



HAL
open science

Ontologies sémiotique pour le Web socio sémantique

Jean-Pierre Cahier

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Cahier. Ontologies sémiotique pour le Web socio sémantique. domain_stic.othe. Université de Technologie de Troyes, 2005. Français. NNT: . tel-00149193

HAL Id: tel-00149193

<https://theses.hal.science/tel-00149193>

Submitted on 24 May 2007

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

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

THESE

pour l'obtention du grade de

DOCTEUR de l'UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE TROYES Spécialité : RESEAUX, CONNAISSANCES ET ORGANISATIONS

présentée et soutenue par

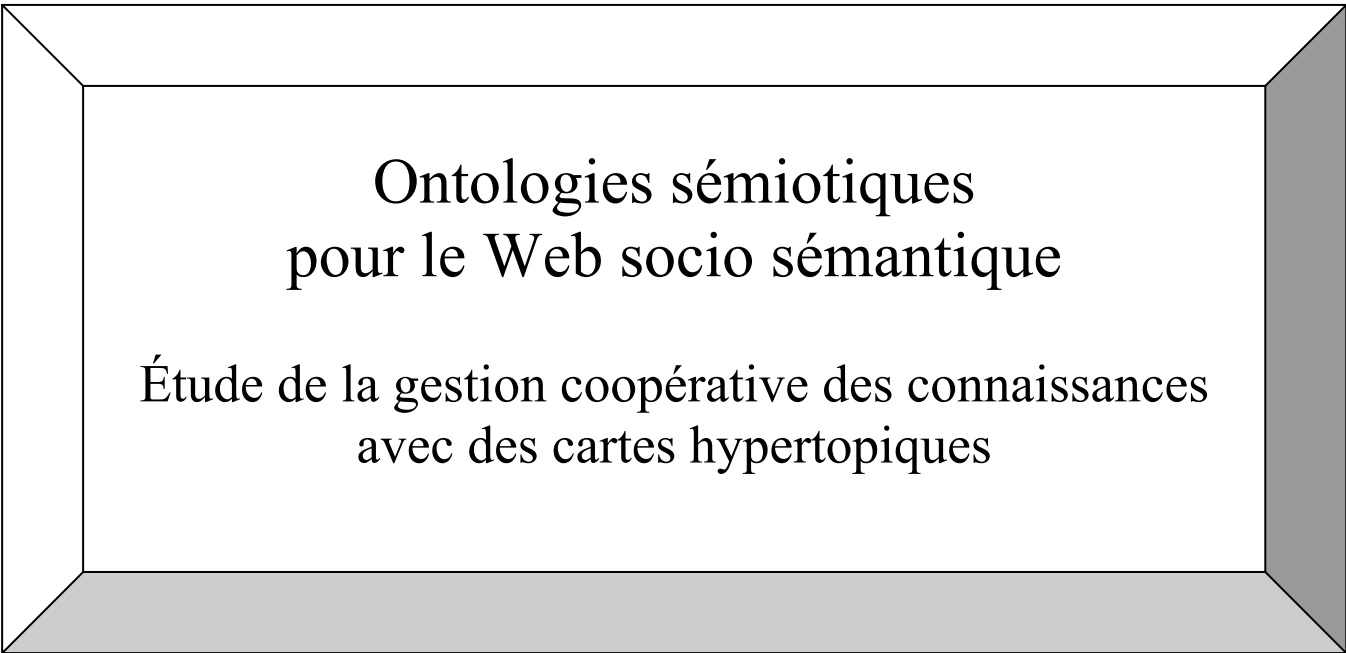
Jean-Pierre CAHIER

le 14 décembre 2005

Ontologies sémiotiques pour le Web socio sémantique

JURY

Mr A. DERYCKE	PROFESSEUR DES UNIVERSITES	Président
Mr B. BACHIMONT	ENSEIGNANT CHERCHEUR - HDR	Rapporteur
Mr A. IACOVELLA	DIRECTEUR DU C.E.N.S DU CNRS	Examineur
Mme N. MATTA	ENSEIGNANT CHERCHEUR - HDR	Examinatrice
Mr A. MILLE	PROFESSEUR DES UNIVERSITES	Rapporteur
Mr M. ZACKLAD	PROFESSEUR DES UNIVERSITES	Directeur de thèse



Ontologies sémiotiques
pour le Web socio sémantique

Étude de la gestion coopérative des connaissances
avec des cartes hypertopiques

SOMMAIRE

Introduction et problématique générale	2
<i>Le contexte: l'évolution de la gestion des connaissances sous le signe des pratiques collectives distribuées ...</i>	<i>2</i>
<i>Fournir des « prises » aux acteurs sur les sémantiques qui les concernent</i>	<i>3</i>
<i>La conjecture générale des « ontologies sémiotiques ».....</i>	<i>4</i>
<i>La notion de « points de vue » au cœur des « ontologies sémiotiques ».....</i>	<i>6</i>
<i>Un concept restant à valider.....</i>	<i>6</i>
<i>Le besoin de théorie et de modèles</i>	<i>7</i>
<i>Vision historique du déroulement de la thèse.....</i>	<i>7</i>
<i>Plan de la présente thèse.....</i>	<i>9</i>
1. Un aperçu de l'expérimentation de terrain Agora	11
1.1. <i>Contexte de notre intervention dans le projet Agora.....</i>	<i>11</i>
1.1.1. <i>Objectifs du projet</i>	<i>12</i>
1.1.2. <i>Notre implication dans ce projet.....</i>	<i>14</i>
1.2. <i>La construction de carte de thèmes multi-points de vue dans cet exemple.....</i>	<i>15</i>
1.2.1. <i>Quel type d'entité considérer ?</i>	<i>15</i>
1.2.2. <i>Premier aperçu du modèle Hypertopic dans Agora</i>	<i>16</i>
1.2.3. <i>Quels Points de vue considérer ?</i>	<i>17</i>
1.2.4. <i>Aperçu méthodologique concernant l'émergence des points de vue</i>	<i>21</i>
1.2.5. <i>Le déploiement du schéma de classification.....</i>	<i>21</i>
1.3. <i>Exemple d'interactions avec l'artefact de « Carte de Thèmes »</i>	<i>23</i>
1.3.1. <i>Un aperçu du mode « consulter ».....</i>	<i>23</i>
1.3.2. <i>Attributs et ressources associées à une entité dans Agora</i>	<i>26</i>
1.3.3. <i>Aperçu du mode « contribuer » dans Agora</i>	<i>27</i>
1.4. <i>L'importance du modèle dans les discussions de co-construction de la carte.</i>	<i>31</i>
1.5. <i>Synthèse provisoire de ce retour d'expérience</i>	<i>33</i>
2. Méthodologie et objectifs	35
2.1. <i>La nécessaire réduction du champ d'étude</i>	<i>35</i>
2.2. <i>Positionnement disciplinaire de la thèse</i>	<i>37</i>
2.2.1. <i>L'ancrage théorique dans l'Ingénierie de Connaissances</i>	<i>37</i>
2.2.2. <i>La référence fondamentale au travail coopératif assisté par ordinateur (TCAO).....</i>	<i>37</i>
2.2.3. <i>La nécessaire confrontation interdisciplinaire IC - TCAO</i>	<i>39</i>
2.2.4. <i>L'interface avec les sciences de gestion</i>	<i>40</i>
2.2.5. <i>L'apport de la sémiotique et des sciences du langage.....</i>	<i>43</i>
2.3. <i>Approche méthodologique de la thèse.....</i>	<i>43</i>
2.3.1. <i>Les deux « points d'entrée » de notre approche abductive</i>	<i>43</i>
2.3.2. <i>Le point d'entrée « par le système »</i>	<i>44</i>
2.3.2.1. <i>Définition du système comme système techno-organisationnel</i>	<i>44</i>
2.3.2.2. <i>Les quatre niveaux de validation du système</i>	<i>44</i>
2.3.2.3. <i>Limites de ce point d'entrée et explorations.....</i>	<i>46</i>
2.3.3. <i>Le point d'entrée « par le modèle »</i>	<i>48</i>
2.3.3.1. <i>De « l'entrée par le système » à « l'entrée par le modèle »</i>	<i>48</i>
2.3.3.2. <i>Principes de conception de systèmes en TCAO</i>	<i>49</i>
2.3.3.3. <i>La voie vers une théorie plus consistante de l'activité socio sémantique et des points de vue.....</i>	<i>51</i>
2.3.3.4. <i>La place des modèles.....</i>	<i>52</i>

2.3.4.	Conclusion provisoire sur le cadre méthodologique	54
2.4.	<i>Explicitation du périmètre d'étude de la thèse</i>	55
2.4.1.	Types d'usage des ontologies sémiotiques visés dans la thèse	55
2.4.2.	Autres limitations concernant le périmètre d'étude	56
2.4.2.1.	Contraintes sur le type de groupe	56
2.4.2.2.	Contraintes sur le type d'acteurs et d'activité.....	57
2.4.2.3.	Contraintes sur le type de connaissances.....	57
2.4.2.4.	Contrainte sur le type de domaine et la variété des connaissances.....	58
2.5.	<i>Hypothèses et questions scientifiques soulevées dans la thèse</i>	58
2.5.1.	Formulation des hypothèses scientifiques.....	58
2.5.2.	Résumé de l'objectif scientifique.....	59
2.5.3.	Questions scientifiques soulevées.....	59
2.6.	<i>En guise de conclusion du chapitre</i>	60
3.	Activité et interaction médiatisées pour la Gestion de connaissances.....	63
3.1.	<i>Repères préalables</i>	65
3.1.1.	Le lien entre activité et connaissances collectives	65
3.1.2.	La place et le rôle des acteurs	66
3.1.3.	Les acteurs de la coopération structurellement ouverte	67
3.1.4.	Situation, interactions et rôles.....	68
3.1.5.	Interpréter les « connaissances collectives » en action	70
3.1.6.	Vers une « Gestion des connaissances » plus coopérative.....	71
3.2.	<i>Métaphores de la gestion collective des connaissances avec des cartes de thèmes</i>	72
3.2.1.	La métaphore de « l'émergence des sentiers ».....	72
3.2.2.	Approfondissement critique de cette métaphore.....	74
3.2.3.	De l'émergence à la communauté.....	75
3.2.4.	Comment intégrer les nouveautés « contradictoires » dans la carte ?.....	75
3.2.5.	La « métaphore des peintres »	77
3.2.6.	Interprétation et critique de la « métaphore des peintres »	77
3.3.	<i>Conséquences sur notre approche de l'activité</i>	79
3.3.1.	La co-construction d'ontologie sémiotique: une activité de conception	79
3.3.2.	Variété des actions dans l'activité de co-conception	80
3.3.3.	La référence à la Théorie de l'Activité (TA)	81
3.3.3.1.	Les trois niveaux de la Théorie de l'Activité.....	82
3.3.3.2.	L'activité	82
3.3.3.3.	L'action	83
3.3.3.4.	La polysémie des actions.....	83
3.3.3.5.	Activité et Communautés	84
3.3.3.6.	Activité et communautés dans l'exemple d'Agora.....	85
3.3.4.	L'échelle des communautés.....	85
3.3.4.1.	Notre choix de focalisation.....	85
3.3.4.2.	Communautés et multi-appartenance	87
3.3.5.	Activité socio sémantique implicite et explicite dans l'activité	88
3.3.6.	La théorie des transactions communicationnelles symboliques.....	90
3.4.	<i>Autres apports du TCAO</i>	91
3.4.1.	Le TCAO et la distribution de l'activité	91
3.4.2.	Autres approches des pratiques collectives médiatisées pour la cognition distribuée.....	92
3.5.	<i>Récapitulation et quelques hypothèses supplémentaires sur l'activité socio sémantique</i>	94
3.5.1.	Conception participative et « modélisation engagée ».....	94
3.5.2.	Malléabilité de représentation.....	96
3.5.3.	Les ontologies sémiotiques à la rencontre de la spécificité de l'espace social.....	97
3.5.4.	Autres problèmes en suspens.....	98
3.5.4.1.	Activité et trace de l'activité.....	98
3.5.4.2.	Différences de méthodes entre le TCAO et l'IC.....	100
4.	La référence centrale à l'Ingénierie des Connaissances.....	101

4.1.	<i>Nécessité de la référence à l'IC</i>	101
4.2.	<i>Le cadre conceptuel de l'Ingénierie des connaissances: des évolutions actuelles favorables</i>	104
4.3.	<i>Résolution de problèmes, conception et activité</i>	106
4.3.1.	De la résolution de problème à la conception	106
4.3.2.	Validité du cadre de l'IC pour notre étude.....	108
4.3.3.	De la résolution de problème à l'outil pour l'activité : les quatre étapes de l'IC	110
4.3.4.	Du système aux outils ouverts	110
4.3.5.	Des tâches à l'activité	112
4.4.	<i>La continuité entre données, informations et connaissances</i>	113
4.4.1.	De l'information transmise à la connaissance interprétée.....	113
4.4.2.	La connaissance comme action.....	115
4.4.3.	Les dimensions d'expansion de l'information et de la connaissance.....	116
4.4.4.	Continuités entre Informatique, Systèmes d'information et IC	118
4.5.	<i>La représentation des connaissances et les points de vue en IC</i>	120
4.5.1.	Diversité des formes de modélisation des connaissances en IC.....	120
4.5.2.	Nature du langage de représentation des connaissances Hypertopic	121
4.5.3.	Langages de représentation en IC et Génie Logiciel.....	122
4.5.4.	IC et « points de vue »	123
4.6.	<i>Documents et productions sémiotiques</i>	124
4.6.1.	Les trois couches de représentation visées par l'IC	124
4.6.2.	Documents et productions sémiotiques en situation	126
4.6.3.	La théorie du support	130
4.6.4.	Ressources documentaires et objets du monde	131
4.6.5.	Documents pour l'action.....	134
4.6.6.	Cartes et documents « secondaires ».....	136
4.6.7.	Transactions Communicationnelles Symboliques (suite)	137
4.6.8.	Artefacts de référence et artefacts d'interaction dans l'activité	140
4.7.	<i>La recherche en IC sur les ontologies</i>	145
4.7.1.	Les différents genres au sein des ressources terminologiques et ontologiques (RTO)	145
4.7.2.	Catégorisation des RTO en fonction des situations et matériaux d'élaboration.....	147
4.7.3.	L'IC face à la production des RTO.....	148
4.7.4.	Usages collectifs et construction de RTO à partir de corpus	149
4.7.5.	L'IC et la dynamique de construction des RTO.....	150
4.7.6.	Vers une plus grande ouverture de la réflexion en IC sur les ontologies.....	151
4.8.	<i>En guise de conclusion de ce chapitre</i>	152
5.	Apports de la sémiotique et des autres sciences du langage	154
5.1.	<i>L'essence langagière des « connaissances collectives »</i>	156
5.1.1.	Langage, discours et communication.....	156
5.1.1.1.	L'approche d'ergonomie du discours de F. Rastier	157
5.1.1.2.	Les actes de langage	158
5.1.1.3.	L'usage du langage comme « action jointe » selon H.H. Clark.....	158
5.1.2.	Indexicalité et référence dans le langage,	160
5.1.3.	Réflexivité dans le langage	162
5.1.4.	Discours argumentatif et « logique naturelle »	162
5.2.	<i>Discours, signe et pensée</i>	164
5.2.1.	Le discours comme production sémiotique.....	164
5.2.2.	Trois problèmes d'ordre sémiotique qu'il nous faut aborder	165
5.2.3.	Le choix de la sémiotique de Peirce.....	167
5.2.4.	Le signe selon Peirce - approfondissement.....	168
5.3.	<i>L'hypothèse du concept sémiotique</i>	170
5.3.1.	Notre référence à l'IC en continuité avec les sciences du langage	170
5.3.2.	Le « concept sémiotique » comme enquête	172
5.3.3.	Structure et caractéristiques du concept sémiotique	174
5.3.4.	Profondeur du concept sémiotique : la notion de Thème.....	176

5.3.5.	Largeur du concept sémiotique : la notion d'entité.....	179
5.3.6.	Epaisseur du concept sémiotique : la dimension historique et sociale.....	180
5.3.7.	Formalités machinale et sémiotique - Notion de « gradient sémiotique »	181
5.3.8.	Quelques réflexions sur les bases logiques du « concept sémiotique »	184
5.4.	<i>La notion de Point de vue</i>	185
5.4.1.	Éléments d'Etat de l'Art sur la notion de Point de Vue.....	186
5.4.2.	Le point de vue selon John Dewey	187
5.4.3.	Apports de la rhétorique et de la pragmatique des interactions	188
5.4.4.	Justification gestionnaire du point de vue.....	189
5.4.5.	Concept sémiotique et point de vue.....	189
5.4.6.	Logique du concept sémiotique et logique du point de vue.....	192
5.4.7.	Point de vue dynamique et Point de vue institué	193
5.4.8.	Définition du Point de vue.....	193
5.4.9.	Nécessité de spécifier davantage cette définition en fonction de visées méthodologiques.....	194
6.	Opérationnalisation: modèles (KBM, Hypertopic) et outil (Agoræ).....	196
6.1.	<i>Quelques langages existants</i>	196
6.1.1.	RDF (Resource Description Framework)	196
6.1.2.	Topic Maps	197
6.1.3.	Facet Maps et XFML.....	198
6.2.	<i>Le modèle Place de Marché à base de Connaissances (KBM)</i>	198
6.2.1.	Origine et historique du modèle KBM.....	198
6.2.2.	Modèle « place de marché » et collaboration.....	200
6.2.3.	Place de marché et modèles de coopération.....	202
6.2.4.	Concentration sur la collaboration dans les Places de marché.....	203
6.2.5.	Le lien entre le modèle KBM et le modèle Hypertopic	203
6.3.	<i>Le modèle Hypertopic</i>	204
6.3.1.	Architecture générale et contraintes du modèle	204
6.3.2.	Les composants du modèle Hypertopic	206
6.3.2.1.	La référence de départ aux Topic Maps	207
6.3.2.2.	L'entité	207
6.3.2.3.	Le point de vue.....	208
6.3.2.4.	Les Thèmes.....	209
6.3.2.5.	Les Ressources	209
6.3.2.6.	Les attributs	209
6.3.2.7.	Les Associations.....	210
6.3.2.8.	Acteurs et activités	210
6.3.3.	La modélisation conceptuelle avec Hypertopic	212
6.4.	<i>La plate-forme logicielle Agoræ</i>	213
6.4.1.	Généralités	213
6.4.2.	Architecture d'Agoræ	214
6.4.3.	Les possibilités d'interaction suivant les rôles KBM.....	215
6.4.4.	Les fonctions de discussion sur les Thèmes et les Points de vue.....	217
6.4.5.	Perspectives d'un « passage à l'échelle » de l'utilisation d'Agoræ	219
6.4.6.	Perspectives d'amélioration de l'outil.....	219
6.5.	<i>Standardisation d'Hypertopic</i>	220
6.6.	<i>Annexe : modèle détaillé Hypertopic V2</i>	222
7.	Usages: Le Web socio sémantique dans le Web sémantique	225
7.1.	<i>Approfondissement de l'exemple fondateur de Tim Berners-Lee</i>	225
7.1.1.	La situation de départ.....	226
7.1.2.	Le Web sémantique à l'oeuvre dans le scénario détaillé	228
7.1.3.	L'apport effectif du Web sémantique dans l'exemple	229
7.1.4.	Le « Web sémantique logique».....	231
7.2.	<i>Le Web socio sémantique</i>	232
7.2.1.	Illustration du Web socio sémantique dans le cas exemple	232

7.2.1.1.	Du point de vue géographie/ transport.....	232
7.2.1.2.	Du point de vue « coût ».....	234
7.2.2.	Le rôle de l'artefact dans l'exemple.....	235
7.2.3.	Ontologie sémiotique et activité des acteurs dans l'exemple.....	237
7.2.4.	Avantages du Web socio sémantique.....	240
7.2.5.	Justification dans l'exemple du caractère « sémiotique » des O.S.....	241
7.3.	<i>Comparaison des approches « Web sémantique logique » vs « Web socio-sémantique »</i>	243
7.3.1.	Tableau comparatif des deux approches	243
7.3.2.	Limites de l'exemple utilisé et discussion	248
7.3.3.	Conclusion provisoire	248
8.	Expérimentation: terrain et laboratoire	251
8.1.	<i>Les mises à l'épreuve sur des terrains</i>	252
8.1.1.	Applications utilisant Hypertopic	252
8.1.2.	Approche méthodologique pour les applications avec Hypertopic.....	254
8.1.2.1.	Généralités.....	254
8.1.2.2.	Point de vue de conception vs Point de vue de synthèse dans la phase d'amorçage	256
8.1.2.3.	La méthode d'amorçage « mono-concepteur ».....	258
8.1.2.4.	La méthode de « co-construction conflictuelle avec modérateur »	258
8.1.3.	Applications potentiellement concernées dans le contexte industriel actuel.....	259
8.1.4.	Quelques leçons méthodologiques des applications de terrain	261
8.2.	<i>Expériences de conception en laboratoire</i>	262
8.2.1.	Conception de Points de vue pour l'application « KBM-Formation ».....	262
8.2.2.	Projet d'expériences de co-conception en laboratoire en utilisant l'outil Agoræ.....	264
8.2.2.1.	Objectifs généraux.....	264
8.2.2.2.	Dispositif proposé.....	266
8.3.	<i>Efficacité en recherche d'information (RI): l'expérience PECIR</i>	266
8.3.1.	Préalable à l'expérience PECIR : positionnement dans le champ théorique de la RI	267
8.3.1.1.	La RI est une activité exploratoire.....	267
8.3.1.2.	La RI est une activité de résolution de problème.....	267
8.3.1.3.	La RI relève des problèmes de « conception » reposant sur la planification	268
8.3.1.4.	Conclusion provisoire pour la spécification des dispositifs de recherche.....	268
8.3.2.	Recherche d'information et environnement informatiques.....	268
8.3.2.1.	Evaluation des dispositifs par requête	268
8.3.2.2.	Evaluation des dispositifs par navigation	269
8.3.2.3.	Conclusion provisoire sur la comparaison des systèmes de recherche.....	269
8.3.3.	Hypothèse expérimentale.....	270
8.3.4.	Méthode	270
8.3.4.1.	Population.....	270
8.3.4.2.	Procédure.....	270
8.3.4.3.	Tâche de recherche d'information	270
8.3.4.4.	Présentation des systèmes de recherche d'information	271
8.3.5.	Résultats.....	274
8.3.6.	Discussion.....	275
8.3.7.	Discussion du point de vue de la méthodologie d'expérience	276
Perspectives et conclusion	.....	278
<i>Perspectives</i>.....	.....	278
<i>Conclusion</i>.....	.....	280
Références	.....	282
Index par mots-clés	.....	290
Traduction des sigles utilisés	.....	292

Table des Figures

Fig.1.1 - Les éléments de l'application Agora, conformément au modèle Hypertopic (V1)	17
Fig.1.2a - Exemple de Thèmes dans trois des Points de vue de l'application Agora	18
Fig.1.2b - La relation entité/sous-entité n'implique pas l'héritage des thèmes rattachés	20
Fig.1.3 - Vue « systémique » du schéma de classification élaboré pour Agora	22
Fig.1.4 - L'application Agora - page d'accueil pour l'ensemble des rôles	23
Fig.1.5 - L'application Agora - page d'accueil de consultation	24
Fig.1.6 - L'application Agora en consultation, par rapport à un thème choisi	24
Fig.1.7 - Agora: début de la fiche d'une entité « projet » avec lien vers les sous-entités « livrables »	27
Fig.1.8 - Agora en mode contribution: choix d'un thème pour indexer une entité	29
Fig.1.9 - Exemple d'opérations effectives et argumentatives sur certains thèmes	33
Fig.2.1 - Les niveaux d'évaluation dans le point d'entrée par le système	46
Fig.2.2 - Les trois niveaux d'évaluation précédents avec une représentation en flux réel de communication	47
Fig.2.3 - Principes méthodologiques pour la conception de systèmes supports aux interactions en TCAO	50
Fig.2.4 - La cellule de base du modèle Hypertopic (V2)	53
Fig.2.5 - Les modèles Hypertopic et KBM	53
Fig.3.1 - La sémantique se construit dans l'activité suivant une double boucle	89
Fig.4.1 - Analyse de la production sémiotique	129
Fig.4.2 - Artefacts et activité - 1	142
Fig.4.3 - Artefacts et activité - 2	143
Fig.5.1 - La relation-signe, d'après C.S. Peirce	167
Fig.5.2 - Les trois dimensions d'analyse du « concept sémiotique »	191
Fig.6.1 - Rôles KBM utilisés dans l'outil Agoræ	199
Fig.6.2 - La dimension collaborative des places de marché virtuelles	203
Fig.6.3 - La complémentarité des modèles Hypertopic et KBM	204
Fig.6.4 - Base du modèle Hypertopic (V1)	206
Fig.6.5 - Le Modèle Hypertopic (V2)	207
Fig.6.6 - Contribution (a) et structuration sémantique (b) avec Hypertopic	211
Fig.6.7 - Les différents niveaux de modélisation conceptuelle avec Hypertopic	213
Fig.6.8 - Architecture de l'outil Agoræ	215
Fig.6.9 - L'application « Logiciels Libres », page d'accueil de consultation	216
Fig.6.10 - L'application « logiciels Libres », consultation (suite)	216
Fig.6.11 - Application « Logiciels Libres », en mode contribution	217
Fig.6.12 - L'application « Logiciels Libres », en mode édition	217
Fig.6.13 - « Forum » pour l'annotation chaînée par les membres sur les thèmes et points de vue	218
Fig.6.14 - Édition malléable, basée sur Hypertopic, des rôles (a) et des autorisations (b)	220
Fig.6.15 - Visualisation « dépliée » de carte hypertopique, avec légende (extrait de [CAHIER 05b])	221
Fig.6.16 - Diagramme de classes pour la gestion des entités dans Hypertopic V2	223
Fig.6.17 - Modèle de données de Hypertopic V2 au 30-07.05	224
Fig.7.1 - Scénario « mobilisation familiale » selon [BERNERS-LEE01]	227
Fig.7.2 - Approfondissement du scénario	231
Fig.7.3 - Les données du problème du point de vue géographie/ transport	233
Fig.7.4 - Les représentations internes des acteurs	234
Fig.7.5 - Prise en compte des Points de vue dans les représentations subjectives des	235
Fig.7.6 - Utilisation de l'Ontologie Sémiotique dans l'exemple	236
Fig.7.7 - Exemple de structuration de quelques composants de l'Ontologie Sémiotique en Hypertopic	237
Fig.7.8 - Le réseau sémiotique collectif de la discussion en lien avec l'Ontologie Sémiotique	238
Fig.7.9 - Le rôle charnière de l'Ontologie Sémiotique	243
Fig.7.10 - Hypertopic et le « cake » du Web Sémantique	249
Fig.8.1 - Cadre méthodologique général proposé pour les applications avec Hypertopic	255
Fig.8.2 - Points de vue de conception, points de vue de synthèse	257
Fig.8.3 - Expérimentation « KBM-Formation » : Structure de choix du concept « Stage »	264
Fig.8.4 - Expérimentation « KBM-Formation » : les points de vue « par notions » et « par buts »	264
Fig.8.5 - Canevas d'expérimentation de co-conception en laboratoire	266
Fig.8.6 - Expérience PECIR : Interface de navigation dans la carte de thèmes Agoræ	272
Fig.8.7 - Expérience PECIR : Interface de navigation avec la liste simple de mots-clés	273
Fig.8.8 - Expérience PECIR : Interface de navigation avec le moteur de recherche	274
Fig.8.9 - Expérience PECIR : Taux de réponses correctes avec les 3 systèmes comparés	275
Fig.9.1 - Exemple de cartographie d'opérations de différents types	280

Index des Tableaux

Tableau 2.1 Ligne de partage entre les validations sociales du point de vue gestion et TCAO	42
Tableau 3.1 Éléments pour une typologie des actions dans l'activité socio sémantique	80
Tableau 5.1 Les 4 niveaux d'action de H.H. Clark	159
Tableau 6.1 Coopérations et processus constitutifs du modèle KBM	201
Tableau 7.1 Comparaison du « Web sémantique logique» et du « Web socio-sémantique »	243
Tableau 8.1 Tableau récapitulatif des expérimentations de terrain	254
Tableau 8.2 Quelques produits du dispositif « KBM-Formation » étudié	263
Tableau 8.3 Expérience PECIR : Performances comparées Agoræ / Moteur/ Mots-clés	275
Tableau 9.1 Exemples d'interactions dans la communauté de co-construction Yeposs.org	279

Remerciements

Un grand merci à Manuel Zacklad, Directeur de cette thèse, pour ses qualités humaines, son exigence et sa confiance. Il ne fut pas facile pour moi après plus de vingt ans d'expérience du terrain, comme ingénieur puis comme journaliste dans la presse spécialisée informatique, de revenir sur le banc de l'étudiant. Dans ce défi j'ai aussi trouvé en Manuel un guide attentif et un ami.

Merci à Nada Matta, Myriam Lewkowicz et Michel Marcoccia pour leurs précieux conseils, leurs encouragements et leur bonne humeur indéfectible. Un chaleureux merci aussi à Eddie Soulier, Hassan Atifi, Corinne Grenier, Bertrand Pauget et à tous les membres de l'équipe Tech-CICO qui, par leur intérêt et leurs critiques venues aussi d'autres disciplines, m'auront permis plus d'une fois d'envisager des facettes nouvelles et de rebondir dans mes travaux.

Mes remerciements particuliers vont à Jean Caussanel, Aurélien Bénel et L'Hédi Zaher, pour les moments passionnants de cette aventure d'équipe que représenta la naissance du modèle Hypertopic. Nous avons autour de Manuel vécu ensemble quelques uns des épisodes-clés de ce qui sera peut-être un jour la « saga » fondatrice du Web socio sémantique, à laquelle je n'oublie pas d'associer avec reconnaissance Nadia Gauducheau, Thomas Hirsch, Xavier Pétard, Claude Guittard du laboratoire Beta de l'Université de Strasbourg et Jean-Philippe Leboeuf du Limsi. Cet édifice conceptuel collectif ne serait pas non plus sorti des limbes sans l'implication également de très nombreux étudiants stagiaires de l'Ecole d'ingénieurs et de l'Ecole doctorale de l'UTT, dont je tiens à saluer ici l'apport en termes de développement logiciel de nos multiples Agoræ, et à souligner le dévouement, l'ingéniosité et l'enthousiasme.

Merci également à Hélène Serveille, de la Direction à l'Innovation de France Télécom, à Anne Monceaux et Richard Leblond, du Centre Commun de Recherches EADS, ainsi qu'à tous les chercheurs de ces deux entreprises avec lesquels nous avons travaillé pendant de long mois, pour la possibilité qu'ils ont donné à nos idées de trouver des terrains d'épreuve, mais aussi pour la grande gentillesse de leur accueil. Je ne manque pas enfin d'exprimer toute ma gratitude à Bill Turner et Andrea Iacovella, pour l'intérêt et le soutien que chacun sut manifester très tôt envers notre projet et à nos outils, en leur donnant ainsi des chances supplémentaires de rayonner vers des terrains d'application de plus grande ampleur.

« Comme mon père parlait toujours du côté de Méséglise comme la plus belle vue de la plaine qu'il connût et du côté de Guermantes comme du type de paysage de rivière, je leur donnais, en les concevant ainsi comme deux entités, cette cohésion, cette unité qui n'appartiennent qu'aux créations de notre esprit ; la moindre parcelle de chacun d'eux me semblait précieuse et manifester leur excellence particulière, tandis qu'à côté d'eux, avant qu'on fût arrivé sur le sol sacré de l'un ou de l'autre, les chemins purement matériels au milieu desquels ils étaient posés comme l'idéal de la vue de plaine et l'idéal du paysage de rivière, ne valaient pas plus la peine d'être regardés que par le spectateur épris d'art dramatique les petites rues qui avoisinent un théâtre. Mais surtout je mettais entre eux, bien plus que leurs distances kilométriques la distance qu'il y avait entre les deux parties de mon cerveau où je pensais à eux, une de ces distances dans l'esprit qui ne font pas qu'éloigner, qui séparent et qui mettent dans un autre plan. Et cette démarcation était rendue plus absolue encore parce que cette habitude que nous avons de n'aller jamais vers les deux côtés un même jour, dans une seule promenade, mais une fois du côté de Méséglise, une fois du côté de Guermantes, les enferme pour ainsi dire loin l'un de l'autre, inconnaisables l'un à l'autre, dans les vases clos et sans communication entre eux, d'après-midi différents. »

Marcel Proust, Du côté de chez Swann, 1909

Introduction et problématique générale

...En définitive, ces difficultés manifestent l'impossibilité de concevoir une légende universelle qui soit à la fois indépendante de toutes les cartes aussi bien que de tous les territoires qui puissent se trouver
Bernard Morand,
Logique de la conception (p.186)

La perspective en ce début de millénaire d'un développement important de nouvelles applications du Web, au travers de technologies et de standards regroupés sous la bannière du « Web sémantique », nous a amené à réfléchir aux types d'applications qui pourraient surtout se développer dans ce cadre, ainsi qu'aux moyens concrets de les réaliser et de les déployer à grande échelle.

Le contexte: l'évolution de la gestion des connaissances sous le signe des pratiques collectives distribuées

La « gestion de connaissances », un besoin ressenti par les acteurs de très nombreux terrains d'activité, tend à se développer aujourd'hui en évoluant vers une dimension de coopération et d'échange: gestion de contenus et de documents sur le Web, coopération, communautés, co-construction d'outils sémantiques à base « d'ontologies », tels sont quelques mots-clés d'une tendance à la mise en commun de « sens partagés » dans l'activité. Dans des expériences pilotes, mais aussi de façon opérationnelle sur des terrains industriels, comme on le verra dès le chapitre 1 avec l'exemple de l'application Agora, ces problématiques prennent peu à peu de l'importance, comme nouvelles dimensions du « *knowledge management* »¹.

En même temps, nous constatons l'évolution des systèmes d'information et de coopération basés sur les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC): ceux-ci ont tendance à sortir du cadre bien délimité de l'organisation pour se définir dans une référence plus « ouverte » à une variété de collectifs sur le Web. Il faut souligner l'importance que joue dans ce mouvement l'évolution des concepts d'infrastructure, mieux adaptés que jamais à la ré-utilisabilité de composants et des standards. Ils favorisent l'usage des NTIC par des collectifs inter- ou trans-organisations, selon des pratiques collectives distribuées de multiples façons: dans ces pratiques collectives distribuées, les acteurs ont besoin d'une sémantique partagée pour communiquer et effectuer des transactions distantes (distribution spatiale), asynchrones (distribution temporelle) ou mettant en jeu une pluralité de métiers, de rôles, d'appartenances et de personnes, par exemple entre des personnes coopérant pour assurer la continuité sur un même rôle (distribution sociale). De ces pratiques de distribution spatio-socio-temporelle témoignent le commerce et les places de marché électroniques, les centres d'appel, les applications d'entreprise étendue, l'implication accrue du client dans la gestion de la relation commerciale, les communautés en ligne (développeurs de logiciel Libre...), etc.

¹ Dont la traduction officielle est « gestion des savoirs ». Mais nous préférons employer les expressions « gestion de connaissances » ou « gestion des connaissances », plus usuelles à la fois dans l'industrie et dans les communautés de recherche concernées.

Bien que ces usages soient très différents, ils incitent tous à résoudre des problèmes inédits de gestion de connaissances et invitent à un renouveau des systèmes d'information et de coopération autour de la question des sémantiques partagées par des collectifs distribués. Comment ces systèmes pourraient-ils tirer parti d'une future génération du Web, où de nouvelles pratiques s'appuieraient sur le partage d'une sémantique favorisant la communication et la coopération entre les acteurs, en tenant compte de leur pluralité ?

C'est là, au niveau des concepts d'infrastructure, que vient s'inscrire selon nous l'apport majeur du Web sémantique, si celui-ci saisit l'opportunité de répondre à cette demande de gestion collective des connaissances.

Fournir des « prises » aux acteurs sur les sémantiques qui les concernent

Dans ce contexte, nous faisons l'hypothèse que la sémantique du Web, celle qui sera la plus utile et la plus efficace, sera celle qui sera co-créée et enrichie en permanence au plus près des acteurs, notamment au sein de communautés, pour peu que les acteurs puissent disposer d'outils adaptés leur offrant des « prises » ou des « saillances ² » sur ces sémantiques qui les concernent.

C'est pourquoi au sein du courant plus large du Web sémantique, nous avons été amené à mettre l'accent sur les applications relevant d'un courant que nous avons caractérisé comme « Web socio sémantique », dont nous estimons qu'il peut rapidement devenir l'une des voies les plus prometteuses contribuant au déploiement effectif des concepts du Web sémantique dans les entreprises et la société.

Pour fournir ces prises sur la sémantique, notre approche prend pour point de départ, au niveau de l'analyse et de l'action, les « ontologies sémiotiques » qui sont des ontologies de domaine. Notons bien dès à présent que nous ne parlons pas du tout ici des Ontologies³ au sens philosophique, mais des ontologies de domaine, au sens de l'Ingénierie des Connaissances, ontologies de domaine sur lesquelles le courant du Web sémantique entend appuyer ses applications. Les « ontologies de domaine » de l'Ingénierie des Connaissances, parfois désignées dans la suite simplement par « ontologies » – ou par la catégorie des « Ressources Terminologiques et Ontologiques » (RTO) qui les englobe – sont des artefacts dont la genèse n'a rien de philosophiquement Ontologique, mais est au contraire de nature clairement épistémologique. En d'autres termes, elles ne tombent pas d'un ciel d'idées a priori, mais sont élaborées et remises en jeu dans une permanente et dure enquête de connaissances, immergées dans l'action. Dans ce processus, la Technique, en particulier l'ingénierie, joue un grand rôle.

Comme l'indique le titre de cette thèse, nous nous intéressons quant à nous plus particulièrement à définir et étudier une variante des ontologies de domaine que nous nommons les « ontologies sémiotiques », par distinction avec les « ontologies formelles », ces dernières constituant une autre variante beaucoup mieux connue en Ingénierie des Connaissances. Nous en arrivons à cette notion d'ontologie sémiotique en nous intéressant à la façon dont les ontologies peuvent offrir des prises ergonomiques à l'interprétation des acteurs, et notamment supporter des « points de vue », pour que se glisse une marge d'interprétation mais aussi une marge d'action. C'est cette marge que nous entendons souligner avec l'appellation « ontologie sémiotique », notion délicate que nous définirons progressivement dans le courant de la thèse.

Par là, notre approche des ontologies est indissociable du fait que celles-ci sont socialement construites et utilisées, et donc du postulat épistémologique, que nous défendrons, de la possibilité de leur co-construction permanente au sein de communautés en acceptant une pluralité de points de vue. Nous montrerons que ces ontologies sont impliquées dans une dynamique de nature interprétative,

² Ce terme correspond à l'anglais « affordance » et est notamment employé par [HUTCHINS 95].

³ Si nous devons utiliser le concept philosophique d'Ontologie (ce qui arrivera par exemple dans l'Annexe A qui aborde certaines origines potentielles de la notion de Point de Vue dans les approches philosophiques des « Catégories » d'Aristote), nous utiliserons une majuscule (Ontologie) de façon à ne pas créer de confusion

qu'il est nécessaire non seulement de comprendre mais aussi de prendre en compte au niveau des processus et des outils de développement et de maintenance de ces ontologies elles-mêmes.

Dans le sillage des travaux de Manuel Zacklad sur l'établissement des accords définitionnels dans la construction des ontologies et sur la Théorie des transactions communicationnelles symboliques, dont nous rendons compte également dans la suite, nous souhaitons aussi, en contribuant à dégager avec lui la notion d'ontologie sémiotique, apporter un autre éclairage sur les ontologies dans leur ensemble. A la clé, il y a aussi des perspectives de transfert de ces concepts vers des terrains d'application dans le champ que nous définirons comme le « Web socio sémantique ». Nous espérons ainsi mettre en évidence la possibilité d'applications complètement originales, mais aussi l'articulation et la complémentarité qui existent entre le Web socio sémantique et le Web sémantique dans son ensemble.

C'est en effet dans le contexte des recherches sur le Web sémantique et des premières applications se réclamant de ce courant, que nous sommes amené à ré-explore la notion d'ontologie de domaine, dans son statut logique et épistémologique. Nous posons [ZACKLAD 05b] la possibilité d'ontologies sémiotiques supposant au niveau contextuel et pragmatique une formalité sémiotique, qui tend à ouvrir le sens, et non réductible à son contraire la formalité machinale, qui tend à fermer le sens. En fonction des buts des acteurs et de leurs situations d'interaction, les ontologies sémiotiques correspondent donc à la possibilité, pour les acteurs qui les créent et les utilisent, de maîtriser dans un esprit de complémentarité toute la palette définitionnelle qui va de définitions purement logiques et « universelles » à la création particulière de signification par des accords définitionnels locaux, fréquemment remis en question, liés au contexte d'un document ou à la pragmatique d'une situation. Nous proposerons ainsi une grille de compréhension rendant compte des usages des ontologies sémiotiques tels que nous les avons observés au sein de plusieurs champs d'application dans le cadre de cette thèse.

Ce champ d'usages apparaît aussi vaste que le sujet est difficile. Aussi, pour des raisons compréhensibles, dans le cadre de la présente thèse nous ne nous sommes intéressés qu'à un sous-ensemble particulier de ce champ, mais selon nous représentatif, en nous focalisant sur un certain type d'applications correspondant aux modèles (Hypertopic et KBM) que nous avons élaborés. Nous définirons mieux au Chapitre 2 (§2.4) ce périmètre d'intérêt.

La conjecture générale des « ontologies sémiotiques »

En fait, même si les ontologies sémiotiques telles que nous les définirons progressivement nécessitent des références transdisciplinaires assez compliquées, ces objets dans leur matérialité n'ont rien de mystérieux. Ce sont des artefacts utilisés et co-construits par une chaîne d'acteurs, de rôles et de métiers différents, dans des situations de la vie où tous ces acteurs sont porteurs de différentes interprétations – nous dirons que chacun sémiotise différemment l'information présentée par ces artefacts – et rien n'est plus normal et naturel.

Au fond, les artefacts « d'ontologie sémiotique » en question ne sont autres que des documents, d'un type particulier: ce sont des documents immergés dans l'activité, des documents pour l'action, qui ont la particularité supplémentaire de renvoyer à d'autres documents ou à des objets du monde, très nombreux, tout en structurant habilement les repères facilitant l'appréhension de ces collections.

Un peu abusivement, on pourrait dire que ce sont des *cartes* faites pour les acteurs impliqués dans une activité, comme l'illustrent les expressions équivalentes « carte hypertopique » ou « carte de thèmes multi-points de vue » que nous emploierons. Une carte hypertopique est une carte de thèmes multi-points de vue construite, ou plus exactement co-construite, en utilisant le modèle Hypertopic que nous présenterons dans la suite⁴.

⁴ Chronologiquement, nous avons d'abord baptisé notre modèle conceptuel de cartes de thèmes multipoints de vue (Hypertopic) ce qui nous a donné ensuite l'idée du néologisme « carte hypertopique », en « adjectivant » le concept tels que nous le définissons. Cela permet d'appliquer l'adjectif aux artefacts: une carte ou une présentation peuvent être hypertopiques s'ils obéissent à ce concept. Cela permet de l'appliquer aussi, avec certaines précautions, à d'autres objets. Par exemple nous parlerons de la vision ou de la représentation hypertopiques qu'un groupe peut se faire de la réalité qui l'entoure. En première approche, le lecteur pourra considérer « carte hypertopique », « carte de thèmes multi-points de vue » et « ontologie sémiotique » comme des synonymes.

Si les ontologies sémiotiques prennent la forme de cartes, ces cartes ne sont pas (ou rarement) géographiques. Plus précisément, nous verrons que les ontologies sémiotiques ne sont pas toujours « d'allure géographique » dans le rapport d'analogie ou « d'iconicité » qu'une carte entretient habituellement avec le territoire. Souvent elles ne ressembleront que de très loin à des cartes⁵. C'est pourquoi nous préférons quand même privilégier l'appellation « ontologie sémiotique » qui présente en outre l'avantage de marquer que nous nous situons en référence à un cadre de projets central pour le Web Sémantique et l'Ingénierie des Connaissances.

Les ontologies sémiotiques sont donc des documents, qui présentent notamment la caractéristique d'être plutôt des documents « secondaires » par rapport à des flots abondants de documents primaires et d'innombrables objets du monde, dont elles constituent des interprétations et des bases d'index. De même la carte géographique avec sa légende propose-t-elle à la fois une interprétation des documents géographiques de première main, comme les relevés topographiques ou les photos satellite, et aussi une interprétation des multiples objets des territoires auxquels elle renvoie, que les acteurs conçoivent à partir des ingrédients de terrain, de relief, de géologie, de voirie, d'urbanisation, de population, etc., qui interviennent dans leurs centres d'intérêt.

En tant que documents renvoyant à d'autres objets, les cartographies du nouveau genre « hypertopique » que nous cherchons à promouvoir sont prises dans le flot de l'interprétation humaine. La formalité sémiotique (notion que nous définirons au §5.3.7) consiste tout simplement à accepter le fait que les acteurs sont là, qu'ils interviennent et se représentent les choses depuis des points de vue qui illustrent par exemple la spécificité de leur opinion, de leur métier, de leurs rôles, de leur expérience ou de leur évolution propres. Ils se servent d'éléments contextuels et situationnels pour interpréter depuis leur action les signes qui leur sont proposés.

Un outil comme un marteau comporte en lui-même de par sa forme des prises, soit les éléments d'un « schème d'usage »⁶, qui permettent à qui le découvre de mettre rapidement en œuvre son utilisation dans le sens attendu, avec un certain succès. De même, les ontologies que nous proposons sont « sémiotiques » parce qu'elles sont des outils qui prévoient volontairement des schèmes d'usage, s'appuyant sur un modèle de connaissances adapté, grâce auxquels les écarts sémantiques entre acteurs peuvent plus facilement être rendus tangibles, pris en compte et gérés comme des réalités non négligeables par les acteurs eux-mêmes. Les points de vue font partie de ces schèmes. Grâce à cette schématisation les acteurs peuvent agir sur la carte. Ils peuvent intégrer les éléments contextuels et situationnels pour interpréter, re-sémiotiser et compléter les signes qui leur sont proposés par l'ontologie.

Avec cet outillage, les acteurs sont mis en mesure de gérer finement les relations et les écarts entre la carte qui est partagée par leur communauté, et leur territoire, qu'ils connaissent de plus près, et même parfois intimement et « subjectivement », dans toute la force et la faiblesse que comporte une telle connaissance singulière. Avec une ontologie sémiotique, ils disposent de moyens pour combler une partie de ces écarts, chacun pouvant proposer à la communauté de compléter la carte en y décrivant mieux les éléments de territoire qu'il connaît bien. Ce faisant, comme il n'y a pas de recette-miracle ni d'émergence auto-organisée totalement spontanée⁷, ces ajustements fins pour faire émerger l'ontologie sémiotique vont nécessiter un travail spécifique de la part de la communauté. Ils vont demander notamment des discussions et des coopérations éprouvantes entre les acteurs. Le rôle de l'Ingénierie des Connaissances (IC) et du Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO⁸), disciplines auxquelles nous nous sommes particulièrement attaché dans cette thèse, est de fournir et de valider des outils, les meilleurs possibles, de sorte qu'ils permettent effectivement d'alléger au maximum ce travail et ces coopérations des acteurs.

⁵ Notre référence à la sémiotique de Peirce implique que les ontologies sémiotiques peuvent mobiliser tous les modes de relation possible du signe à son objet, y compris le rapport d'iconicité, mais aussi comme indice ou symbole. Pour simplifier, l'iconicité est ce qui fait que la carte « ressemble » analogiquement, par exemple visuellement, au territoire. Mais la carte peut utiliser une façon complètement symbolique de représenter ou de modéliser, et peut alors très bien « perdre la ressemblance ». Nous n'excluons dans notre approche aucune de ces voies sémiotiques ou de leurs combinaisons.

⁶ Pour reprendre les travaux de P. Rabardel [RABARDEL 95]

⁷ Un point que nous discuterons au chapitre 3

⁸ en anglais CSCW, pour « Computer-Supported Cooperative Work »

La notion de « points de vue » au cœur des « ontologies sémiotiques »

Parmi les prises en mesure de faciliter l'appropriation des « cartes » collectives par les acteurs du terrain, les « points de vue » sont une notion qui a à voir avec de nombreux travaux dans différentes disciplines et que nous tenterons de définir, à la recherche d'une théorie du point de vue adaptée à notre projet. Nous explorons en particulier l'hypothèse selon laquelle assez fréquemment, dans une situation donnée, sans pour autant être en accord sur tout, les acteurs finissent par s'accorder sur une sorte de schéma de classification général perfectible impliquant un nombre raisonnable de « points de vue ». Sans nier les éventuels conflits et différences, ce schéma pluriel va alors permettre de rendre plus claire, plus mémorable et plus efficace pour certains usages, la structure sémantique nécessaire à l'activité dans cette situation. Dès lors nous présumons qu'avec les méthodes et outils adéquats, l'émergence de ce schéma peut être facilitée et que les points de vue peuvent être explicités par les acteurs eux-mêmes, par des moyens et des outils qui s'appuient en dernier ressort sur l'activité langagière. Nous donnerons dès le Chapitre 1 un exemple d'une telle carte hypertextuelle.

L'usage des points de vue, concept-clé du modèle de connaissance que nous proposons, est selon nous un moyen important de contenir le désordre et le relativisme, que certains redoutent comme conséquence de l'ouverture de la formalité sémiotique. En effet, la reconnaissance de plein droit de la formalité sémiotique est aussi reconnaissance de la complexité et du conflit des interprétations. Mais notre approche constructiviste des points de vue est aussi de nature à prévenir ces écueils. Car en rapprochant l'acteur de la carte, les points de vue facilitent le transfert au niveau de cet acteur de la possibilité que ce dernier gère cette contrepartie de complexité. Avec en corollaire le fait, nécessaire et conséquent, que l'acteur s'implique comme responsable dans la co-construction de points de vue représentant mieux sa position.

Parce qu'elle déploie dans l'activité un schéma de classification agencant des points de vue proches des acteurs, l'ontologie sémiotique peut jouer un rôle de médiation, à la manière d'une « charnière » ou d'un « échafaudage ». Comme « charnière » elle se pose comme un outil potentiel d'articulation efficace entre les sémantiques singulières des acteurs. Comme « échafaudage », elle leur offre aussi une série de marchepieds qui leur permet d'être eux-mêmes, « au fil de l'eau » de leur activité, les ontologistes des domaines qu'ils connaissent ou apprennent. C'est ce que nous appellerons « l'activité socio sémantique ». Une conséquence des ontologies sémiotiques est alors de permettre aux utilisateurs des communautés, non logiciens et non informaticiens, de participer pleinement à la co-construction de ces ontologies et des catégories sémantiques qui gouvernent leur information, au plus près des éléments langagiers qu'ils maîtrisent et des activités auxquelles ils participent, ces activités étant directement utilisatrices des sémantiques plurielles considérées.

Un concept restant à valider

De telles ontologies sémiotiques construites dans une dimension collective constitueraient donc des instruments de médiation idéaux. Encore faut-il que les acteurs, équipés de façon adéquate en matière de modèles d'activité, de modèles de représentation des connaissances, de méthodes et d'outils informatiques, soient capables, dans le cadre par exemple d'une entreprise ou d'une communauté, de produire un tel artefact, de le maintenir et de s'en servir dans leur activité normale.

Là réside le premier enjeu de cette thèse: comme première étape pour se rapprocher de cet horizon encore éloigné, il s'agit déjà d'avoir au moins une idée de ce que pourraient être ces « modèles, méthodes et outils adéquats » à l'heure du Web sémantique. Et immédiatement ensuite, de valider le concept en étant capable d'en produire au moins une application réussie, non seulement techniquement, mais aussi socialement. C'est seulement *in fine* dans des applications de terrain que l'on pourrait alors confirmer tout l'enchaînement de la conjecture générale que nous esquissons ici sur les ontologies sémiotiques, et montrer que les bénéfices attendus sont bien au rendez-vous.

Faute d'expérience, qui pourrait aujourd'hui avoir la moindre certitude sérieuse sur de telles hypothèses et sur l'avancée scientifique que pourrait représenter leur vérification ? Dans cette voie de l'expérience cependant, une importante fenêtre d'opportunités nous semble ouverte avec d'abord

l'essor des outils NTIC, le Web et les outils de travail en groupe, et ensuite aujourd'hui, du côté de l'Ingénierie des Connaissances, les promesses du Web sémantique. C'est pourquoi au sein du Web sémantique, nous avons choisi d'étudier plus particulièrement la voie qui se dessine nettement en application des ontologies sémiotiques, à savoir les applications relevant du Web socio sémantique. Et nous avons choisi de nous concentrer plus particulièrement sur la mise au point des méthodes et outils d'aide à la co-construction collective d'ontologies sémiotiques pour ces applications.

Le besoin de théorie et de modèles

La solution des cartes hypertextuelles que nous proposerons et expérimenterons dans cette thèse n'a pas encore permis de mener à bien une expérience de terrain complète, validée socialement, au sens évoqué précédemment. Elle a juste permis de commencer à creuser un premier sillon et de constituer de premières réflexions qui devraient être utiles dans un tel programme. Nous sommes loin de disposer d'une théorie complète des ontologies sémiotiques, mais ces premières explorations et réflexions théoriques permettent déjà d'incarner l'idée d'ontologie sémiotique pour tenter de l'argumenter comme idée cohérente. Cela permet de lancer le débat, avec à l'appui un jeu de modèles permettant déjà certaines formes d'informatisation et certaines formes d'expérimentation partielles.

Pour cette étude des ontologies sémiotiques dans le cadre du Web socio sémantique, nous avons en effet développé deux modèles, Hypertopic et KBM (Knowledge-Based MarketPlace ou Place de Marché à base de Connaissances). Nous nous sommes par conséquent concentré plus particulièrement sur les problèmes de gestion collective des connaissances basée sur les cartes de thèmes multi-points de vue, que ces modèles permettent de produire et de gérer.

Sous ce rapport et dans ce périmètre plus circonscrit, nous ne sommes pas sans résultats. Sous certaines restrictions (cf. chapitre 2), nous avons pu valider que des applications réalisées à partir de ces deux modèles permettent effectivement de disposer de structures sémantiques offrant l'accès multi-points de vue vers des objets de métier et les documents les concernant, et cela pour différents métiers. A l'échelle de micro-communautés, nous avons aussi pu tester certaines formes de co-construction à distance, utilisant nos modèles et outils. Nous avons aussi pu commencer à valider qu'une ontologie sémiotique basée sur un schéma de classification peut aider dans certains cas les utilisateurs confrontés à des tâches complexes de recherche d'informations, avec certains avantages par exemple sur un moteur de recherche.

Les modèles que nous avons développés sont de portée générique, car ils visent à supporter une variété d'applications. Ils interviennent de façon complémentaire. Le modèle Hypertopic, au cœur de la présente thèse où il sera présenté de façon résumée dès le premier chapitre⁹, a été conçu dans une optique de standard de façon à être d'une façon générale ouvert à d'autres types d'application de Web socio sémantique. Le modèle KBM historiquement antérieur [CAHIER 01b] et présenté plus rapidement, est un modèle d'activité et de coopération, s'adaptant sur Hypertopic, visant surtout l'activité de construction collective d'ontologie dans une organisation de rôles assez figée. Hypertopic et KBM sont utilisés conjointement, comme modèle de conception servant de base d'appui à l'outil informatique Agoræ que nous avons développé dans l'équipe Tech-CICO du laboratoire ISTIT, à l'Université de Technologie de Troyes. Nous parlerons de cet outil et de ses applications dans les chapitres 6 et 8 (opérationnalisation, expérimentation) du présent mémoire.

Vision historique du déroulement de la thèse

Historiquement, la présente thèse représente un travail de quatre ans, si l'on considère qu'elle avait été précédée, de mars à septembre 2001, d'un stage de Master Recherche (DEA) également effectué dans l'équipe Tech-CICO [CAHIER 01a]. Cette étape avait permis de premières explorations autour de l'hypothèse de co-construction progressive d'ontologies au sein de communautés et la mise au point des grandes lignes du modèle KBM en s'inspirant des places de marché virtuelles utilisées en commerce électronique [CAHIER 01b]. Le modèle Hypertopic a été développé ensuite à partir de

⁹ Le modèle Hypertopic est présenté de façon résumée dans sa version initiale (V1) au chapitre 1 (Fig.1.1 au §1.2.2) et dans sa version actuelle, plus élaborée (V2) au chapitre 2 (Fig. 2.4 au §2.3.3.4). Le modèle complet est présenté en détail au chapitre 6.

2002, dans le cadre de la thèse, comme une partie, progressivement rendue autonome, de l'architecture conceptuelle servant de base à l'outil Agoræ, aux applications de place de marché à base de connaissances (« applications KBM »), et plus largement à d'autres applications des ontologies sémiotiques telles que les cartes de thèmes multi-points de vue et collaboratives, comme cela nous est apparu progressivement. L'autonomie du modèle Hypertopic signifie que ce modèle a été conçu pour être potentiellement ouvert à d'autres utilisations de cartes hypertopiques, ensemble d'usages pour lesquelles nous avons forgé progressivement à partir de 2002 dans l'équipe Tech-CICO le concept de « Web socio sémantique ».

Début 2002, lorsque Hypertopic fut mis en chantier dans sa version V0, notre élaboration conceptuelle était très récente, et nous évaluions comme une base possible (mais comme telle insuffisante pour notre projet, cf. [CAUSSANEL 02]), la technologies des Topic Maps [TM 99]. C'est alors que nous avons été confrontés à une première demande d'application expérimentale, rapidement transformée à l'été 2002 en projet industriel, pour constituer une « place de marché de projets R&D » (nommée dans la suite « Agora »), à la demande de la Direction à l'Innovation (DIN) de France Telecom. Il est rendu compte de cette expérience dans le Chapitre 1 ci-après.

La réflexion sur le modèle Hypertopic ne s'est donc pas produite de façon linéaire et déductive, démarche qui idéalement aurait supposé de mettre au point le modèle *ab abstracto* puis seulement ensuite de l'appliquer au terrain dans une phase distincte. Tout au contraire, la forme à laquelle nous avons été confrontés durant toute la durée de ce travail fut de nature inductive, ou plutôt abductive. Nous sommes en effet parti d'un certain nombre d'hypothèses de départ autour de l'idée que des ontologies sémiotiques, constructibles et perfectibles coopérativement et comportant de multiples points de vue à l'échelle de communautés, pourraient rendre un certain nombre de services notables dans le cadre du Web sémantique (hypothèses théoriques que nous précisons progressivement dans les chapitres 3 à 5). Compte tenu de ces idées de départ, en même temps que nous avançons dans les applications d'ingénierie sur le terrain pour tenter de les concrétiser, nous nous posons, pendant et « après coup », la question à la fois des modèles et des fondements théoriques qui sous-tendaient nos réalisations. C'est ainsi que nous avons été en mesure d'éclaircir environ fin 2002 le modèle – qui a constitué la version 1 du modèle Hypertopic – qui sous-tendait conceptuellement l'application Agora, pratiquement au moment de la mise en service opérationnelle de cette application dans cette entreprise.

La même dynamique abductive s'est reproduite l'année suivante. Début 2003, en réponse à un premier bilan de l'expérience Agora et aux insuffisances relevées quant à la prise en compte par Hypertopic V1 des aspects coopératifs au sein d'une communauté élargie, nous nous posons la question d'élargir notre modèle d'ontologie sémiotique, jusqu'ici cantonné aux connaissances de domaine. Nous avons alors formulé un certain nombre d'hypothèses au travers desquelles Hypertopic pourrait être amélioré (ce qui allait devenir la version Hypertopic V2, étendant la version 1) pour prendre en compte non seulement le domaine, mais aussi les acteurs, les activités et les rôles. C'est alors qu'une autre demande industrielle, provenant cette fois du Centre Commun de Recherches EADS, nous a amené à brusquer les étapes, puisque nous avons développé en 2003 une nouvelle application expérimentale, qui s'est limitée au stade d'une maquette opérationnelle, de « Pages Jaunes de Compétences » pour la Division Ingénierie Airbus. Ce nouveau terrain nous a permis de développer une nouvelle version cette fois générique de notre outil, que nous avons nommé Agoræ, basé à la fois sur Hypertopic V1 et KBM. Dans ce cas d'application à une ontologie de « compétences » nous étions face à un nouveau défi, car les entités indexées étaient cette fois les futurs acteurs du système, eux-mêmes [CAHIER 04a].

Il est clair que cette nouvelle confrontation à la pratique a quelque peu modifié le cours de notre réflexion sur le modèle Hypertopic dans sa version V2, et son élargissement à la représentation des connaissances sur les activités et les acteurs tels que nous l'envisagions au départ: d'un côté il semble effectivement possible de fournir aux acteurs et des acteurs une représentation ontologique, pour qu'ils (se) représentent leurs activités et leur rôles non seulement dans le cadre de leur communauté de métier, mais aussi pour qu'il soient également acteurs de la construction de la carte elle-même. D'un autre côté, un groupe ne se « cartographie » pas tout à fait en termes d'acteurs, de rôles et d'activités,

de la même façon qu'il cartographie son domaine de connaissances. Nous évoquerons cette question au §3.5.

Quoi qu'il en soit, il est rapidement apparu que face à la problématique de recherche que nous avons retenue, il était fructueux de se confronter à des expérimentations de terrains multiples, en les choisissant de façon à aborder des facettes complémentaires. Au final cela permettait d'atteindre un meilleur niveau d'abstraction dans la réflexion théorique, ainsi qu'un meilleur niveau de généralité du modèle et de l'outil. C'est ainsi que fin 2004, nous avons ainsi commencé à jeter les bases d'une extension de l'outil Agoræ, pour que la construction collective de carte hypertopique puisse s'appuyer sur des forums de discussions. Nous avons commencé à appliquer cette idée de « co-construction avec discussion » directement sur le Web entre des acteurs distants, à la faveur d'une nouvelle expérience de terrain, visant à terme la Communauté du Logiciel Libre¹⁰ : l'enjeu projeté, une fois cette application pleinement opérationnelle, est de mieux explorer la facette de co-construction collaborative en vraie grandeur dans le contexte d'une communauté de pratiques déjà constituée.

Cette approche de confrontation permanente à la pratique, prenant appui sur une variété de besoins réels, nous apparaît justifiée. A cet égard, nous avons comme horizon de proposer le modèle Hypertopic comme candidat à un standard pour les applications du Web socio sémantique, qui représente un ensemble très varié d'applications mal couvertes aujourd'hui selon nous par les standards existants du Web sémantique.

Sur le plan théorique, la contrepartie de ce principe de progression très pragmatique est que nous avons été rapidement confronté à un matériau très riche et à de nombreux problèmes théoriques relevant aussi bien de l'Ingénierie des Connaissances (IC), du Travail Coopératif Assisté par Ordinateur (TCAO ou TCAO) et même, si nous avons pu nous y pencher davantage, des Sciences de Gestion et de bon nombre de Sciences Humaines. Un défi de cette thèse est de commencer à interpréter ce matériau à la lumière de l'IC et du TCAO et de l'intégrer autant que faire se peut dans leurs acquis, sachant que ces disciplines sont elles-mêmes en évolution rapide. Nous sommes conscient de ne pas y avoir toujours très bien réussi.

Le plan suivi pour cette thèse s'écartera du processus historique que nous venons de résumer, pour plus classiquement, aborder successivement:

- les aspects de méthodologie et de théorie dans les différentes disciplines et champs transdisciplinaires concernés (chapitres 2 à 5),
- les aspects de modélisation conceptuelle plus détaillée, d'opérationnalisation, d'approfondissement des usages et enfin d'expérimentation (chapitres 6 à 8, ainsi que chapitre 1 qui décrit un exemple d'application).

Plan de la présente thèse

Les chapitres 1 et 2, prolongeant la présente introduction, précisent la problématique détaillée et le cadre méthodologique de la thèse, en donnant un premier aperçu des modèles étudiés. Le chapitre 1, placé en tête pour des raisons surtout pédagogiques, décrit de façon détaillée, en guise de préambule, une mise en application sur le terrain. Le chapitre 2 définit ensuite plus précisément la problématique scientifique, les disciplines de référence, le cadre méthodologique, le périmètre de focalisation, et les hypothèses posées. Ce chapitre insiste particulièrement sur la méthodologie utilisée pour construire et valider les modèles et confronter les hypothèses à la réalité.

Viennent ensuite, dans les chapitres 3 à 5, une revue d'état de l'art et de premières réflexions, qui visent à préciser les fondations disciplinaires et interdisciplinaires de notre projet. L'objectif est de passer en revue les nombreux éléments théoriques nécessaires, en se concentrant sur ceux qui contribuent plus particulièrement à fonder l'approche des ontologies sémiotiques, pour poser la plupart

¹⁰ application www.yeposs.org (Yellow Pages for Open Source Software), voir §6.4.3 et [CAHIER 04c, 05a]

des définitions nécessaires à notre cadre conceptuel. Dans certains cas nous proposerons au fil de l'eau des élaborations ou des hypothèses complémentaires, notamment quand il s'agit d'essayer de relier les apports de disciplines différentes jouant un rôle-clé dans notre approche: Gestion des connaissances, Sciences humaines et TCAO dans le chapitre 3, Ingénierie des connaissances dans le chapitre 4, Sémiotique et Sciences du langage dans le chapitre 5. En fin de cette revue, des élaborations supplémentaires très ouvertes et transversales se sont imposées, à la recherche d'approches respectivement de la notion de « Concept sémiotique » et de la notion de « Point de vue », qui soient satisfaisantes pour notre projet. La notion de « Point de vue » est en particulier la pierre angulaire des ontologies sémiotiques telles que nous les considérons.

Les chapitres 6 à 8 sont davantage orientés vers la définition des modèles, leur mise en oeuvre dans un outil, leur usage et leur expérimentation. Dans notre approche, les ontologies sémiotiques nécessitent un langage de représentation de connaissances permettant d'inscrire leur conception dans des modèles de coopération.

Nous nous concentrons dans le chapitre 6, après un rappel de langages existants, tels que les « topic maps » ou les standards du Web sémantique, le point de vue de l'opérationnalisation. Ce chapitre est surtout consacré à la définition détaillée de l'architecture et des composants du modèle Hypertopic, développé dans le cadre de la présente thèse pour les applications de Web socio sémantique. Nous décrivons dans la foulée l'outil collectif Agoræ basé sur ce modèle¹¹.

Le chapitre 7 explore les liens entre les ontologies sémiotiques et leurs usages via les technologies du Web, champ d'usages que nous définissons comme le Web socio sémantique (W2S). Nous montrons dans ce chapitre en utilisant un cas exemple, en quoi le Web socio sémantique se démarque du Web sémantique logique et comment les ontologies sémiotiques opèrent, avec le modèle que nous proposons, pour permettre d'adresser de nouveaux types d'applications dans ce champ du W2S.

Enfin le chapitre 8 (Expérimentation) est consacré d'une part aux résultats d'évaluations de terrain, menées à partir de plusieurs prototypes ou applications utilisant l'outil Agoræ, complétant l'exemple déjà détaillé au chapitre 1 et apportant un début de réflexion méthodologique. D'autre part ce chapitre décrit un programme d'expériences en laboratoire, que nous avons prévues et en partie effectuées, dans le but d'évaluer les concepts du Web socio sémantique dans des tâches de conception collective d'ontologies sémiotiques et dans des tâches de Recherche d'Information sur le Web.

¹¹ En guise de démonstration « récursive » de notre thèse, nous proposons en ligne le texte de la présente thèse (ainsi que les annexes et certains documents associés), associé à une proposition de carte hypertopique, consultable en ligne en utilisant l'outil Agoræ présenté au §6.4. Cette cartographie organise l'accès au texte selon différents thèmes, notamment : rubriques de la table des matières, mots clés thématiques (p.290), auteurs cités (p.282) renvoyant aux fragments correspondants du texte principal, facilitant la navigation hypertextuelle et apportant des services d'index supplémentaires. Ces thèmes ont été organisés selon une proposition de points de vue multiples, en suivant la méthode « mono-concepteur » (voir p.258) proposée pour la conception d'ontologie sémiotique. Favorisant l'abord du texte selon divers angles, disciplines, problématiques, niveaux d'expertise ou séquences de lecture, cette application est aussi un moyen d'apprécier ce qu'est une carte de thèmes simple pouvant être construite avec le logiciel Agoræ. Elle sera consultable à partir de 2006 sur <http://www.sociosemanticweb.org/cahier/agorae/phdipc> .

1. Un aperçu de l'expérimentation de terrain *Agora*

*« L'important n'est pas ce que les mots veulent dire, mais qui commande ici. »
Lewis Carroll, Alice au pays des Merveilles*

Avant de s'engager dans des considérations théoriques plus approfondies, ce chapitre prend le temps, en guise de préambule, de décrire certains aspects de la mise en application sur le terrain d'une application de Web socio sémantique à laquelle nous avons été confronté. Cette application s'appuyait sur ce que nous définirons plus loin comme une « ontologie sémiotique », mise en œuvre à titre expérimental dans un contexte social.

Cet ordre pourra surprendre par rapport à la progression habituellement attendue d'une thèse, où l'on préfère en général s'appuyer strictement sur une mécanique déductive, en fondant d'abord la théorie pour n'aborder qu'en dernier ressort les applications. Nous tenterons de davantage nous conformer à cette approche dès le chapitre 2. Si dans ce chapitre nous avons voulu proposer quelques éléments d'expérimentation de terrain, c'est avant tout pour modérer la complexité du sujet et mieux faire percevoir au lecteur ce qu'est en pratique une ontologie sémiotique. Cela permet aussi de mieux apprécier toutes les conséquences qui en dérivent ensuite, en termes des hypothèses théoriques constituant la problématique de la thèse et de nos tentatives pour les vérifier.

1.1. **Contexte de notre intervention dans le projet *Agora***

Assez tôt dans le déroulement de la présente thèse, alors que nous avons seulement élaboré une version partielle des concepts et modèles que nous détaillerons dans la suite (Place de marché à base de connaissances et Hypertopic), nous avons été confronté dans le cadre du laboratoire ISTIT/Tech-CICO de l'Université de Technologie de Troyes à une action d'ingénierie des connaissances utilisant directement ces embryons de travaux, à la demande d'un grand groupe de télécommunication. C'est une action dans laquelle j'ai été principalement impliqué pendant quelques mois, dans le cadre de cette thèse. Le nom de ce projet (*Agora*), qui avait été choisi par cette entreprise, ne doit pas être confondu avec celui de l'outil *Agoræ* que nous avons ensuite dérivé de cette expérience pour un usage générique, et a propos duquel nous avons poussé plus loin ensuite les recherches sur le modèle Hypertopic, comme nous le verrons.

Ce Groupe¹ international de télécommunications nous a sollicité sur la base de premiers travaux que nous avons publiés [Cahier 01c, 02a], considérant que l'approche par points de vue multiples et le modèle de « Place de marché à base de connaissances » (KBM) que nous proposons dans ces articles semblait appropriée pour répondre à son besoin. Notre approche pouvait-elle servir de base à une solution, que ce Groupe cherchait à mettre en place au niveau international, permettant de mieux classer et gérer le catalogue décrivant les projets de recherche-développement (R&D)? Nos interlocuteurs et prescripteurs pour cette action furent les responsables de la « Direction à l'Innovation » (DIN) du Groupe, avec lesquels nous eûmes des réunions régulières. Dans la suite, nous avons aussi été amené à aller sur le terrain dans les départements de recherche et à rencontrer de

¹ Dans ce chapitre nous emploierons Groupe avec une majuscule quand nous parlerons de ce Groupe industriel en tant que firme, et sans majuscule quand nous parlerons de groupe humain, tel que le « groupe de référence » ayant participé aux entretiens et aux réunions de conception d'*Agora*.

nombreux responsables de projets R&D, en position de maîtrise d'ouvrage applicative (MOA) ou de maîtrise d'œuvre (MOE) de ces projets. Agora était à la fois le nom de ce projet, ainsi que celui de la base d'informations sur les projets R&D que nous avons construite. Cet outil fut rapidement mis en service dans le Groupe, de manière à évaluer le concept dans le cadre d'un fonctionnement en vraie grandeur dans un cadre d'extranet inter-filiales.

1.1.1. Objectifs du projet

Avant ce projet Agora, le répertoire existant de projets R&D était faiblement informatisé. Il se présentait en version papier ou sous la forme d'un document de type PDF accessible en ligne (et partagé par certains, pour la partie édition, sous Lotus Notes). Ce document était bâti sur une « table des matières » dont la structure, élaborée centralement de longue date, reposait sur une seule orientation (un seul point de vue, que nous qualifierions sans risque de « fourre-tout ») à dominante très technique. Certes la segmentation de cette table des matières n'était pas complètement homogène, et il arrivait que celle-ci change localement de registre (par exemple, pour faire appel occasionnellement à une sous-rubrique évoquant une classification suivant des marchés, ou visant des applications favorisant la citoyenneté, ou encore des types d'usage).

L'impression générale émanant de ce répertoire thématique était une figure de compromis peu convaincante entre plusieurs registres. Chaque projet était répertorié une seule fois dans une seule rubrique, et la recherche d'information dans la base de projets n'utilisait pas d'index croisé, bien que des mots-clés figurent dans les descriptifs de projets. Les termes choisis pour les titres ou sous-titres de répertoires, ainsi que les titres des projets et les mots-clés, relevaient surtout des divers idiomes des chercheurs et des ingénieurs R&D, rendant le catalogue peu accessible à d'autres métiers du Groupe.

Ce monolithisme du répertoire et cette mono-indexation des projets étaient considéré par nos interlocuteurs comme incommodes et peu appropriés pour la recherche d'information, non seulement pour les chercheurs peinant à s'y retrouver parmi les centaines de projets en cours, mais aussi pour les autres métiers du Groupe moins familiers de la R&D, et pourtant « clients » de cette R&D. Ces conditions ne permettaient pas non plus aux responsables des projets de mettre en valeur complètement la spécificité singulière de leurs projets auprès des bénéficiaires potentiels. Bref, l'information sur la R&D circulait mal et trop lentement entre :

- d'un côté ceux qui comme « contributeurs » étaient producteurs de ces projets (chercheurs, MOA et MOE),
- et d'un autre côté le « clients » qui, notamment dans les « business units » de l'entreprise, en représentaient les destinataires, et auraient eu besoin de connaître rapidement face aux pressions de la concurrence, ce qu'ils pouvaient attendre de la R&D en cours, passée ou future.

Dans ce contexte, l'idée du projet Agora était de basculer la gestion du catalogue vers une gestion de contenus basée sur les technologies du Web, tout en plaçant au cœur du projet les éléments que nous proposons:

- substituer à cette mono-indexation une multi-indexation de chaque projet, et par suite augmenter son niveau de visibilité et sa qualité « d'exposition » dans le catalogue;
- accélérer la mise en contact entre « contributeurs » et « clients » autour de projets et de livrables échangeables (le portail Agora fut d'ailleurs surtitré « place de marché », comme on le verra sur la figure 1.5) ;
- fonder cette relation sur une diversité de langages métier, grâce à un schéma de classification multi-points de vue rendant mieux compte des besoins et des idiomes respectifs des différents métiers amenés à déposer et chercher de l'information dans le catalogue.

Une contrainte était de mettre en œuvre ces objectifs de partage d'information et de communication, dans un outil d'usage simple et s'inscrivant facilement dans les processus habituels

des responsables de projet, du point de vue de la gestion de la sémantique et des contenus. A chaque nouveau projet de R&D, Agora devait permettre à ces responsables de déposer eux-mêmes l'information relative au projet, de l'indexer dans les différents points de vue suivant les thèmes existants, et si besoin de compléter la carte des thèmes pour créer et placer les nouveaux thèmes éventuellement nécessaires.

Une autre idée était de mettre plus facilement en contact les acteurs entre eux, par exemple pour acquérir ou échanger des livrables de projets, ou pour savoir si des chercheurs des différentes filiales ou laboratoires travaillaient sur le même sujet ou sur des sujets voisins, avec directement une possibilité de contact par e-mail. Il n'est pas rare dans ce type de grande organisation internationale que des experts ignorent ou découvrent tardivement qu'un collègue est impliqué (ou a été impliqué) à la faveur d'un projet sur le même sujet ou un sujet voisin du leur. L'outil devait au contraire fournir l'occasion pour le chercheur d'enrichir rapidement son réseau de contacts, de développer son projet en lui associant de nouvelles collaborations ou en associant des compétences par le biais des livrables, et parfois de sortir d'un relatif isolement. Dans notre cas, le périmètre du catalogue était en effet la production R&D de l'ensemble des filiales du Groupe au niveau mondial, dont plusieurs entités (spécialisées dans la téléphonie fixe ou mobile) sont impliquées à des degrés divers dans des activités de recherche, dans des pays aussi différents que la France, l'Allemagne, le Royaume-Uni, les Etats-Unis, la Pologne ou l'Argentine. L'ensemble des informations et l'interface de manipulation du système devaient être disponibles en Anglais et en Français.

Parmi les objectifs du système Agora qu'il fallait construire, notons encore:

- le catalogue des projets devait être effectivement pratique et utilisable au quotidien, via l'intranet de l'ensemble du Groupe (nommé « extranet-Groupe »), bien entendu dans des conditions de sécurité limitant la divulgation d'information hors de cet périmètre et contrôlant de façon renforcée l'identification des contributeurs accédant au cœur du système;
- suite à nos propositions, il devait permettre de trouver efficacement des réponses à des questionnements relevant de plusieurs points de vue, par exemple par famille de techniques, par service, par marchés concernés, par type de livrable résultant du projet, ou encore en fonction des retombées attendues en termes d'usages;
- le dépôt et l'indexation des ressources informationnelles devaient pouvoir être effectués aisément par les responsables de projets eux-mêmes;
- les thématiques devaient pouvoir facilement évoluer, à l'initiative de ces responsables de projets.

Avec cette situation, nous avons affaire au cas, que nous considérons comme favorable et particulièrement indiqué pour un projet de place de marché à base de connaissances, d'une organisation « ouverte » s'appuyant sur une collaboration permanente de nombreux acteurs, ceux-ci ne partageant pas forcément une sémantique parfaitement unifiée. Ces conditions se trouvaient réunies dans le cas de l'application Agora, pour laquelle les acteurs sont en amont des chercheurs dans un très grand nombre de domaines, des maîtres d'œuvre et d'ouvrage, mais aussi en aval des « clients », de toutes sortes de métiers dans les divisions opérationnelles, intéressés par les applications de la R&D. Ces acteurs partagent une même culture d'entreprise et des principes d'organisation « ouverte ». Ils sont par ailleurs motivés pour rechercher à fois une meilleure performance dans la récupération, le dépôt et le classement de cette information de R&D. Ces acteurs ont donc été sensibles dans l'ensemble aux messages envoyés dans ce sens par le management de la société, avant et lors de l'introduction du système Agora, sur la nécessité d'améliorer le catalogue de projets de R&D en utilisant une approche de type place de marché. Agora a été perçu dans l'ensemble comme un système « gagnant-gagnant » pour tous les acteurs: l'effort d'une meilleure exposition des projets et des livrables en utilisant la multi-indexation selon des points de vue multiples fut apprécié par les uns comme un moyen de mieux faire connaître leur offre, et par les autres de mieux trouver des réponses à leurs besoins.

1.1.2. Notre implication dans ce projet

Nous avons été impliqué dans le projet de plusieurs façons:

- Le modèle de base (Hypertopic V0) issu de notre première vague de recherches sur le modèle « Place de Marché à base de Connaissances », a servi de point de départ à l'organisation du logiciel du système Agora ; le projet Agora a été l'occasion de perfectionner ce modèle et de le confronter à une implémentation pour un usage en vraie grandeur.
- Une action d'enquête dans une visée d'ingénierie des connaissances a été nécessaire pour passer en revue un grand nombre de projets, recenser un premier ensemble de plus d'un millier de Thèmes et dégager les Points de vue qui ont finalement été retenus pour situer ces Thèmes et structurer la « carte des Thèmes » d'Agora. Une vingtaine de réunions, d'une durée moyenne de 2 heures, ont permis de rencontrer à chaque fois un ou deux responsables de projets ou de groupe de projets.
- Sur la base de ces Points de vue et de ces Thèmes, une centaine de projets R&D ont été d'abord introduits dans Agora, afin de procéder à une première évaluation des points de vue, des thèmes et du système avec les utilisateurs potentiels. Des validations ont été effectuées avec les responsables rencontrés dans la vague précédente d'entretiens. En même temps, pour préparer un déploiement plus large (intégration de 150 nouveaux projets directement par les maîtres d'oeuvre de ces projets) quelques réunions plus larges de synthèse et de critique du système ont été effectuées avec un premier cercle de responsables et d'utilisateurs, que nous appellerons dans la suite le « groupe de référence ».

C'est principalement sur les points 2) et 3), dans lesquels j'ai été principalement impliqué pour ce qui concerne la conduite et le dépouillement des entretiens et réunions, que portent les éléments qui suivent. Les éléments liés au point 1), concernant plus précisément le modèle et son opérationnalisation informatique, seront largement développés au chapitre 6. Nous montrerons cependant un aperçu du système dans le présent chapitre.

Au total, pour les actions d'Ingénierie de Connaissances des points 2) et 3), le matériel recueilli sur place a représenté plusieurs dizaines d'heures d'entretiens et de réunions, auquel il faut ajouter un temps encore supérieur pour l'analyse après coup du matériel recueilli, les allers-retours pour des points à préciser ou à valider avec les interlocuteurs, à mesure de l'avancée de la construction de la Carte de Thèmes.

Les quelques exemples fournis dans la suite, tirés de ce riche matériel, ne donneront qu'une image très partielle de la méthodologie. Ce qui importe dans ce préambule est de décrire à grands traits, mais concrètement, la façon dont s'est finalement passé, dans la pratique d'entretiens et de réunions, un certain type de travail d'ingénierie de connaissances, mais aussi de médiation entre les acteurs d'un collectif, basé sur une pratique langagière et débouchant sur la construction progressive - et jamais achevée comme nous le verrons - d'une carte de thèmes multi-points de vue. Nous ne parlions pas encore à l'époque d'ontologie sémiotique, mais l'ensemble des ingrédients du problème étaient déjà là.

La période dont il sera surtout question est celle de l'enquête préalable et de « l'amorçage » de la Carte de Thèmes. Ce sont des étapes où tout, ou presque, est à construire: identifier précisément ce qu'on veut classer, passer en revue des projets, favoriser la construction d'un collectif autour de la carte de Thèmes et la confrontation de positions dans ce collectif, trouver de premiers compromis sur les meilleurs points de vues, s'accorder sur leur pertinence dans le collectif, montrer quels thèmes trouvent place dans ces points de vue, etc.

1.2. La construction de carte de thèmes multi-points de vue dans cet exemple

Dans cette phase d'initialisation, un groupe d'une quinzaine de concepteurs initiaux (le « groupe de référence »), va jouer un rôle important. C'est le moment où s'affrontent plusieurs options, par exemple pour définir le type d'Entité à considérer et pour définir les Points de vue. Puis vient l'étape où un certain « découpage » des Points de vue finit par rencontrer l'adhésion des acteurs et connaît une stabilisation provisoire sous la forme d'un schéma de classification que l'Institution va reconnaître au moins pour démarrer (en donnant le feu vert pour son opérationnalisation dans Agora), malgré la poursuite des argumentations contradictoires, qui elles ne cessent jamais.

Cette étape de montée en charge donne l'occasion aux concepteurs initiaux de s'effacer, et à un nombre plus grand d'acteurs du terrain de s'approprier la Carte de Thèmes, en la validant, la modifiant et en l'enrichissant de nouveaux Thèmes. Le débat s'est alors déplacé: il porte désormais davantage sur la façon dont le système peut monter en charge pour être directement actualisé par un grand nombre d'acteurs intervenant directement. Ce sont eux qui vont actualiser le contenu en introduisant de nouveaux projets, et en faisant grossir et évoluer la Carte de Thèmes.

Dans la suite nous insisterons plus sur la phase d'initialisation et sur notre travail d'enquête et de médiation au sein du groupe de référence.

1.2.1. Quel type d'entité considérer ?

Avec les « Places de Marché à base de Connaissances » (cf. §6.2), nous avons été amenés à conceptualiser un certain type d'espace de coopération et de base d'information, lié au cas particulier où sont considérés en grand nombre des objets correspondant à certains profils communs (un « produit », un « service », un « ouvrage », un « projet »...), ces objets prototypaux étant alors appelés « entités ». Dans la conception collective d'Agora nous avons donc besoin de nous appuyer sur cette idée de collection, en identifiant précisément quelle était la position du groupe de référence sur les entités qu'il fallait collectionner.

Au début, nous avons pensé que les entités étaient d'un seul type, « le projet de R&D ». Mais l'équation « l'entité à classer est le projet R&D » s'est rapidement trouvée remise en question. A la faveur des premières séries d'entretiens avec nos prescripteurs et les maîtres d'ouvrage, expliquant leurs projets et leurs besoins d'échange autour de ces projets, nous nous sommes rendus compte que le « contour » de l'entité posait problème. La dimension du projet ne recouvre pas complètement la dimension de l'échange, ce qui conduisait à s'interroger sur ce que pouvaient être les modules échangeables « sous-produits » de projets et à réfléchir aux façons « d'intituler » et de caractériser différemment le projet suivant le point de vue du composant valorisable, en attachant des thèmes adaptés aux sous-produits d'un même projet.

D'une façon générale, et c'est le cas dans toutes les applications adossées à des ontologies sémiotiques que nous avons étudiées avec le modèle Hypertopic, la notion d'entité est complexe parce qu'elle résulte d'un compromis sur la façon de découper le contour-type de l'entité. Dans la pratique sociale, les objets concernés ne rentrent pas d'emblée dans des contours prototypaux. Les vues qu'ont les acteurs de ces objets sont fragmentées, les fragments correspondant à ce que les acteurs ont besoin de voir de ces objets dans leur activité: par exemple voir les fonctionnalités d'un objet quand on a besoin de s'en servir, considérer son statut juridique quand on engage autour de cet objet une transaction dans un cadre contractuel, considérer son prix quand on l'achète, etc.

Ces questions se sont posées avec une clarté particulière lors de l'enquête et de la discussion sur le type d'entité à retenir pour Agora. Même si l'organisation avait défini une nomenclature officielle de projets, chacun ayant un nom, un code, un responsable, la question n'était pas réglée pour autant. Cette définition implicite du projet par l'organisation représente en fait un compromis. Dans la réalité, et en restant strictement dans le même périmètre des départements R&D considérés il existe beaucoup d'autres « projets »: projets d'outils, projets scientifiques, projets de recherche personnels, thèses en cours, projets plus ou moins « dormants », projets terminés mais encore actifs, etc.

Par exemple il existait dans les départements R&D considérés des axes scientifiques ou technologiques plus macroscopiques, l'entreprise ayant par exemple décidé de mettre l'accent cette année-là sur certains axes de R&D tels que les « services Web ». Si l'on s'en tient au point de vue du responsable de cet axe, celui-ci va essayer de piloter l'avancée des nombreuses actions qui peuvent y contribuer, à la faveur des opportunités qui peuvent se déclarer à tout moment, de tel ou tel autre projet de recherche, de développement technologique ou applicatif, d'accueil d'un doctorant, de collaboration avec un laboratoire externe, en réorientant tel sous-projet ou livrable déjà mis en chantier, etc. Le projet transverse « services Web » va être fragmenté entre d'autres projets, suivant une ventilation plus ou moins matricielle très évolutive et très pragmatique, tenant compte également des décisions de priorités organisationnelles et financières. Cette situation est bien connue de tout responsable de laboratoire scientifique.

D'où l'importance pour le groupe de s'accorder sur le bon type d'entité. Ces formes prototypales vont être des marchepieds pour réduire cette complexité, en particulier parce qu'ainsi il va être possible de mettre en correspondance le type avec les points de vue qui considèrent ce type. Lors de l'enquête auprès des acteurs du groupe de référence d'Agora, le contour donné aux entités qu'il était intéressant de classifier dépendait de la position qu'adoptaient nos interlocuteurs, qui pouvait s'apparenter par exemple à un rôle « plutôt fournisseur » ou « plutôt client » de l'information, ou encore à un rôle privilégiant une vision organisatrice et basée sur les équipes de projet (un projet étant alors ce qui réunit des hommes entre une date de début et une date de fin), ou privilégiant une vision d'échange de compétences, ou d'échange de résultats (il valait mieux alors que l'entité soit un sous-produit de projet, un « livrable »).

Cette discussion, qui demanda de nombreuses étapes avant d'arrêter les types d'entités propres à structurer le mieux l'espace du problème, fut particulièrement fructueuse. Nous avons retenu finalement un type d'entité (« le projet ») et une sous-entité (« le livrable »), la seconde étant un composant de la première. Ces « livrables » furent ensuite rebaptisés « composants », pour étendre le type d'entité à certains modules échangeables n'étant pas forcément des livrables. Dans la suite, afin de maintenir une certaine simplicité de notre modèle, nous avons toujours considéré, à l'instar de Agora, que les applications de notre modèle comptaient un seul type d'entité, et éventuellement un ou plusieurs sous-types de cette entité principale. Comme cela est prévu dans le modèle Hypertopic, l'entité possède ses propres attributs (par exemple, des dates de début et de fin pour un projet) qui sont distincts des attributs de l'entité composante (une date de disponibilité et un niveau de protection pour un livrable). Par contre, le fait de ne considérer qu'une seule entité principale permet d'appliquer le principe selon lequel à chaque un type d'entité, donc à chaque application, correspondait à un seul jeu de points de vue, le même jeu de points de vue s'appliquant assez bien aux sous-entités. Ainsi, c'est le même jeu de points de vue qui fut considéré pour les projets et les livrables d'Agora.

1.2.2. Premier aperçu du modèle Hypertopic dans Agora

Ces premières réflexions sur le retour d'expérience du projet Agora nous ont permis de commencer à faire découvrir « en situation » le modèle Hypertopic, tel que nous l'avons créé initialement en 2002 avec Jean Caussanel et Manuel Zacklad, et présenté à la conférence IC'2002 [CAUSSANEL 02], alors que commençait la mise en chantier de l'application Agora.

La figure 1.1 ci-dessous montre de façon simplifiée² l'ensemble éléments de la version 1 du modèle utilisée pour Agora, avec quelques indications de volumétrie de cette application. Nous avons notamment déjà mis en évidence dans notre exemple d'application les notions d'entité, de sous-entité et d'attribut, figurant dans la partie gauche de ce modèle. Nous allons maintenant élargir l'apport de notre exemple à la partie droite de la figure, avec les points de vue, les thèmes et les associations. Ces trois concepts fondamentaux d'Hypertopic vont permettre de constituer la carte multi-points de vue permettant d'exprimer la sémantique des entités.

² la sémantique des arcs mentionnés sur le présent diagramme suppose juste une lecture « intuitive ». Nous n'avons pas ici représenté toutes les relations et nous ne développons pas le formalisme de ces relations, ce que le ferons lorsque nous présenterons plus exhaustivement ce modèle au chapitre 6

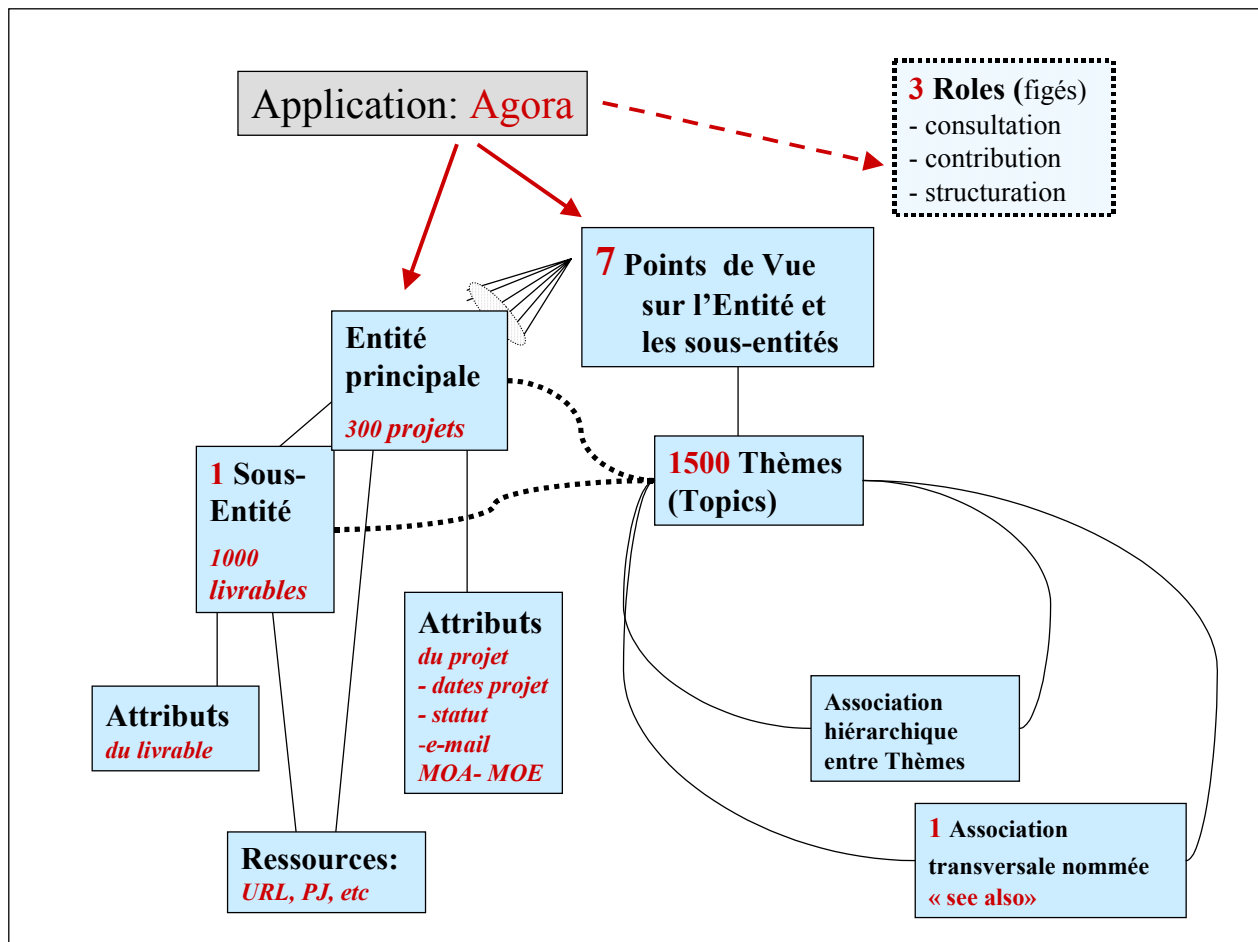


Fig.1.1 - Les éléments de l'application Agora, conformément au modèle Hypertopic (V1)

1.2.3. Quels Points de vue considérer ?

Comme dans tous les cas où les entités manipulées sont complexes, comme ces « projets » ou leurs « livrables », la caractérisation d'une entité singulière³ par un acteur la considérant dans son activité est difficile à formuler. Par exemple, le maître ouvrage du projet POPI en parle, lorsqu'il tente de dégager ses caractéristiques intéressantes, en termes de thématique, de particularités des livrables, d'intérêt pour l'entreprise... En 10 minutes se trouvent énoncées des dizaines de caractérisations qui peuvent aider à faire comprendre le projet, à le retrouver dans une masse d'autres projets, à servir d'argument un jour pour un éventuel « client » intéressé par tout ou partie du Projet, etc.

Cette difficile caractérisation peut être facilitée à la fois en distinguant des sous-entités composantes « ingrédients » de l'entité considérée, comme nous nous venons de le mentionner, et aussi en faisant cohabiter de grands points de vue pour organiser les descriptions des entités selon des dimensions structurelles de l'activité, comme nous allons le voir maintenant.

On pourra chercher par ces points de vue à refléter les grandes « heuristiques » par exemple les heuristiques de métier ou les dimensions d'analyse fonctionnelle, servant à caractériser ces entités. Un

³ Nous préférons ce terme « d'entité singulière » (ou tout simplement celui « d'entité ») à celui « d'instance d'entité ». L'entité est ce que l'acteur considère dans le monde, qu'il va nommer (de son « nom propre ») et associer au type d'entité (son « nom commun ») en considérant de son point de vue sa distance plus ou moins grande avec un profil prototypal: « le projet POPI », « l'axe services Web ». Le terme « instance d'entité » est trop attaché à une visée ensembliste de classe abstraite, qui correspondrait à une perspective de classification taxinomique. Par exemple, on peut parfaitement admettre que l'axe transversal « services Web » évoqué dans le paragraphe précédent, qui n'est pas à proprement parler un projet codifié, figure dans le catalogue en tant qu'entité « projet », si l'organisation ne trouve pas opportun de multiplier les sous-entités en rajoutant une sous-entité de type « axes ». Les contributeurs se servent d'autres indices de type langagier (par exemple faire figurer dans son titre l'expression « axe transversal »), de sorte que les lecteurs rétablissent d'éventuels défauts de cohérence liés à cette distance de l'entité singulière avec le profil prototypal.

point de vue n'est donc pas (ou pas uniquement) une facette « remontant » d'une analyse impartiale de l'objet. C'est un point de vue d'un sujet (l'acteur, le groupe) dans un certain ensemble d'activités concernant l'objet. C'est souvent ce que l'on appelle un « point de vue métier », pour souligner cette dimension heuristique des caractéristiques que ce type de point de vue met en évidence sur les objets.

Par exemple, nous avons eu parmi les quelques 1500 thèmes présents dans Agora après trois mois d'usage, des thèmes concernant les projets ou des livrables tels que « IPV6 », « synergie internationale améliorée », « brevet », « adolescence », « invite à consommer du trafic haut débit », « ROI du client » etc. Ces thèmes, portés par des expressions langagières groupant parfois plus d'une dizaine de mots, sont incompréhensibles si on les considère simplement comme attribut de « facette de projet », sans les contextualiser avec le point de vue et l'heuristique de métier qui les rend nécessaires.

Sur la figure 1.2a ci-dessous, le contexte du thème « assembler facilement des éléments de service » ne devient vraiment interprétable que si l'on connaît le point de vue dont il relève (« bénéfique pour le client final »).

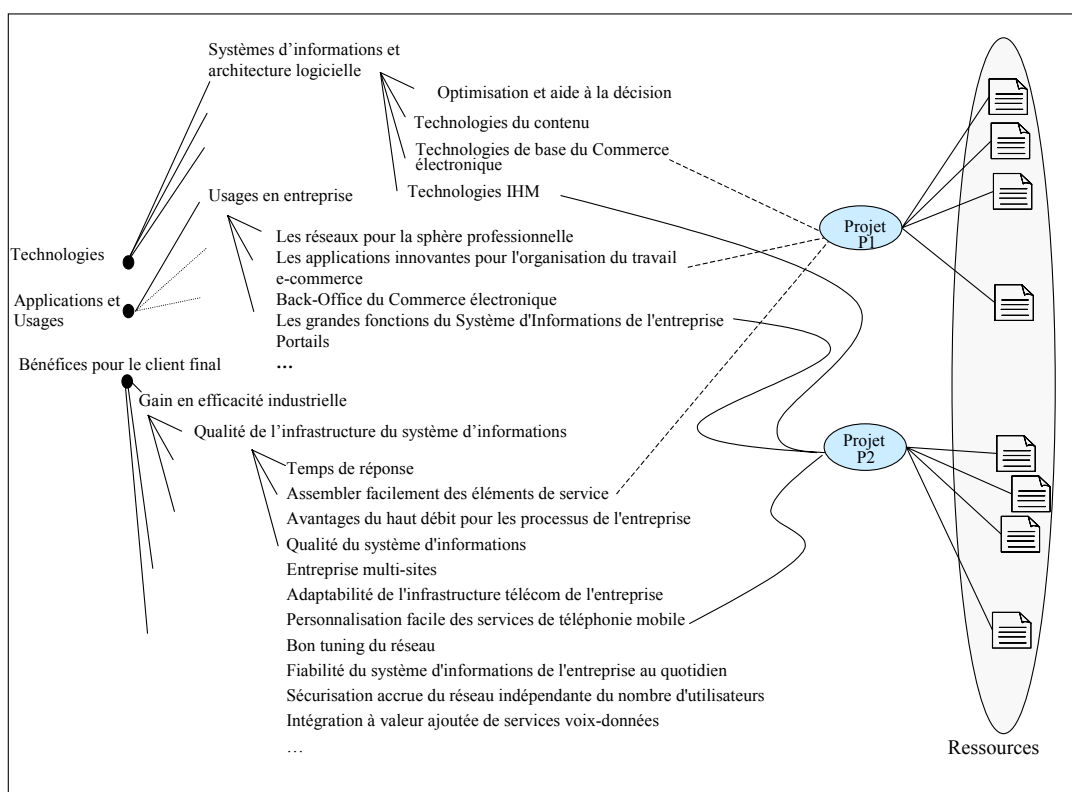


Fig.1.2a - Exemple de Thèmes dans trois des Points de vue de l'application Agora

Si l'on veut vraiment rentrer dans le problème de métier, l'expression « client final » représente un élément clé de la signification: l'assemblage par un tiers spécialiste est classique, par contre le fait que cet assemblage soit effectué par le client lui-même est fortement innovant. La contextualisation implique le point de vue, puis le chemin qui mène au thème à l'intérieur de ce point de vue, et éventuellement les chemins qui partent de ce thème. Le visiteur qui ne comprend pas bien le thème peut toujours en savoir plus en allant regarder le détail du projet P1 ou des autres projets qui déclarent traiter de ce thème.

On voit en passant comment une telle carte de thèmes peut constituer un instrument de partage et de capitalisation de connaissance cruciale pour l'entreprise, ainsi qu'un outil de pilotage fin pour le management de la R&D et de l'innovation. Certes l'investissement au moment du travail d'amorçage n'est pas négligeable pour le groupe de co-construction, qui doit poser tous ces thèmes, les soupeser et les organiser. Mais nous pensons justement qu'avec des outils appropriés ce travail peut devenir moins

fastidieux et davantage distribué dans le temps, dans l'espace et entre un nombre accru d'acteurs et de métiers. Ensuite il sera très intéressant, par exemple pour le marketing, de connaître tous les projets R&D en cours sur des technologies ou d'autres innovations « qui permettent au client d'assembler facilement des éléments de services » ou « d'améliorer la qualité de son infrastructure multi-sites » (ce sont deux thèmes de la figure 1.2a), etc. On peut aussi noter (hypothèse que nous développerons au chapitre 2.5 et que nous tenterons de vérifier au §8.3) que de telles recherches d'informations autour de ce genre de question métier, où il faut vraiment rentrer dans le problème, sont très difficiles à faire avec des requêtes (de types moteurs de recherche ou requêtes de « Web sémantique logique » basées sur des logiques de description), alors que dans notre hypothèse un système de navigation dans une carte de thèmes multipoints de vue améliore la réponse.

Il existe donc une relation quasiment organique entre le point de vue et l'entité que l'on considère: un point de vue est un point de vue du groupe en activité sur quelque chose, et pour nous cet objet du point de vue est l'entité. Cela s'explique en considérant que les entités ont des attributs standards très objectifs (pour un projet, un attribut standard est sa date de début, le nom du responsable, le budget total, etc.). Mais les entités ont aussi des caractéristiques plus fines propres aux heuristiques des acteurs qui vont avoir affaire à ces entités, par exemple comme corps de métiers, comme rôles intervenant à diverses étapes d'un processus, etc. Ce sont ces « attributs heuristiques », que nous avons ensuite appelés « thèmes » (topics, en référence aux topic maps, cf. [TM 99]), qui vont pouvoir être ainsi articulés assez naturellement en hiérarchies de thèmes différentes constituant autant de Points de Vue. Nous reviendrons longuement dans la suite de cette thèse sur cette notion de Point de Vue.

Une conséquence de ce lien «organique» entre point de vue et entité est qu'il va exister un jeu de points de vue qui va prendre sens, comme « schéma de classification » pour le type d'entité considéré (et pour ses éventuelles sous-entités).

Cependant avec l'approche de sous-entité composante que nous rencontrons dans l'application Agora, il peut y avoir des difficultés, qui vont par exemple amener à affiner les Points de vue comme un compromis devant tenir compte à la fois de l'entité et de ses composants.⁴

Dans tous les cas les acteurs sont libres (cf. Fig.1.2b) de relier une entité singulière (P1) ou une de ses sous-entités (L2) à tout thème du jeu points de vue qui considère cette entité. Les thèmes de L1 et de P2 différent, et s'il existe en général certains recouvrements, on ne peut considérer qu'il existe un héritage de thèmes entre P1 et L2, ni dans un sens ni dans l'autre.

⁴ Dans l'application Agora, comme tout « livrable » est un ingrédient de « projet », les sept points de vue proposés pour les projets et pour les livrables pouvaient donc, en gros, être les mêmes (cf. Fig1.2b). Cependant, le lien d'indexation d'une entité avec un thème (par exemple avec le thème « brique blanche » du point de vue n°7 « types de livrable »), n'a pas tout à fait le même sens si c'est un projet ou un livrable qui est relié: dans le cas d'un projet, le lien va être interprété comme « ce thème qualifie au moins un livrable du projet » (ce projet a des livrables de type « brique blanche ») alors que dans le cas d'un livrable le lien va être interprété comme « ce thème qualifie exactement ce livrable » (ce livrable est une « brique blanche »). Mais l'utilisateur est dans ce cas en mesure de rétablir la signification manquante, car la relation est contextualisée par le fait que son objet est marqué ou « légendisé » (typé par le modèle Hypertopic) comme projet ou comme livrable.

De nombreux autres problèmes survenant dans la catégorisation collective peuvent d'ailleurs être résolus en se servant ainsi de marques, par légendisation ou par thématisation. Celles-ci constituent un « co-texte » aidant l'acteur en situation à compléter la sémiotisation des associations que la carte lui donne à voir. Nous eûmes notamment dans le groupe de référence d'Agora des discussions longues parce que, lorsque chacun devait indexer ses projets, le point de vue n°1 « Technologie » était équivoque: s'agissait-il des technologies *développées* dans les projets ou des technologies *utilisées* par le projet, par exemple pour réaliser un livrable logiciel ? Ce problème aurait pu par exemple conduire à dédoubler le point de vue « 1.Technologie » entre « 1.1-Technologies visées » et « 1.2-Technologies utilisées » (aide à la sémiotisation en utilisant la marque « point de vue »). Mais cette fois nous n'avons pas pris cette voie pour ne pas multiplier trop le nombre de points de vue et parce que, s'il existait effectivement des possibilités de contresens, une majorité des acteurs nous semblait capable de les déjouer grâce à leur l'expérience qui les rendait capables de sémiotiser avec justesse, au coup par coup, la relation entité-thème comme « P vise le thème T » ou comme « P utilise le thème T ». Mais le groupe resta dans un certain désaccord sur ce point.

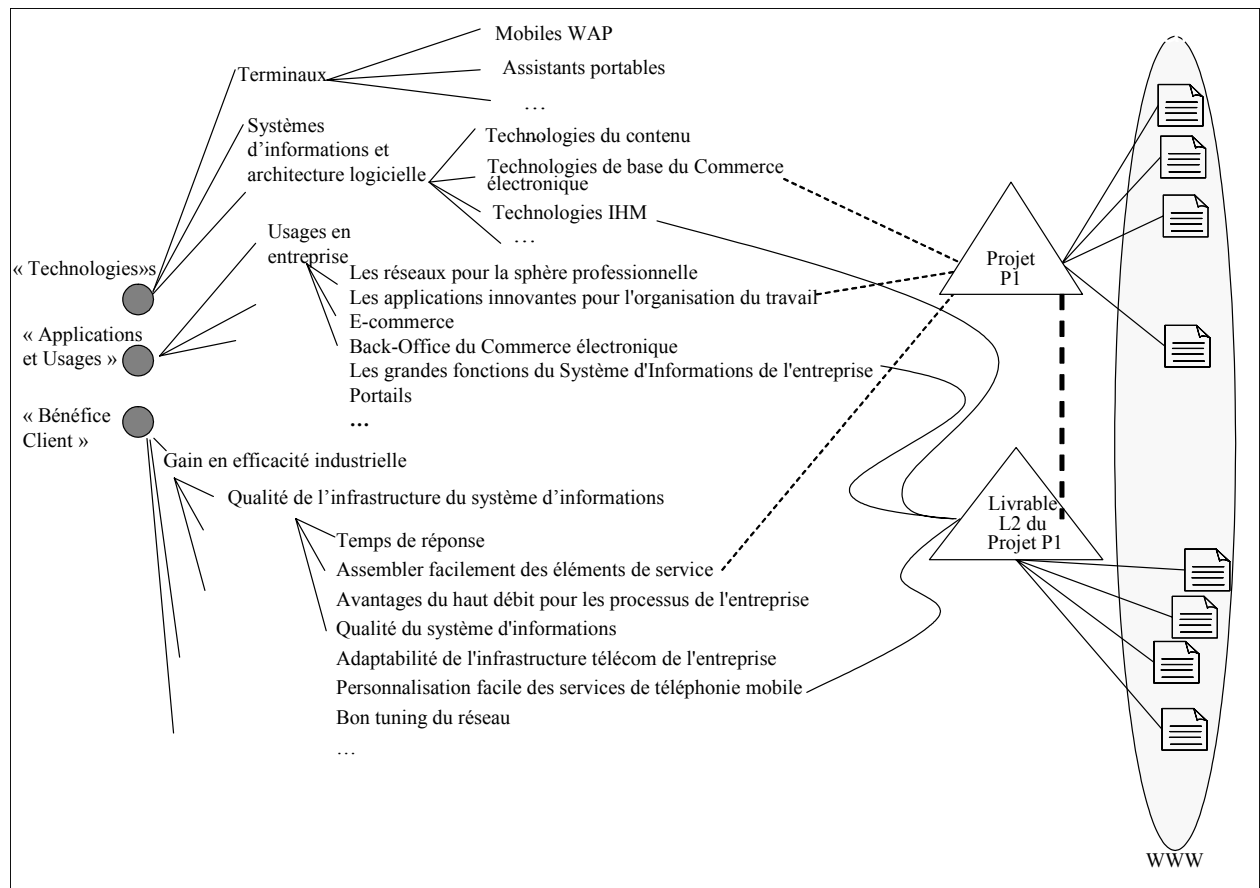


Fig.1.2b - La relation entité/sous-entité n'implique pas l'héritage des thèmes rattachés

Les contributeurs d'Agora effectuant les descriptions en termes de thèmes ont intérêt à les décliner selon le plus grand nombre de points de vue possibles pour augmenter l'exposition des objets qu'ils décrivent. Ce principe du modèle KBM (Knowledge-Based Marketplace) qui reprend l'esprit général de la relation commerciale, notamment telle qu'elle apparaît dans les places de marché virtuelles ayant inspiré au départ ce modèle (cf. §6.2), permet d'augmenter l'exposition de « produits » en favorisant la rencontre des différents langages croisant différents usages, objectifs et rôles d'acteurs (client, fournisseur, concepteur, réalisateur, tiers régulateurs, client du client...). Cette recommandation « d'exposition maximale » en démultipliant⁵ les thèmes était d'ailleurs faite aux contributeurs d'Agora.

Dans Agora il était donc important pour nos interlocuteurs de ne pas être prisonniers d'une logique trop formelle et de faire en sorte que dans le système, même lorsqu'un projet est lié à un (ou plusieurs) livrables, les thèmes indexant les uns et les autres puissent être différents. Pour en donner un exemple plus détaillé, le projet POPI présenté sur la figure 1.7 est rattaché entre autres au thème « voyages », mais les responsables de ce projet peuvent estimer que ce thème, déjà un peu trop général pour caractériser le projet, n'est plus du tout opportun pour caractériser ses livrables, par exemple pour le troisième, qui concerne des essais de technologies logicielles avancées pour la gestion de déplacements d'équipes de maintenance. Les arrière-plans thématiques du livrable sont la gestion et l'informatique, et non plus l'activité des équipes de maintenance : le thème « gestion par contraintes » que recevra ce livrable, ne conviendra pas forcément au projet dans son ensemble, puisque s'il est vrai que la « gestion par contrainte » est une technique utilisée pour ce livrable, qui illustre seulement une

⁵ Démultiplier signifie ici précisément que l'on multiplie les thèmes, tout en divisant la complexité puisque un niveau de « rapport » intermédiaire est introduit par les points de vue. Cette division permet de considérer l'ensemble tout en ayant à l'esprit moins de thèmes à la fois, à la façon des « rapports » dans une boîte de vitesse (lesquelles en augmentant le nombre total de dents optimisent l'utilisation de la puissance du moteur en fonctions de genres de parcours particuliers : démarrage, côte, croisière, dépassement, etc.)

des voies expérimentales suivies, il est faux que ce thème caractérise la thématique du projet dans son ensemble, et encore moins les autres voies expérimentales suivies par les autres livrables.

Dans le cas de Agora, après l'examen d'une première centaine de projets, une première série d'environ 1000 thèmes, comme on peut le voir très variés, se trouvait au bout de quelques semaines « sur la table ». Il s'agissait de trouver pour eux le meilleur schéma de classification en Points de vues, par rapport aux objectifs d'usage d'Agora de déposer et retrouver l'information. Le schéma de classification qui finit par se stabiliser et fut en vigueur au moins pendant les premiers mois de l'application comporta finalement 7 points de vue, dans cet ordre (l'ordre était important car il reflétait des priorités et allait faciliter l'apprentissage et l'appropriation « mnémotechnique » de la carte):

- 1 - technologie
- 2 - applications et usages
- 3 - produits et services
- 4 - bénéfiques pour le client final
- 5 - bénéfiques pour le client interne
- 6 - apports en termes d'innovation
- 7 - types de livrables

1.2.4. Aperçu méthodologique concernant l'émergence des points de vue

La Méthode mise en œuvre pour établir ces multiples points de vue, conforme aux approches de l'ingénierie des connaissances (dérivée du « tri de cartes », cf. §4.3.1), a consisté à enquêter par entretiens et réunions et à jouer un rôle de pivot de la conception et de médiateur, en travaillant avec de multiples acteurs du domaine. Ceux-ci pouvaient être considérés comme experts chacun d'une certaine partie des thèmes, des points de vue ou des entités de la carte. Une approche mono-expert aurait été impossible, aucun des acteurs n'ayant les idées claires sur tous les secteurs. La seule solution était donc l'approche constructiviste et collaborative que nous proposons, avec donc le risque d'être confronté à une classification incohérente et non consensuelle. Nous pouvions opposer à ce risque la volonté de ces acteurs d'assumer la nécessité de la coopération et de s'engager dans un processus de négociation du sens, mais dont on ne savait trop s'il pourrait vraiment aboutir et combien de temps il pourrait durer.

Il n'existait pas par exemple de schéma de classification préétabli qui aurait pu convenir pour les projets de R&D, mais par contre la plupart des participants interrogés avaient des idées sur cette question, proposaient des pistes à partir de documents de Direction Générale ou d'organisation des services, invoquaient des schémas d'organisation générale de processus, etc., ce qu'on pourrait appeler des approches « top-down » pour trouver le schéma optimal. A l'opposé, d'autres acteurs (ou les mêmes dans d'autres temps des entretiens et des discussions) considéraient dans une approche ascendante quels points de vue pourraient être les plus valables pour caractériser tel projet qu'ils connaissaient. Ils tenaient compte notamment des acteurs qui avaient besoin d'y accéder, ou de le faire connaître, en mobilisant éventuellement des simulations, des scénarios vécus de recherche d'information ou d'échanges de livrables, des récits de cas vécus ou d'anecdotes. De sorte que dans la technique d'entretien semi-directive que nous utilisons, basée sur une liste ouverte de questions nous avons pris l'habitude de relancer l'entretien dans toutes ces directions et d'inclure tout à tour ces deux types de méthodes descendantes et ascendantes.

1.2.5. Le déploiement du schéma de classification

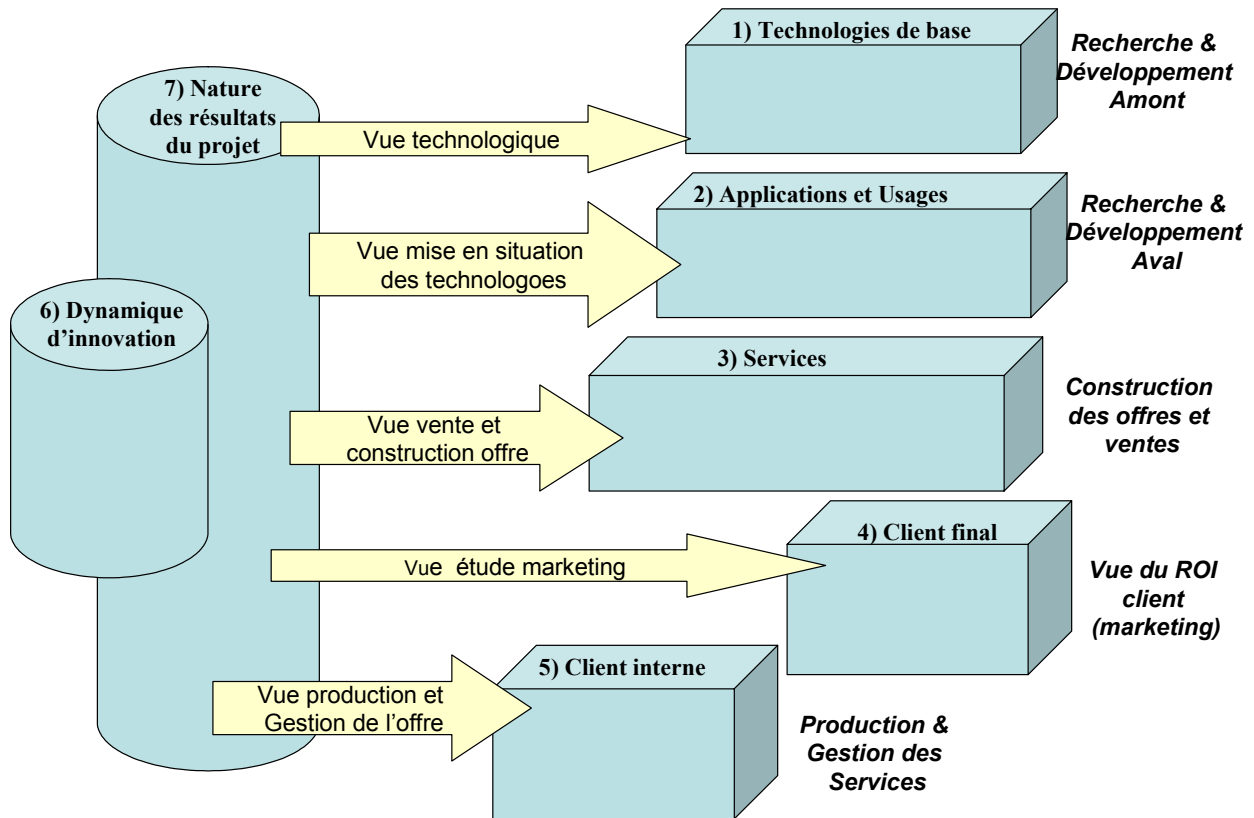


Fig.1.3 - Vue « systémique » du schéma de classification élaboré pour Agora

Le schéma de classification en sept points de vue fut discuté, accepté puis présenté lors de réunions de plus larges audiences, mais son déploiement passa surtout par la mise en service sur l'intranet du Groupe du portail Agora, dont nous donnerons un aperçu dans la section suivante. Le schéma des sept points de vue présentait l'avantage de pouvoir être reformulé après coup dans une vision « systémisante » (cf. Fig.1.3) propre à convaincre dans une culture d'entreprise dominée par la culture d'ingénierie. Certes une abondance de matrices et de diagrammes systémiques de ce type avaient alimenté notre réflexion en amont, mais comme nous avons vu ce n'était pas principalement sur eux que s'était fondé les choix des points de vue, mais d'une approche mêlant les méthodes d'ingénierie des connaissances, les méthodes de l'ingénierie documentaires et les méthodes de conception coopérative.

Comme nous l'avons vu, l'ordre dans lequel allaient être présentés les points de vue dans l'outil était important, car il allait refléter certains choix – l'ordre suivant lequel il est proposé d'examiner les choses – et faciliter une forme de « ritualisation mnémotechnique ». On peut considérer que ce schéma « systémique » de la figure 1.3 allait dans ce sens, en proposant une iconicité et une certaine cosmogonie imagée, facilitant d'autant plus la mémorisation qu'il pouvait être considéré comme porteur d'une connaissance de haut niveau partagée et consensuelle dans l'entreprise. Il reflétait notamment dans sa partie droite, du haut vers le bas, le processus de la firme au niveau le plus macroscopique, depuis la recherche technologique vers l'exploitation du service et le client, et dans sa partie gauche un positionnement de la R&D comme fournisseur alimentant le processus à ces différentes étapes, dans une visée plus tactique (sur le pilotage de l'innovation, cf. point de vue 6) voire dans une visée franchement opérationnelle (point de vue 7). Ce diagramme fut d'ailleurs utilisé pour communiquer autour du système Agora et justifier après coup ses sept points de vue. Ceux-ci furent à notre connaissance assez bien accueillis par ceux qui n'avaient pas participé à ce travail de conception collective.

1.3. Exemple d'interactions avec l'artefact de « Carte de Thèmes »

Le mieux à ce stade pour poursuivre cette « visite guidée » de l'application Agora, et pour comprendre comment les Points de vue furent proposés à l'organisation, est de montrer rapidement le portail Agora qui fut mis en service sur l'ensemble de l'intranet Groupe quelques mois après cette enquête et ce travail de conception collective. Nous fournissons également en Annexe E le document d'aide fourni à tous les utilisateurs du portail souhaitant utiliser Agora. Sur la page d'accueil de ce portail (fig. 1.4) les trois objectifs désormais familiers d'une place de marché à base de connaissances étaient présentés (consulter, contribuer, structurer).

Le plus grand nombre des utilisateurs, autorisé à « consulter » a ainsi pu reconnaître l'intérêt de la carte de thèmes et de ses points de vue dans ce rôle pour la recherche d'information. Les rôles « contribuer » et « structurer » étaient par contre restreints par mots de passe au cercle plus réduit des responsables de projets.

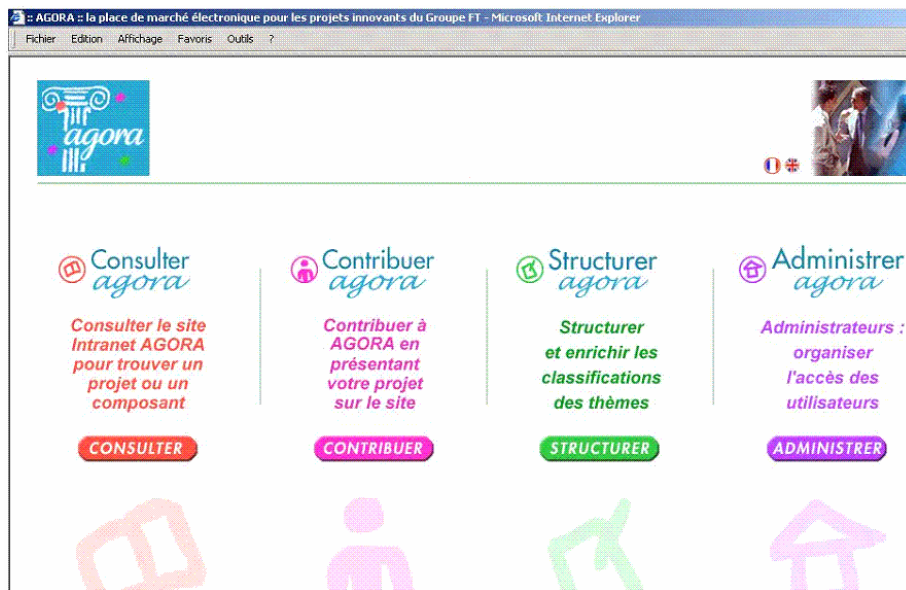


Fig.1.4 - L'application Agora - page d'accueil pour l'ensemble des rôles

1.3.1. Un aperçu du mode « consulter »

La page d'accueil de consultation (Fig. 1.5) permet à l'utilisateur de disposer d'une approche globale sur les sept points de vue, pour naviguer alors dans les 1500 thèmes, avec parfois jusqu'à 7 niveaux de profondeur, et connaître les projets et livrables attachés à ces thèmes (Fig. 1.6).

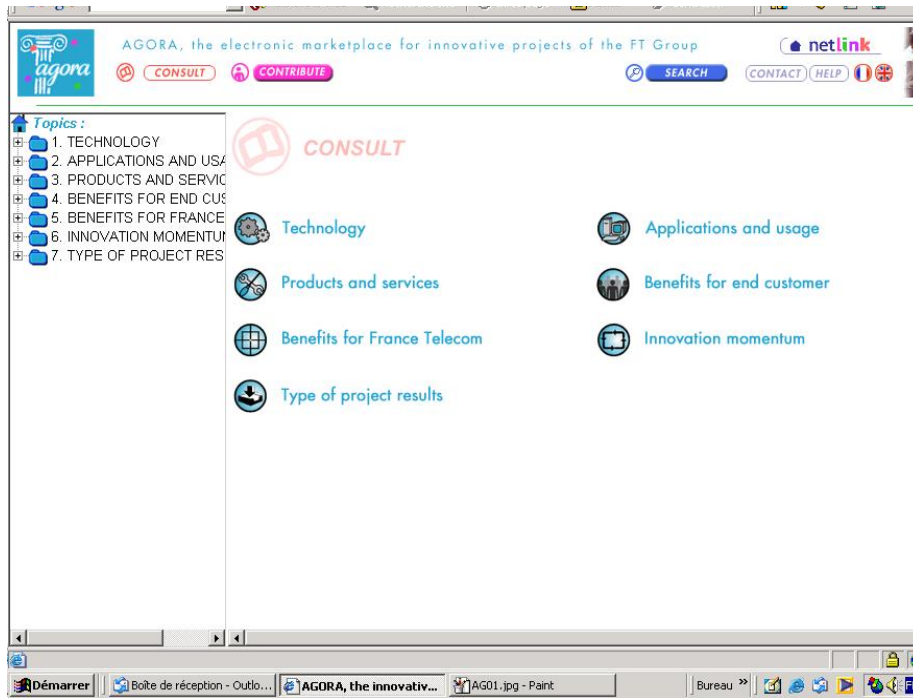


Fig.1.5 - L'application Agora - page d'accueil de consultation

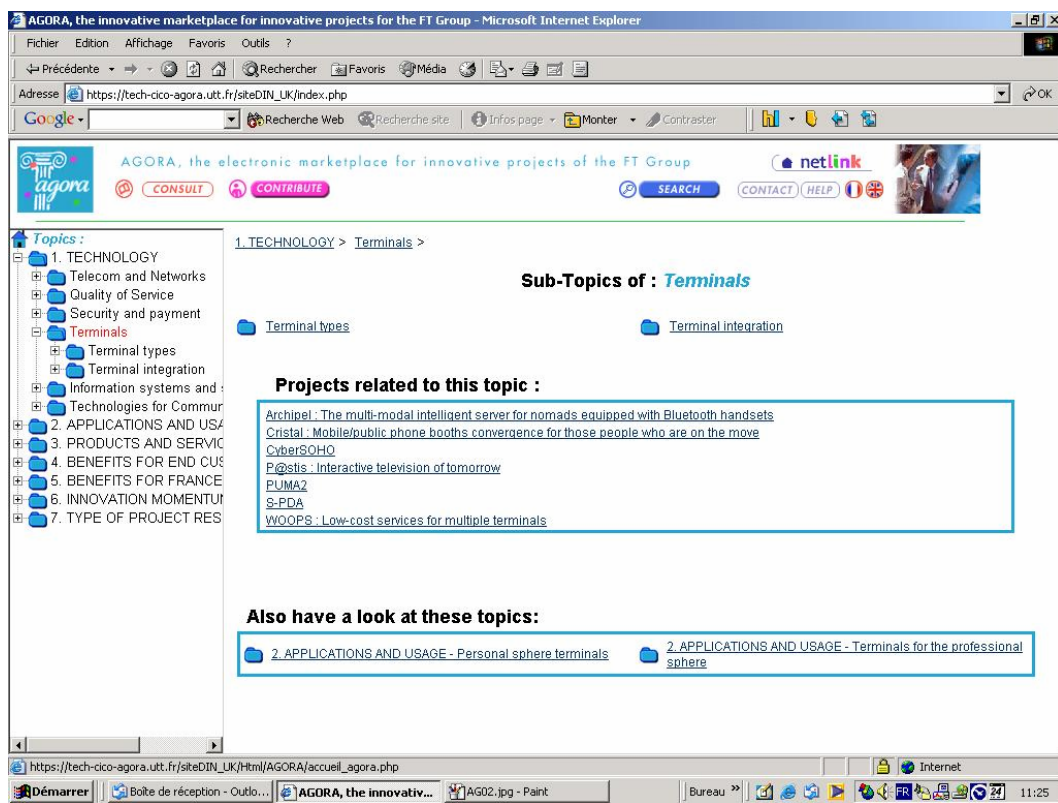


Fig.1.6 - L'application Agora en consultation, par rapport à un thème choisi

Pour un thème donné (dont le chemin d'accès dans son point de vue est toujours fourni en haut de l'écran), de niveau quelconque dans l'arborescence, l'utilisateur peut connaître toutes les entités projets correspondant à ce thème. Sur la figure 1.6, on voit la liste des projets traitant du thème « terminaux » du point de vue « technologies ». Si le visiteur ne trouve pas ce qu'il cherche sous ce thème, il peut continuer à descendre l'arborescence vers les thèmes-fils de « terminaux », qui comme on peut le voir sur cet écran sont les thèmes « types de terminaux » et « intégration des terminaux ».

Le sous-thème « types de terminaux » ouvre à son tour sur une longue liste de variétés de terminaux, tandis que le sous-thème « intégration des terminaux » ouvre sur un éventail de technologies d'intégration⁶.

Cet écran indique aussi les thèmes associés au Thème « terminaux » dans d'autres Points de vue (par une relation transversale nommée entre thèmes, que dans Agora nous avons nommée sans grande originalité « voir aussi » ; mais dans d'autres applications, ces relations transversales peuvent être utilisées pour des relations plus précises de causalité, de prérequis, etc.). On voit que le thème « terminaux » est traité dans Agora dans le point de vue « technologie » mais aussi dans le point de vue « applications et usages » (à travers alors les deux thèmes « terminaux de la sphère personnelle » et « terminaux de la sphère professionnelle »). Notons qu'on aurait très bien pu avoir le même libellé « terminaux » dans les deux points de vue⁷, ce qui met en évidence la faculté de l'ontologie sémiotique de tolérer ce problème grâce aux marques de légendisation et de contextualisation qu'elle offre à l'utilisateur.

Nous verrons que cette notion de contexte est utilisée à tous les niveaux dans l'approche des ontologies sémiotique. Nous pouvons déjà voir sur l'écran Fig.1.6 que le thème « terminaux » non seulement est contextualisé par l'inclusion dans un point de vue, mais qu'il l'est aussi, plus finement, par le chemin hiérarchique ensuite suivi dans l'arborescence jusqu'à ce thème. Il est ensuite encore contextualisé par ses thèmes-frères, par les thèmes externes reliés par les relations nommées (telles que « voir aussi »), par ses thèmes descendants que nous avons évoqués. Il est encore contextualisé, mais d'une autre façon, par les entités qui lui sont rattachées. Pour la personne qui consulte, le contexte du thème se forge en quelque sorte simultanément « en intension » (par le point de vue et le chemin : contextualisation en profondeur), « en extension » (par les thèmes inférieurs et les entités de la collection, y compris les entités voisines : contextualisation en largeur), et par des informations de contexte social et historique (par exemple, qui a créé le thème ou effectué la dernière modification : contextualisation en épaisseur diachronique). Concernant cette dernière dimension, il est en effet crucial pour que l'acteur sémiotise l'information, qu'il ait la possibilité de connaître les personnes ayant créé ou modifié un thème ou une relation d'indexation, à quelles dates et avec éventuellement quels commentaires et discussions sur leurs opérations.

⁶ Le fait de placer sur le même plan deux thèmes-fils aussi différents est de nature à surprendre les habitués des ontologies classificatoires formelles (on est très loin de chercher à appliquer un principe d'exclusion mutuelle que prescrit par exemple la logique classique entre deux nœuds fils de l'arbre de Porphyre, ou d'une relation hiérarchique par relation *est un* !). Dans une ontologie sémiotique, où comme on le verra la cohérence est uniquement sous contrôle des acteurs, il n'y a pas ici incohérence: si l'on voulait après coup reconstituer la cohérence des acteurs, nous pourrions dire que par ces deux thèmes en fait les concepteurs ont voulu établir à mi-parcours de la hiérarchie de thèmes deux dimensions d'analyse qui vont introduire un véritable aiguillage dans la classification. Il en est ainsi par exemple dans le modèle de technologies semi-formelles proposées par [KASSEL 02], modèle qui tolère l'introduction de nouvelles dimensions d'analyse à des niveaux intermédiaires de hiérarchies formelles. De plus dans notre cas les deux dimensions d'analyse ont été introduites à des moments différents de la conception, et ont impliqué des acteurs différents. Cet exemple montre que la grande liberté laissée aux acteurs dans la conception d'ontologies sémiotique, par le relâchement de la contrainte de formalité logique, est indispensable et indissociable du fait que c'est à eux de gérer la formalité sémiotique. Rappelons qu'il est question ici de classer des projets suivant des descripteurs pertinents, et qu'il n'est ni automatique ni indiqué, en dessous du thème « terminaux », de faire une nomenclature des *étants* (les terminaux). Dans une ontologie sémiotique, la cohérence du nommage et du placement des thèmes est laissée totalement sous le contrôle des utilisateurs, qui ont à l'esprit les entités qu'ils ont en train de décrire, sous les thèmes qu'ils considèrent heuristiquement intéressants. La seule contrainte explicite est ici que ces thèmes relèvent bien du point de vue « technologie » sur les projets et livrables.

⁷ Si on examine ce cas on aurait à la fois un thème « terminaux » inclus dans le point de vue « technologie » et un thème « terminaux » inclus dans le point de vue « applications et usages ». Ce ne sont pas forcément les mêmes projets qui seront attachés au premier et au second, parce qu'alors les thèmes, même s'ils ont le même libellé, sont contextualisés différemment par les points de vue auxquels ils appartiennent. On retrouve ainsi en formalité sémiotique un mécanisme proche de celui des espaces de noms en formalité logique, par exemple dans XML. Par analogie, deux communes ayant le même nom dans des régions différentes sur une carte n'auront pas pour autant les mêmes habitants. Dans Agora, un contributeur qui sait que son projet correspond davantage à un point de vue d'usage des terminaux, est donc fondé à le classer sur le deuxième thème et non sur le premier. On peut donc avoir un projet qui à la fois « est rattaché au thème terminaux » (du PDV2) et « n'est pas rattaché au thème « terminaux » (du PDV1). Ces cas, qui pourraient provoquer une incohérence dans une ontologie formelle sans espaces de noms (violation du principe de non-contradiction), sont en revanche considérés comme normaux dans une ontologie sémiotique, cette dernière n'ayant nul besoin d'espaces de noms formalisés.

Nous verrons tous ces types de « prises » dans les ontologies sémiotiques sont envisageables⁸ grâce au modèle Hypertopic qui peut permettre aux outils de légèrer ces marques et aux acteurs de les exprimer, pour rendre manifestes des éléments de contexte très importants.

1.3.2. Attributs et ressources associées à une entité dans Agora

Pour revenir à l'interface de l'application Agora, si l'on s'intéresse à une entité, on peut alors accéder aux attributs et aux ressources documentaires associées à cette entité. La figure 1.7 montre le début de la fiche descriptive du projet « POPI », ici accédée via le thème « voyages » que l'on voit mis en évidence en rouge à gauche, dans la carte de thèmes, dans le point de vue « applications et usages ». Cette première partie de la fiche indique le titre et le résumé du projet ainsi que le lien vers les livrables concernés. La suite de la fiche (accessible par la barre de navigation en bas de l'écran) permet de connaître les attributs du projet (dates, maîtres d'oeuvre et d'ouvrage, statut ou niveau d'achèvement du projet), les diverses occurrences de ressources associées à l'entité (URLs, pièces jointes...) et tous les thèmes auxquels a été indexé ce projet, ordonnés suivant les différents points de vue.

Concernant les ressources documentaires, on notera bien que dans notre approche les documents ne sont pas directement associés aux thèmes de la carte. L'association de ces ressources documentaires se fait obligatoirement via le point de passage d'une entité donnée, et c'est cette entité qui est indexée par le prisme thématique des points de vue. Par exemple, si un document de page Web détaillant l'agenda du projet, ou une pièce jointe de présentation Powerpoint, sont associés au projet POPI, lui-même associé sur la carte au thème « voyages », il serait bizarre d'associer le document d'agenda au thème « voyage »: ce document parle d'agenda du projet, il ne parle pas de voyage. Ce type d'erreur méthodologique nous est heureusement est épargné dans notre modèle, par le « lien organique », que nous signalions plus haut, entre point de vue et entité: le point de vue est point de vue sur l'entité et non sur le document⁹.

Le thème, comme d'ailleurs l'attribut, caractérise donc l'entité et non le document. Nous verrons que cette particularité importante du modèle Hypertopic nous permet d'adresser grâce à ce modèle aussi bien:

- des applications où l'activité de co-construction, utilisant des corpus volumineux de documents, est à dominante « en culture écrite »,

⁸ Toutes les marques de contextualisation que nous venons de mentionner sont nécessaires pour rendre compte de ces trois dimensions du « concept sémiotique », que nous définissons aux chapitres 4 et 5, en particulier au §4.3 pour les notions de largeur et de profondeur, et au §5.3.2 pour la notion d'épaisseur et la notion de concept sémiotique. Insistons sur le fait que l'ensemble de ces marques nécessaires était loin d'être opérationnalisées de façon complète et satisfaisante dans Agora, puisque nous nous limitons à la version V1 du modèle Hypertopic présentée Fig.1.1. En particulier les marques d'historique et de relevance des acteurs, qui relèvent de la dimension « d'épaisseur » du concept sémiotique, n'étaient pas implémentées à l'époque dans le système Agora. Si nous percevons mieux la façon de les réaliser avec la version V2 de Hypertopic (cf. Fig.2.4) les fonctions minimales de gestion et de visualisation de ces marques d'épaisseur du concept sémiotique ne sont encore que très partiellement introduites dans le système générique Agora actuel.

⁹ Rien n'empêcherait d'ailleurs, dans certaines applications qui le justifieraient, de considérer le document et même le fragment de document, comme le type d'entité pertinent (les composants de documents étant alors des sous-entités). Considérer le fragment de corpus comme entité peut être le cas notamment pour les applications scientifiques ou documentaires fondées sur des corpus de documents (textuels, images, vidéos...) dans lesquels les lecteurs sont amenés à délimiter les fragments significatifs de leur point de vue pour les relier entre eux ou à des thèmes, les annoter, échanger à leur sujet entre pairs, etc. On pourra se référer notamment à ce sujet avec profit à [BENEL 03] qui a étudié avec le système Porphyry les points de vues multiples dans de telles applications: dans cette approche, reformulée dans les termes du modèle Hypertopic, si un archéologue donné X délimite sur une image un fragment de poterie représentant un homme ou un satyre, il peut alors de le relier en tant que sous-entité fragment au thème « homme » ou « satyre » dans la carte de thèmes, par exemple sous un point de vue « personnages » (point de vue collectif ou reflétant les dimensions d'analyse propres à X). Ainsi, l'archéologue en réseau avec ses pairs fait-il exister cette découpe singulière et subjective qu'il a effectuée dans l'image et fait-il exister son point de vue lié à son regard sur cette découpe. Mais en même temps il fait « exister » cette découpe, en tant qu'entité qui pourra être considérée objectivement et retrouvée par ses pairs sur des ressources associées, cette entité restant dans toute son « existence » contextualisée par le fait que l'archéologue X en soit l'auteur. Cela se passe donc exactement de la même façon que dans le système Agora: si un membre Y du projet découvre qu'une certaine partie du travail accompli pourrait être un module échangeable, il crée une sous-entité « livrable », dont il va caractériser les contours et à laquelle Y restera attaché comme auteur de cette création. La notion d'entité nous semble indispensable comme point d'ancrage nécessaire: dès lors que l'on veut créer la possibilité de la discussion dans le groupe sur l'entité, il faut pouvoir la désigner et la nommer.

- des applications davantage « en culture orale » où, dans le travail de classification et de discussion, les acteurs font intervenir assez peu les documents, ce qui était le cas dans le cas de l'application Agora. Les textes invocables dans la discussion des projets ne dépassaient pas une page, et dans la méthodologie adoptée (discussions et entretiens) étaient finalement rarement pris comme bases, témoins ou aide-mémoire. Nos interlocuteurs travaillaient surtout en exprimant oralement la vision synthétique et les nombreux détails qu'ils avaient dans leur mémoire ou qui surgissaient dans la discussion concernant les projets : vision et détails qui s'avéraient beaucoup plus développés pour répondre pertinemment aux questions posées et débattues, que ce que le texte écrit avait à offrir.

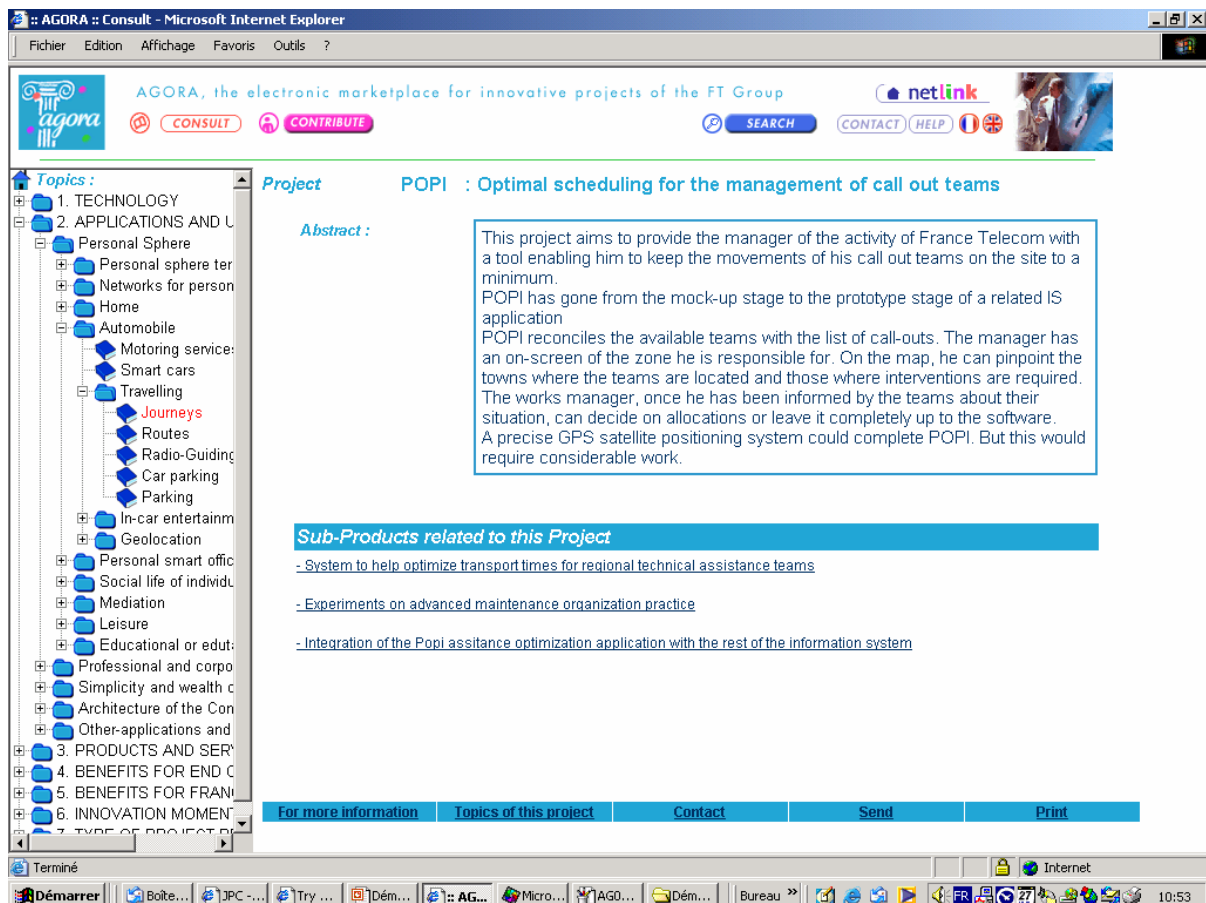


Fig.1.7 - Agora: début de la fiche d'une entité « projet » avec lien vers les sous-entités « livrables »

1.3.3. Aperçu du mode « contribuer » dans Agora

Nous ne détaillerons pas ici le fonctionnement de Agora en mode contribution ni en mode structuration sémantique. Ces points sont abordés de façon plus détaillée dans la suite, où nous profiterons du fait que l'interface de l'outil a été modernisée dans sa version générique actuelle Agoræ. Nous ne chercherons pas ici à décrire et discuter exhaustivement les interfaces mis en œuvre, qui ne présentent d'ailleurs pas forcément un grand intérêt scientifique, mais nous pouvons juste situer globalement, pour simplifier, que le fonctionnement des interfaces « contribuer » et « structurer » suit l'état de l'art en matière de portails informatiques et découle directement :

- des choix de structuration de la carte de thèmes découlant du modèle Hypertopic et des rôles KBM (consulter, contribuer, structurer),
- et de la nécessité de permettre aux différents rôles d'accomplir toutes les opérations nécessaires pour créer et maintenir en amont l'information nécessaire à la base d'informations en mode consultation.

Nous nous contenterons de montrer (Fig.1.8) l'un des écrans de l'interface en mode contribution, lorsqu'un membre de l'organisation autorisé à « contribuer » veut créer ou modifier la description d'une entité (ici, le projet « EPIC ») en parcourant la carte pour indexer ce projet à un nouveau thème. Pour cela, le contributeur dispose, sur la gauche de son écran, de l'arbre des points de vue et des thèmes, qu'il peut déplier ou replier pour sélectionner ou désélectionner à sa guise les thèmes d'index qu'il souhaite. L'interface a été conçue pour qu'il navigue dans la carte des thèmes exactement de la même façon qu'en mode consulter. Il effectue une opération de glisser-déposer du thème choisi dans la liste des thèmes du projet (au centre). Etant donné le nombre des thèmes, nous avons prévu une facilité de vision plus globale de la Carte (accessible via l'icône « map of topics » au dessus de l'arbre des Points de Vue, à gauche).

Pour le reste, outre les thèmes, le contributeur définit, pour toutes les entités dont il possède les droits d'accès, le contenu de la fiche ces entités: éléments textuels multilingues, (par exemple par copier-coller depuis des documents bureautique), liens vers des adresses universelles (URL) ou des documents en pièces jointes, valeur des champs d'attributs standards, en étant guidé par une liste de contrôle l'aidant à ordonnancer toutes les opérations à faire, obligatoires ou facultatives et à récapituler l'avancée de sa contribution. Cette liste de en forme de pense-bête définit une proposition d'ordonnement de tâches (« workflow ») qui n'est pas impératif, car le contributeur peut très bien travailler dans l'ordre qui lui convient. L'ordre par défaut est simplement suggéré par le fléchage de la barre de tâches en bas de l'écran de la Fig.1.8 (où l'on voit la tâche en cours « Project Topics » mise en évidence en couleur).

Notons, à propos de ce détail d'interface, qu'il ne traduit pas seulement un souci d'ergonomie d'utilisation. Ce point illustre aussi un principe très important dans notre approche. Nous considérons en effet que la co-construction de la carte de thèmes s'inscrit dans une démarche de « conception participative » et de « modélisation engagée » (cf. §3.5.1). Les acteurs non seulement connaissent leur position dans les processus lorsque l'organisation en a été prescrite par d'autres, mais aussi (comme le montrera ensuite l'évolution du modèle Hypertopic et de l'outil) ils doivent pouvoir utiliser le modèle et la cartographie de thèmes pour prescrire eux-mêmes l'organisation ad hoc dont ils ont besoin pour la co-construction.

L'enjeu, qui va bien au delà de fonctionnalités avancées pour le paramétrage de collectif, est ici un enjeu fort pour le travail coopératif assisté par ordinateur (TCAO). Encore une fois, l'artefact doit donner des prises aux acteurs pour qu'ils puissent définir sémantiquement et faire évoluer facilement et de façon flexible le jeu complexe des rôles et des droits qu'impose la co-construction sémantique. Par exemple ils pourront prescrire les contours de la sous-communauté des membres, par exemple parce que plus compétents ou volontaires, qui seront autorisés à consulter ou à structurer les thèmes de tel ou tel Point de Vue. Une telle souplesse est nécessaire car en matière de co-construction les initiatives telles qu'Agora sont souvent sur un terrain sensible qui demande une réflexion particulière en matière de management. La co-construction sémantique porte sur des connaissances souvent stratégiques et ne peut réussir qu'en intégrant le fait que les cultures et les règles sont très différentes d'une organisation à l'autre. La façon du groupe de s'auto-organiser doit aussi pouvoir varier en fonction des différentes phases de la co-construction (« amorçage », « rythme de croisière »...), phases qui elles-mêmes vont varier suivant les cas et doivent pouvoir ne pas suivre un schéma unique et prévisible.

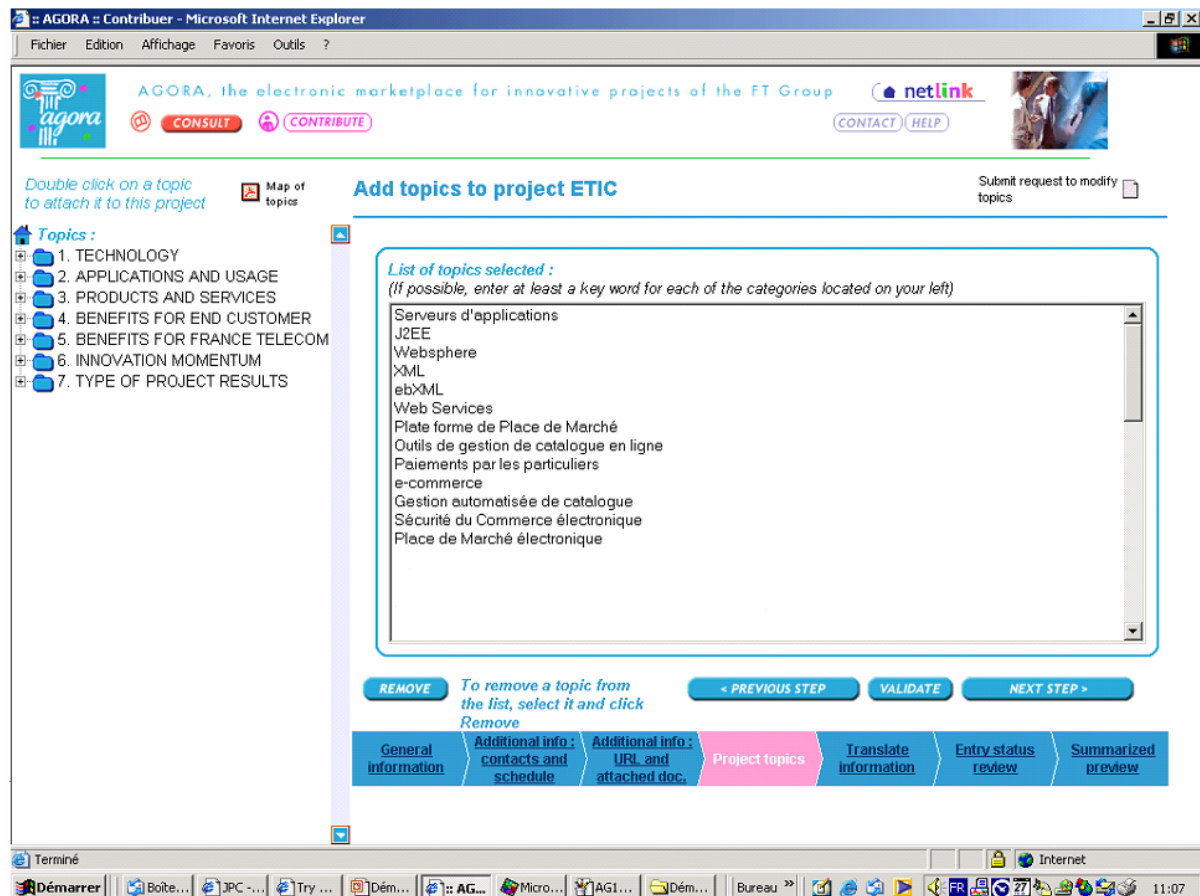


Fig.1.8 - Agora en mode contribution: choix d'un thème pour indexer une entité

Pour les tâches de structuration sémantique, vu l'option prise dans Agora de rendre possible une co-construction collective de la carte (au moins par l'ensemble des maîtres d'ouvrages, et certains maîtres d'oeuvre), il était clair que nous sortions du cercle rassurant des opérations somme toute courantes en gestion de contenus Web (dépôt de documents, indexation, création et maintenance des arborescences de navigation par un administrateur unique), nous obligeant clairement à nous poser des questions de recherche. Nous étions confrontés à résoudre les nombreux problèmes posés lorsque le contributeur ne trouve pas le thème qu'il souhaiterait sur la carte (donc à rechercher des solutions pour mieux visualiser ou parcourir la carte) ou encore, lorsqu'il a besoin que soit rajouté à la carte un certain thème qui n'existe pas déjà et qui lui semble bien adapté pour caractériser l'entité qu'il décrit. Déjà dans la première version d'Agora, comme on peut le voir sur la figure 1.8 (en haut à gauche, un bouton avec la mention « *submit requests on topics* »), nous avons imaginé des processus simples pour résoudre les besoins d'édition de la carte de thèmes ressentis par utilisateurs.

Dans la suite, nous avons cherché à aller beaucoup plus loin et l'interface permettant de « structurer » a visé à permettre aux membres de la communauté munis du rôle de structuration sémantique de pouvoir eux-mêmes ajouter ou modifier les termes en les plaçant au meilleur endroit: ce rôle « éditeur » permet de créer ou modifier le nom du thème, les commentaires associés (ex: définition, traduction), sa position dans l'arbre. Comme nous le verrons au §6.4 dans l'examen du système Agoræ, dans un mode graphique analogue au mode précédent, l'éditeur pour créer un thème dans la carte coche le thème parent (un seul thème-père possible, à choisir dans l'arborescence) et éventuellement en cas de relations transversales il indique tous les thèmes associés à ce thème dans la carte. Ce rôle humain d'éditeur sémantique, lui-même inséré dans une communauté de pairs également éditeurs sémantique, sur lequel nous aurons l'occasion de beaucoup revenir, est à l'évidence un rôle dont la responsabilité est grande dans un collectif métier, à la fois sur le plan épistémique et sur le plan relationnel, ce qui nous a amenés à réfléchir à ce qui était nécessaire au niveau de nos modèles pour que les personnes endossant ce rôle soient convenablement outillées:

- en pouvant « signer », assumer toutes les opérations qu'elles effectuent et éventuellement les simuler, les poser à titre provisoire, les justifier par des commentaires ou les accompagner de questions ou de demandes (destinés à d'autres membres concernés ou émis à la cantonade) ;
- en ayant sous les yeux l'historique et toutes les informations nécessaires pour peser leurs décisions (par exemple quelles sont les conséquences de la suppression d'un thème, en termes de thèmes-fils, d'entités rattachées, et de relations avec les personnes impliquées) ;
- et surtout, comme un éditeur n'est pas seul à pouvoir structurer le système, et a des comptes à rendre aux cercles encore plus nombreux de ceux qui interviennent en mode « contribuer » et « consulter », l'éditeur sémantique doit être capable de connaître via le système les autres membres concernés par son action, leurs remarques et réactions. Il doit pouvoir échanger des arguments sur toutes les opérations effectuées, et coopérer de façon organisée avec eux.

En fait la liste des problèmes et contraintes à résoudre est beaucoup plus longue. Nous en avons cité certains, à l'occasion de cette « visite guidée » d'Agora, pour introduire plus facilement le lecteur dans les problèmes scientifiques qui vont suivre. Les problèmes liés aux ontologies sémiotiques sont en effet plongés dans la dimension techno-organisationnelle des univers de co-construction sémantique sur le terrain, avec leur cortège de termes (acteurs, rôles, thèmes, opérations, points de vue...) qu'il est nécessaire d'intégrer pour pouvoir parler de ces problèmes et les reformuler sur le plan des disciplines scientifiques concernées, d'où l'importance de ce chapitre de préambule pour mettre ces termes de notre modèle « en situation ».

Nous ne prolongerons pas davantage dans ce chapitre l'évocation des fonctionnalités d'outil, préférant rester à une vision encore assez vague des modèles Hypertopic et KBM que l'on voit ici à l'oeuvre. Il sera plus intéressant d'y revenir de façon approfondie au chapitre 6 lorsque le cadre théorique aura mieux été posé, pour étayer une réflexion approfondie sur les modèles et sur l'outil Agoræ, qui à la date d'aujourd'hui est plus abouti que l'application Agora que nous venons de montrer.

Ce bref aperçu de l'interface de l'outil et des processus et activités qu'il suppose nous a semblé cependant utile pour comprendre à grands traits la structure d'une carte de thème, sa « légende » si l'on préfère. Car pour en revenir au terrain de notre entreprise de télécoms, il est frappant de voir comment les acteurs se sont emparés des éléments du modèle. « Schéma de classification », « points de vue », thèmes », « sous-thème de », « relation transverse vers », « entités-projets », « composants », ont assez vite fait partie du vocabulaire de nos interlocuteurs. Pour ces acteurs du système, qui ne possédaient pas de formation particulière pour la gestion des connaissances, ces éléments du modèle ont pu être rapidement assimilés et sont devenus des supports à l'expression des enjeux dans les discussions internes du groupe de référence.

Ce n'est pas la moindre leçon de cette expérience autour de la genèse de l'application Agora: avant d'être un modèle de conception à but informatique, le modèle a d'abord servi comme un outil pédagogique et comme une grille organisatrice du travail de conception collective qui était en jeu. Il représente alors, ainsi que nous le verrons au chapitre suivant, une base pour un « modèle de l'activité », instrumentée ou non, c'est à dire que le modèle peut même avoir de l'effet ensuite, y compris s'il n'y a pas d'outil informatisé. C'est un modèle conceptuel qui a servi aussi *pour parler* dans le « groupe de référence », permettant un minimum de langage commun pour exprimer ce que nous nommerons « l'activité socio sémantique explicite » (cf. §3.3.5). A ce titre, les éléments du modèle ont servi de guides dans les discussions sur les choix fondamentaux (Quelles entités ? Quels points de vue ? Quels acteurs vont avoir le rôle « structurer » ? Etc.). Indépendamment de l'outil Agora qui allait rendre l'artefact résultant disponible sur l'extranet, c'est ce qui se passait en arrière-plan, en termes co-construction et de gestion collective de connaissances, qui était le principal enjeu.

1.4. L'importance du modèle dans les discussions de co-construction de la carte.

Le schéma de la figure 1.9 résume les éléments du modèle techno-organisationnel d'un système de Place de Marché à base de Connaissances tel qu'Agora. Cette organisation simple permet de prendre en compte des processus collectifs de création et d'actualisation de l'artefact d'ontologie sémiotique, en prenant appuis sur l'artefact lui-même, avec:

- d'un côté des acteurs « utilisateurs » qui endossent des rôles de consultation, ou de contribution en déposant de nouvelles entités dans le système,
- d'un autre côté des acteurs « éditeurs » dans le rôle de structuration sémantique pour co-construire la carte de thèmes multi-points de vue.

Les mêmes acteurs peuvent bien entendu cumuler les rôles. C'est par exemple le cas, pour peu que l'organisation l'ait souhaité, si un contributeur est autorisé à inscrire un thème qu'il estime manquant, si un utilisateur qui se contente de consulter veut participer à la discussion pour dénoncer le mauvais placement d'un thème ou d'une entité, etc.

Si on observe, sur le schéma de la figure 1.9 ci-après, les opérations que fait plus précisément le groupe des éditeurs de la carte, on voit qu'un élément moteur de cette activité est la discussion dans ce groupe. L'éditeur sémantique a la possibilité soit de discuter avec les autres membres, dans un circuit collectif qui mène à des actions collectives sur l'ontologie (flèches ombrées), soit d'interagir directement avec l'outil en effectuant ces actions.

En mettant l'accent sur la discussion, ce schéma illustre donc la situation qui se produit dès le moment où l'ontologie sémiotique commence à exister en tant qu'artefact, autant dire dès la décision de la réaliser :

- au tout début, son support est le papier (notes, tableau de papier) ou un tableau mural effaçable, lorsque les éléments d'ontologie ne sont encore que des brouillons en entretiens et en réunions.
- puis rapidement, comme dans le cas de l'application Agora où le volume des thèmes s'est accru en peu de temps de façon explosive, le support devient informatique, avec des outils bureautiques (Excel, Mind Manager...).
- puis un outil collectif, plus spécialisé pour cette activité socio sémantique (ici, Agora), devient nécessaire pour continuer la co-construction en asynchrone et à distance.

Dans le cas d'Agora, fournir les fonctions nécessaires de l'outil sur le versant d'utilisation et d'édition de l'artefact demanda beaucoup de travail mais ne posa de difficultés informatiques majeures, comme en témoigne la visité guidée du paragraphe précédent. Mais sur le versant de la discussion, nous nous sommes trouvés alors dans le même temps face à une problématique TCAO beaucoup plus subtile et redoutable, car le type d'infrastructure informatique nécessaire pour outiller la conduite à distance d'une discussion de co-construction sémantique entre de nombreux membres n'existe pas encore.

Nous aurons l'occasion de revenir sur le type d'outillage nécessaire pour cet aspect de la genèse des ontologies sémiotiques, car entre temps nous avons commencé à réfléchir à des propositions, au niveau du modèle Hypertopic, pour rapprocher la discussion dans le groupe des opérations effectives d'édition de la carte par les membres du groupe (cf. §6.4.4). Mais il est intéressant de noter que, déjà dans l'application Agora, nous avons été confronté à une certaine nécessité de modéliser ce qui se passait dans la discussion. Dans les discussions de conception de l'ontologie d'Agora en effet, un important matériel verbal s'est trouvé échangé et enregistré au magnétophone dans un cadre de coprésence entre les acteurs, puis transcrit et analysé. Il a donc été intéressant d'étudier aussi ce matériel pour voir comment il pourrait être transposé dans un cadre de distribution spatio-temporelle de cette activité de discussion et de co-construction.

Pourquoi avons-nous qualifié de « subtile et redoutable » cette problématique TCAO sur le versant de la discussion? Nous avons cherché à illustrer cette situation sur la figure 1.9: les éditeurs de

la carte, comme constaté dans leurs discussions en co-présence, ont besoin d'exprimer des singularités de sens et de trouver des solutions aux problèmes qui en résultent, par exemple des accords définitoires sur les termes, ou des constats que les significations sont différentes car elles relèvent de points de vue différents, d'individus ou de sous-groupes. Par exemple nous avons eu dans la genèse d'Agora le cas du terme « connexion ». Polysémique dans l'univers des télécoms, ce terme ne signifie pas la même chose suivant les métiers du Groupe : dans l'univers de la téléphonie fixe, ce terme connote plutôt une liaison filaire, tandis qu'en téléphonie mobile la connexion renvoie au sans fil ou encore, du point de vue de l'usage d'un terminal, à une notion d'usage nomade ou « mains libres ». Comme le montre le schéma figure 1.9, le réseau sémantique proposé sur ce diagramme pour exprimer les associations entre thèmes, points de vue et acteurs dans la discussion va donc proposer plusieurs « connexions » selon les points de vue d'acteurs.

Ces problèmes sémantiques sont légion dans les organisations et les communautés, qui possèdent en général un ou plusieurs codes langagiers, plus ou moins publics ou privés, d'usage courant ou occasionnel, général ou technique, etc. Dans ces cadres, les mots prennent une signification en liaison avec le code dont ils font partie, signification que les membres parviennent à partager parce qu'il existe des activités, des intérêts, des coutumes et des institutions propres au collectif considéré¹⁰. Même s'il existe parfois des contresens ou des quiproquos, les acteurs parviennent en général assez bien à traiter ces problèmes sémantiques, qui font partie de leur activité, dans la discussion en présentiel. La question est plutôt de savoir comment les représenter, par quelles formes diagrammatiques garder trace de la discussion pour avoir l'avis d'autres membres du groupe absents, travailler en asynchrone, soupeser les alternatives en gardant la trace, construire au fil de la discussion les points de vue plus macroscopiques recherchés, etc.

Ce problème commence dès qu'il s'agit de prendre note rapidement des positions des uns et des autres dans la discussion, ce que j'ai personnellement pu expérimenter dans la position de rapporteur des réunions et d'entretiens pour l'amorçage d'Agora. Comme les linguistes spécialistes de pragmatique des interactions en contexte le savent bien, le rapporteur se trouve assez vite enclin à user de marques au sein de ses notes pour exprimer qui dit quoi, quand, à propos de quoi, sur quel thème, avec quelle intention argumentative, etc. La façon de représenter les quelques bribes de « schéma de la discussion » indiqués sur la figure 1.9 vient de là.

On peut appréhender, sur cet exemple des discussions dans la phase d'amorçage du système Agora, ce qu'est l'activité de co-construction: tel membre propose aux autres de déplacer un thème ; d'autres membres votent ou argumentent par des commentaires ; le groupe veut garder trace d'une décision, de la discussion, ou de l'idée de X. pour la reprendre ultérieurement... Toute cette activité suppose pour être distribuée dans le temps et l'espace de s'appuyer sur un modèle qui aide à l'organisation de ce genre particulier de discussion en conception. Plutôt que de viser une modélisation obéissant à une formalité machinale, telle que l'utilisation de graphes conceptuels pour faire un système déductif, l'idée générale du réseau sémantique est ici utilisée dans une perspective artefactuelle – c'est un document aidant à jalonner l'activité.

C'est bien selon cette approche que nous voulons explorer le versant de la discussion, comme partie intégrante de la technologie de co-construction d'ontologie sémiotique que nous voulons proposer. Le modèle Hypertopic que nous élaborons été conçu dans ce double impératif d'aider à médiatiser les opérations de discussion aussi bien que de supporter les opérations effectives d'édition de l'artefact. Il vise la communication verbale autant que le partage d'information. Il s'agit des deux faces d'un même problème, car la discussion dans le groupe (en tous cas sa part qui nous intéresse le plus) se fait en référence à l'artefact d'ontologie sémiotique. L'appui sur le modèle va permettre la prise en compte du contexte, des vocabulaires de différents départements et filiales du Groupe, des sensibilités individuelles, tout en faisant bénéficier les acteurs de l'efficacité d'un référentiel partagé.

¹⁰ Comme le note [DEWEY 38, p. 50], « certaines significations sont déterminées en connexion assez étroite avec l'action dans des situations présentes ou proches, tandis que d'autres sont déterminées en fonction de leur utilisation possible dans des situations éloignées et imprévisibles. Mais dans tous les cas les mots ou expressions ont une signification qu'ils ne possèdent qu'en tant que membres d'un réseau de significations inter-reliées, ces significations se tenant « non en vertu de la validité de leurs relations réciproques, mais parce qu'elle sont courantes dans le même ensemble d'habitudes et de prévisions collectives. Elles se tiennent parce qu'il existe des activités, des intérêts, des coutumes et des institutions propres à une collectivité donnée ».

J'ai notamment acquis la conviction en prenant des notes dans tous ces entretiens et réunions à l'occasion d'Agora, puis en les re-proposant aux acteurs pour validation sous des formes plus codifiées, que la clé de la conception médiatisée des cartes de thèmes résidait bien dans la préservation et même dans la mise en relief du caractère langagier de ces interactions. Les thèmes débattus, opposés, classés et reclassés en paroles, puis parfois pérennisés dans l'artefact, apparaissent dans tout le processus comme des expressions linguistiques et non comme des concepts logiques. Ils doivent conserver ce statut riche dans l'artefact, ce qui nous le verrons aura de nombreuses conséquences. Un cas comme la polysémie du terme « connexion » doit pouvoir être résolu en s'adossant à la structure de points de vue plurielle que permet l'ontologie sémiotique, sans que les thèmes doivent s'aligner pour autant dans une sémantique universelle qui serait alors réductrice de la diversité des langages de l'organisation.

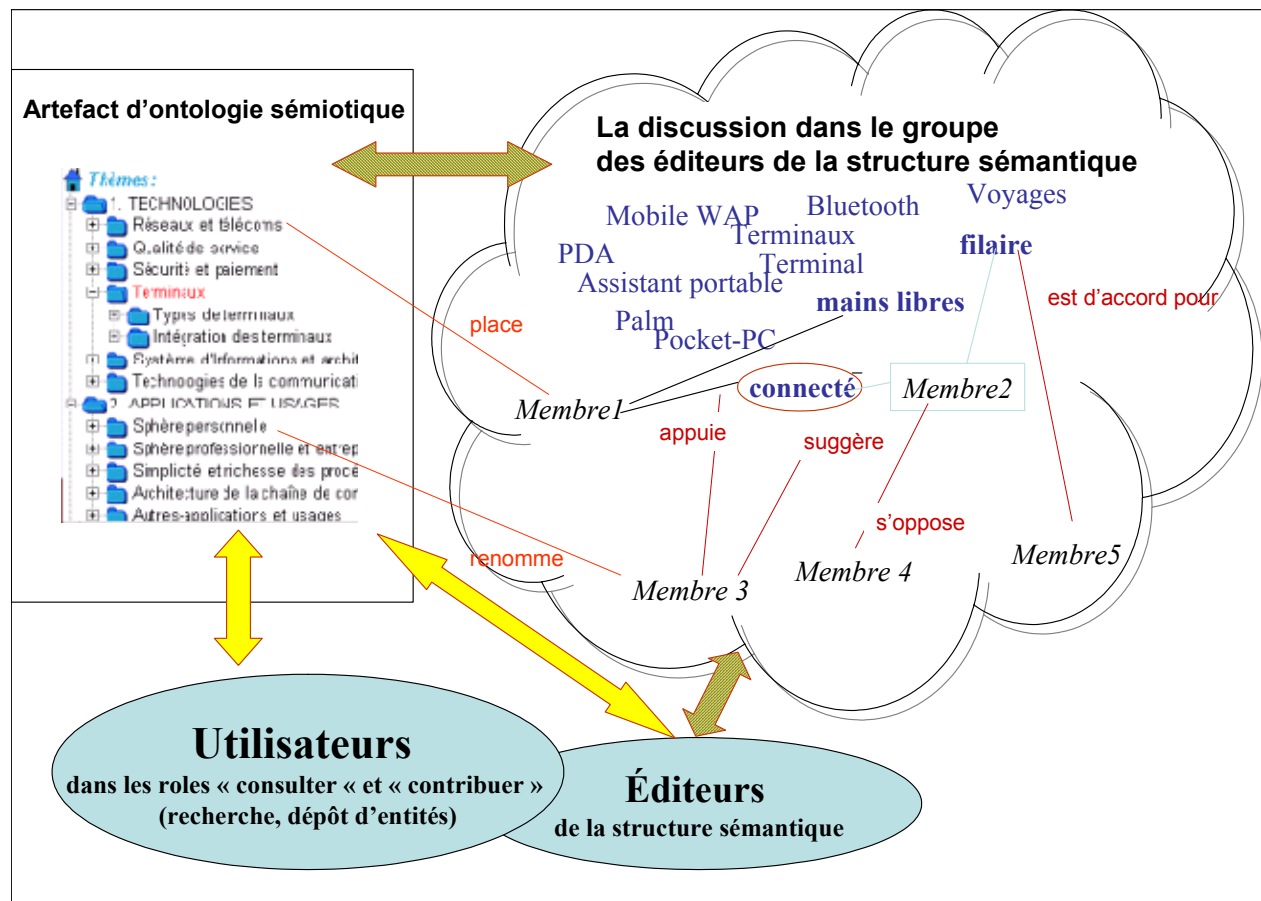


Fig.1.9 - Exemple d'opérations effectives et argumentatives sur certains thèmes. Une part de la discussion dans le groupe « d'éditeurs sémantiques » réfère à l'artefact selon les concepts Hypertopic (v2).

1.5. Synthèse provisoire de ce retour d'expérience

D'une certaine façon, le lecteur a maintenant toutes les données du problème en main. En relatant cet exemple, nous avons surtout cherché à profiter de ce retour d'expérience pour éveiller l'intérêt, et aller chercher, au delà des apparences, certaines pierres d'achoppement qui provoquent à une réflexion scientifique plus approfondie. Dans une approche abductive, les questions se posent depuis la pratique, et l'on explore alors des cadres théoriques disponibles pour produire les théories explicatives nécessaires. On peut aussi considérer, mais cela revient à peu près au même, que d'un point de vue pédagogique, cette application présente l'avantage de nous fournir un grand nombre de micro-illustrations pour rendre plus concrets certains problèmes théoriques dont nous allons traiter. De fait, nous n'hésiterons pas dans la suite à y puiser des exemples.

De par nos préoccupations premières, qui sont de rechercher des voies innovantes en matière d'outils informatiques, nous nous sommes focalisés en particulier dans ce qui précède sur la façon

dont interviennent dans la pratique un certain nombre de concepts: l'entité, le point de vue, le thème, la ressource, l'attribut, le rôle, l'acteur, l'opération, etc. Ces concepts, on l'a vu, interviennent *non seulement dans l'outil d'information et de communication*, comme squelette de son modèle conceptuel informatique et comme légende des artefacts de cartes et de leur mode d'emploi, *mais aussi dans les représentations* des acteurs, comme concepts qu'ils vont alors mettre en jeu dans leurs interactions et discussions de co-construction et comme prises cognitives sur l'artefact. Le constat de ce double rôle du modèle va donc orienter nos objectifs de recherche.

Avant de tenter de montrer comment ces concepts pourraient être articulés dans une approche théorique mieux fondée, se référant à l'IC et au TCAO, nous avons aussi voulu souligner à quel point sur le terrain, l'application de ces concepts ne découle pas mécaniquement d'une analyse froide effectuée un ontologiste ingénieur de la connaissance en attitude de « prise de recul ». Situés sur le terrain doublement sensible des connaissances et du collectif, les éléments sémantiques des cartes hypertopiques n'émergent en rien du terrain d'une façon évidente ou mécanique. L'activité socio sémantique explicite est au contraire *difficile*, un qualificatif qui reviendra souvent dans ces lignes. Les concepts Hypertopic se trouvent plongés dans un cadre de débats collectifs *difficiles*. Cette difficulté pose au scientifique et à l'ingénieur des défis riches, pour attaquer une longue liste de problèmes qui a bien des égards continue à résister à nos tentatives de modélisation. Que se passe-t-il quand on tente d'outiller de façon croisée la modélisation du contenu et la coopération pour cela? Ces problèmes sont d'autant plus difficiles que par ailleurs les outils et les méthodes que nous pouvons proposer pour le moment aux acteurs ne sont pas encore assez puissants et que les mentalités ne sont pas préparées. La difficulté inhérente risque alors de se voir renforcée par un sentiment d'échec ou d'impossibilité qui complique encore les situations.

Raison de plus, dirons-nous, pour relayer cette confrontation à la pratique sur le terrain par des approfondissements et des clarifications théoriques, afin justement de comprendre, dans une approche d'ingénierie informatique, dans quelles directions nous devons concevoir et améliorer les outils. Il nous semble indispensable de réinterpréter sur des fondements plus solides beaucoup des éléments que nous avons signalés dans ce chapitre. Beaucoup de détails semblent « aller d'eux-mêmes » quand on fait ainsi le récit d'une action de conseil ou du fonctionnement d'un système informatique. Pourtant presque aucun de ces éléments de ce retour d'expérience ne « va de soi ». Un système comme Agora peut-il fonctionner socialement, dans un Groupe de 100 000 personnes ? Nous devons reconnaître que nous n'avons pas encore la réponse, et que nous marchons sur un terrain quasi-inconnu: comme souvent en informatique, nos pratiques sont en avance sur que nous en comprenons (et ainsi perpétue-t-on ou retombe-t-on fréquemment dans des erreurs qu'on aurait pu éviter).

Nous avons essayé dans ce chapitre de pointer comment des notions comme l'entité, le point de vue, le thème, la ressource et les associations entre ces notions, en apparence plutôt faciles à implanter informatiquement, recèlent une couche insondable de surprise et d'inconnu. Quant à nos actions quand nous recourons à ces concepts et interagissons avec les artefacts proposés, elles ne sont pas moins opaques. Pour toutes ces raisons, il nous faut maintenant chercher à mieux comprendre ce que nous faisons dans ces pratiques de gestion des connaissances avec des cartes hypertopiques, à mieux éclairer ces éléments de retour d'expérience à la lumière des acquis et des méthodes des disciplines appropriées. Nous ferons ainsi en sorte de manier des concepts plus rigoureux, de formuler des hypothèses susceptibles d'être validées et de rendre ainsi ces modèles et acquis de l'expérience plus aisément critiquables, transmissibles et réutilisables, avec de meilleures chances de succès. Nous pouvons maintenant poser, en espérant être mieux compris, la problématique générale de la thèse et sa méthodologie.

2. Méthodologie et objectifs

Une Abduction est une méthode pour former une prédiction générale sans aucune assurance positive qu'elle réussira, ni dans le cas particulier ni de manière courante, sa justification étant que c'est le seul espoir possible de régler notre conduite future rationnellement, et que l'Induction depuis l'expérience passée nous donne un fort encouragement pour espérer qu'elle sera couronnée de succès à l'avenir.

C.S. Peirce, Collected Papers, 2.270

Notre projet est un projet de recherche. Il n'est que secondairement un projet d'ingénierie. Mais l'ingénierie est présente deux fois: d'une part, l'ingénierie va servir le projet de recherche, d'autre part, l'ingénierie est aussi un objet de cette recherche. Cela rétablit l'équilibre. Notre champ de réflexion, qui vise à faire un certain type de systèmes et à améliorer la façon de faire ce type de systèmes, est en effet l'ingénierie de systèmes d'information et de coopération.

Nous avons donc deux « points d'entrée » dans notre recherche, hiérarchiquement distribués: le « point d'entrée par le système », dans la démarche d'ingénierie, se trouve subordonné à un second point d'entrée par la théorie, que nous préférons appeler « point d'entrée par le modèle » dans la mesure où comme nous le verrons nous sommes loin de disposer au départ d'un appareil théorique cohérent et pleinement opérationnel. Nous avons à dessein placé en exergue une caractérisation de l'abduction, par l'inventeur de ce concept lui-même, qui résume bien¹ la situation où nous sommes placé : l'ingénierie, en nous permettant de multiplier les applications informatiques sur le terrain, est la seule occasion que nous avons d'observer des exemples, et de conforter par induction des prédictions pré-théoriques scientifiques que nous faisons par ailleurs. Prédications bien fragiles, comme nous le verrons.

Dans notre projet de recherche en effet, les enjeux sont d'élaborer ces éléments théoriques et des modèles pertinents, tentant d'affirmer des régularités sur l'activité instrumentée de groupes humains partageant de la connaissance via les NTIC. Nos objectifs sont donc des objectifs d'expérimentation, en laboratoire et sur le terrain, à partir de ces hypothétiques modèles d'activité instrumentée, afin d'établir leur validité.

Nous ne reviendrons pas ici sur la problématique générale des ontologies sémiotiques dans le Web socio sémantique (W2S), à laquelle nous nous référons et que nous avons posée de façon très générale dans l'introduction. Nous devons maintenant dans ce chapitre reformuler cette problématique générale de façon plus restrictive, sous la forme d'hypothèses scientifiques plus précises, que nous nous mettrons en mesure de vérifier. Ces hypothèses vont permettre d'alimenter des objectifs d'expérimentation, dans un cadre disciplinaire et méthodologique que nous devons lui aussi préciser. Il nous faut d'abord mieux circonscrire notre sujet de façon volontariste.

2.1. La nécessaire réduction du champ d'étude

Nous proposons de restreindre notre sujet de plusieurs points de vue successifs, qui correspondent à la progression du présent chapitre:

- Une première restriction, qui conduit à une réduction assez drastique de notre champ, vient du choix des disciplines sur lesquelles nous avons l'intention de nous appuyer, l'IC et le TCAO (cf. §2.2). Ces disciplines, relevant toutes deux de l'ingénierie en informatique, comportent chacune leurs propres façons de définir leurs objets. Il nous faut prendre appui sur leurs

¹ en nous référant comme nous le ferons souvent à la réflexion détaillée de [MORAND 04], pp.276-278, sur ce sujet précis, à partir de la distinction entre la science et l'ingénierie.

- méthodes d'étude et de validation, qui présentent de nombreuses particularités et contraintes – et il ne sera pas facile de concilier à certains égards ces deux disciplines pourtant voisines.
- De cette restriction à ces deux disciplines résultent d'importantes conséquences méthodologiques que nous développerons. Par exemple, de par cet ancrage dans l'ingénierie, nous ne considérerons pas ce qui se passe au niveau des acteurs du terrain de façon aussi poussée que pourraient le faire les méthodes de la sociologie des usages ou des sciences de gestion (cf. §2.2.4). Mais le cadre méthodologique que nous utiliserons (cf. §2.3) nous donnera de bonnes chances d'interpréter les résultats d'expérimentations avec l'outil, de façon à faire progresser la compréhension théorique de l'activité que nous instrumentons, et à fournir des matériaux intéressants les praticiens de sciences humaines impliqués avec nous dans un travail d'équipe.
 - Nous introduirons aussi (cf. §2.4) plusieurs autres restrictions de notre *périmètre*, à certaines formes et usages possibles des ontologies sémiotiques. D'abord nous choisissons de nous concentrer sur les contextes de gestion des connaissances, pour des connaissances quotidiennes et de métier dans le cadre d'entreprises et de communautés. Ensuite, nous nous centrerons sur *l'activité de co-construction* des O.S., qui est un problème transversal qui risque de se poser pour la plupart des utilisations envisageables des O.S. dans le W2S. Enfin, concernant les genres d'utilisation, nous limitons le Web socio sémantique à *certaines types d'applications* (en particulier pour la recherche d'informations dans les collections d'objets relativement homogènes). En nous limitant à la recherche d'informations, nous sommes conscient d'exclure de nombreuses autres possibilités intéressantes, mais nous choisissons les types d'utilisation du W2S qui nous semblent plus faciles à la fois à produire et analyser, tout en semblant promises à une large diffusion sur le terrain et représentatives de facettes importantes de la problématique d'ensemble visée. C'est aussi un choix qui va nous permettre de mettre en place un dispositif d'expérimentation pour vérifier que, au moins pour les utilisations spécifiques de recherche d'informations, l'approche du W2S donne certains résultats.
 - Une troisième grande catégorie de restrictions concerne *le choix des hypothèses scientifiques* que nous nous attacherons à expliciter et à vérifier. La conjecture générale de pertinence des ontologies sémiotiques évoquée dans le chapitre d'introduction est trop vaste, et si nous relisons le début de cette thèse, nous pouvons trouver pratiquement à chaque paragraphe une nouvelle hypothèse qui vient contribuer à tisser cette conjecture générale. Force est donc de choisir les hypothèses que nous voulons poser et traiter plus complètement en priorité dans cette thèse. Nous avons notamment choisi d'affiner l'hypothèse de pertinence, en lien avec la proposition d'un cadre méthodologique permettant l'exploration et la validation de nos hypothèses dans le périmètre défini.
 - Enfin, une dernière série de restrictions lors du passage des modèles à l'outil (cf. chapitre 6). Elles interviendront au moment de retenir les fonctionnalités que nous souhaitons implémenter dans le système d'informations et de coopération à construire, pour valider les hypothèses scientifiques émises. Nous avons en effet besoin d'un tel collecticiel comme base d'applications prototypes pour confirmer ou infirmer la faisabilité du concept d'ensemble (tenant compte des restrictions précédentes). Mais il nous sera parfois nécessaire de surseoir à l'implantation et au test d'usage de certaines fonctions, pourtant prévues par notre modèle, en raison des moyens disponibles et des contraintes propres à l'ingénierie (telles que la durée et le coût des développements en relation avec la qualité exigible du dispositif technique). Là encore, nous pourrions justifier les choix effectués par des hypothèses sur les fonctions du modèle qui seraient les plus centrales et emblématiques des ontologies sémiotiques. Mais toutes ces restrictions apportées à l'outil seront autant de « points aveugles » que nous laisserons intacts du point de vue de l'évaluation de nos modèles.

Nous sommes donc bien conscient de ce que cette chaîne de restrictions comporte d'effets indésirables possibles. De mauvaises sélections effectuées dans certains de ces quatre registres pourraient avoir des répercussions en chaîne réductrices ou susceptibles de nous induire en erreur. Ces réductions peuvent nuire à la problématique l'ensemble, conduire à perdre de vue celle-ci ou à l'orienter dans des impasses, que nous ne serions pas assurés de détecter. Au final, toutes ces

restrictions successives pourraient jeter un doute sur la portée des validations que nous serions en mesure de proposer.

En tout état de cause, les conclusions que nous pourrions tirer ne seront pas généralisables hors du périmètre défini, en tous cas non sans précautions. Par contre notre travail prend tout son sens dans la perspective d'un programme plus vaste qui élargirait peu à peu suivant ces quatre dimensions, dans un travail d'équipe au sein des communautés scientifiques concernées, le périmètre que nous avons commencé à explorer.

2.2. Positionnement disciplinaire de la thèse

2.2.1. L'ancrage théorique dans l'Ingénierie de Connaissances

Pour amorcer la carte de thèmes et aider à faire émerger les points de vue dans l'application Agora évoquée au chapitre précédent, nous avons eu besoin d'appliquer des méthodes d'enquête basée sur l'expression verbale d'experts, ou des méthodes pour faire émerger la représentation, de type « tri de cartes » ou « grilles répertoires ». Ces méthodes, que nous avons tenté d'inscrire dans les pratiques de catégorisation liées à l'usage du modèle Hypertopic, étaient puisées dans l'Ingénierie de Connaissances (IC). Le modèle Hypertopic dans sa toute première version telle qu'elle est utilisée dans l'application Agora, est essentiellement un modèle de représentation de connaissances de domaine, notion qui relève de l'IC. Avant d'élaborer la notion d'ontologie sémiotique, nous avons exploré des notions proches, par exemple d'ontologie semi-formelle de domaine, qui figurent également dans les acquis de l'IC.

Nous rechercherons donc dans les chapitres suivants d'état de l'art (en particulier au chapitre 4) à définir quels sont les éléments théoriques que nous réutilisons dans les acquis de l'Ingénierie des Connaissances. En rejoignant les réflexions actuelles d'un important courant de l'IC, nous apporterons notamment aux chapitres 3 et 4 une définition des connaissances qui s'éloigne des approches réifiées de « systèmes à bases de connaissances », pour les considérer au contraire comme profondément indissociables des acteurs qui mettent ces connaissances en jeu dans une activité. Nous montrerons en quoi nous nous intéressons particulièrement à la matérialité « artefactuelle » que prennent ces connaissances au travers des documents.

Nous plaçons donc au coeur de notre réflexion le cadre de la théorie des connaissances élaborée et débattu par la communauté IC. Nous retiendrons surtout de l'IC, qui est une approche d'ingénierie dans la perspective de réaliser des systèmes, son cadre épistémologique concernant la connaissance artefactuelle, dans la perspective de réaliser de tels systèmes. En réaction avec une période précédente trop focalisée sur la réalisation des seuls systèmes experts, nous pensons que le cadre paradigmatique de l'IC permet désormais de s'appuyer aussi sur une libération de la signification qui est de nature à favoriser l'inférence humaine, l'activité langagière et la créativité. Il nous permet d'appuyer sur des bases solides le concept d'ontologie sémiotique.

Notre étude nous amènera aussi à soulever certaines insuffisances du cadre actuel de l'IC, et nous évoquerons notamment les points de fécondation mutuelle qui pourraient être approfondis, pour mieux relier l'IC à d'autres acquis et réflexions disciplinaires, notamment du TCAO.

2.2.2. La référence fondamentale au travail coopératif assisté par ordinateur (TCAO)

Que voulons-nous construire et évaluer ? Ce n'est pas seulement un artefact d'ontologie sémiotique qui « représenterait la connaissance », avec en arrière-plan un outil d'appui permettant à l'utilisateur du système « d'éditer » cette connaissance révisable. Si l'ingénierie des connaissances, suivant en cela l'ingénierie informatique dans la majorité de ses courants, s'accommode en général de cette vision d'un utilisateur unique et indifférencié, et d'une vision très simplifiée de « l'édition » comme réduites aux primitives de « mise à jour » habituelles aux fichiers, nous ne pouvons nous en satisfaire.

Au premier rang des questions viennent celles du « qui édite ? », « comment ? », « avec quelle intention ? ». N'y a-t-il pas d'opérations plus complexes que les primitives habituelles créer, modifier, supprimer ? Nous mettons l'accent sur la possibilité pour des acteurs multiples d'être co-auteurs de cette « édition » dans des pratiques collectives spatio-socio-temporellement distribuées (voir §3.4.1), restituant la richesse que présentent leurs interactions dans leurs pratiques collectives présentes « normales », avant qu'elles ne soient médiatisées par les NTIC.

Cela signifie que ce que nous voulons construire et évaluer, ce n'est donc pas (seulement) un artefact qui représenterait la connaissance comme « résultat ». C'est le système d'information et de coopération qui permet à une communauté de co-construire cet artefact. Autrement dit, dans notre approche, la nécessité d'une conception et d'une validation sociale au niveau de l'outil collectif vient englober l'artefact lui-même. C'est donc essentiellement dans les méthodes du TCAO que nous prendrons notre cadre méthodologique (cf. §2.3). Nous évoquerons aussi (cf. §2.2.4) la complémentarité qui existe avec les sciences de gestion sur ce point. Il convient de fixer la ligne de partage entre le rôle du TCAO et le rôle que pourraient avoir des chercheurs en gestion dans la validation sociale des outils de co-construction d'ontologie sémiotique, dans une démarche de gestion de connaissances et de gestion tout court.

Il semble ici nécessaire de résister à l'idée selon laquelle la construction collective d'ontologies sémiotiques serait surtout un problème dominant d'Ingénierie de Connaissances (« 80% d'IC »), qui pourrait être résolu avec les techniques courantes ou futures de l'IC², et auquel il manquerait juste l'appoint d'une couche marginale de fonctions standard de travail coopératif assisté par ordinateur (« 20% de groupware »). Si nous posons comme principe la co-construction par un groupe d'acteurs, cela va signifier au contraire de faire appel à des fonctions de coopération très élaborées, adaptées aux très nombreuses tâches et opérations spécifiques qui vont devoir alors être conduites en coopération par ces acteurs. Les outils de groupware banalisés ne sauraient suffire.

La co-construction n'est pas (que) l'addition, l'alignement ou la fusion, via des modèles et des outils, des représentations des connaissances élaborées séparément par les différents individus. On doit considérer par exemple l'hypothèse que, pour notre problème, le tout est susceptible d'être supérieur à ce que serait mécaniquement la somme des parties: si les relations dans une communauté sont bonnes et si la valeur ajoutée que l'instrument de coopération confère aux interactions est forte, une très bonne carte de thèmes sur un domaine pourra être établie avec des participants qui auraient tous des connaissances très moyennes ou très parcellisées dans ce domaine, et qui de plus disposeraient de compétences très médiocres en matière d'ontologie et de logique. A l'opposé, le résultat peut être décevant avec de très bons experts si on ne leur permet pas en même temps d'avoir de très bonnes interactions pour établir des compromis, expliciter leurs différends, clarifier les différents points de vue qu'il est souhaitable d'affirmer comme schéma structurant de la carte de thèmes.

L'instrumentation des interactions au sein du groupe peut sous certaines conditions favoriser des phénomènes émergents du point de vue des connaissances collectives. Mais reconnaître ce rôle structurant, en s'appuyant sur les travaux dans le domaine du TCAO et de la cognition distribuée (cf. chapitre 3) ne signifie pas pour autant soutenir qu'une ontologie sémiotique puisse se développer par un pur phénomène d'émergence, comme nous le verrons.

C'est pourquoi l'effort de recherche du point de vue du TCAO dans la perspective des ontologies sémiotiques est donc lui aussi très important. Nous verrons dans le §2.3 ci-après que les méthodes du TCAO vont jouer un rôle clé dans les perspectives de validation que nous pouvons proposer dans le cadre de nos objectifs scientifiques. Notre référence forte au TCAO va être aussi un moyen de tirer parti, sur certains points importants, d'acquis que le TCAO a lui-même intégrés de la part de disciplines voisines : sciences de gestion et de l'organisation, sociologie et sciences sociales d'une manière générale.

² La recherche de nouvelles voies est d'autant plus indiquée que, dès qu'on se pose la question de confronter des ontologies multiples, comme on le verra, l'offre dominante des techniques d'IC et de Web sémantique concerne ce que nous appellerons au chapitre 7 le « Web Sémantique Logique », c'est à dire les ontologies logiques et des techniques formelles de fusion et d'alignement de ces ontologies visant l'automatisation, sans aborder les problèmes de coopération entre les acteurs qui sont créateurs ou utilisateurs de ces ontologies. Si par contre on cherche entre ceux-ci une réelle co-construction où ils puissent investir leurs différences de point de vue, cela va supposer au contraire de miser sur la formalité sémiotique et non sur la formalité machinale, et donc de faire appel à des fonctions de coopération de plus haut niveau.

Constituant un principe fort au cœur des ontologies sémiotiques, la co-construction par les acteurs eux-mêmes va être rendue possible, comme nous le verrons, par le modèle Hypertopic. Dans sa seconde version, telle que nous l'indiquerons sur la Figure 2.4 et l'exposerons de façon détaillée au chapitre 6, Hypertopic n'est plus seulement un modèle de représentation de connaissances de domaine, relevant de la seule IC. Il inclut aussi des notions d'acteur, de rôle et d'activité, qui nous obligent aussi à défendre ce modèle sur le terrain du TCAO.

Il sera donc nécessaire au chapitre 3, dans notre état de l'art du TCAO et des disciplines concernées par les pratiques collectives distribuées, d'examiner quelles sont les théories de base – théorie de l'activité, théorie des transactions communicationnelles symboliques – sur lesquelles nous pouvons nous appuyer, pour constituer le cadre théorique des activités collectives distribuées dont nous avons besoin.

2.2.3. La nécessaire confrontation interdisciplinaire IC - TCAO

Il n'est pas excessif de signaler qu'un problème, que nous avons rencontré dans le cadre de la présente thèse, est que nos hypothèses sur les ontologies sémiotiques sont difficilement prises au sérieux par les membres de la communauté IC qui ne connaissent pas le TCAO. Symétriquement, elles sont peu crédibles auprès des spécialistes de TCAO s'ils ne s'intéressent pas aux ontologies et au Web sémantique. Même si on doit considérer ce problème comme temporairement normal, et espérer qu'il puisse être amélioré par un effort particulier de communication en direction des deux communautés, il ne pourra être résolu sans que chacun de ces deux courants scientifiques ne s'en empare pleinement.

Nous évoqué dans le paragraphe précédent le risque (« 80% -20% ») de trop rattacher les ontologies sémiotiques et le Web socio sémantique à la discipline de l'IC. A l'opposé, une polarisation inverse (« 80% TCAO ») ne déboucherait pas non plus selon nous, sans une mobilisation forte des acquis de l'Ingénierie de Connaissances, pour fournir des modèles, des méthodes et des outils permettant aux acteurs de représenter et de co-construire les points de vue. Pour avoir expérimenté les difficultés sur le terrain à co-réaliser des ontologies sémiotiques, il nous faut souligner que les difficultés que présenteraient, en l'absence d'une réflexion IC, les approches du « Web social »³ ou certaines croyances en l'émergence spontanée d'une sémantique utilisable entre les acteurs, pour peu qu'ils disposent d'outils de communication et de coopération généralistes performants. Parce qu'il s'agit de construire des artefacts particuliers de « carte de thèmes » maîtrisés par communauté, nous défendrons au contraire l'idée d'outils spécialisés, hybridant les acquis disciplinaires des deux disciplines de référence, IC et TCAO.

Le meilleur argument pour en témoigner est sans doute notre effort pour que le modèle Hypertopic soit à la fois un modèle de représentation (instrumentée) des connaissances et un modèle d'activité (instrumentée), guidant l'utilisateur à la fois dans la représentation qu'il se fait du domaine et dans celle qu'il se fait de son action et de ses opérations dans le groupe. Mais cet objectif n'est pas encore atteint, et il resterait beaucoup à faire pour resserrer la convergence des deux disciplines. Il reste par exemple à résoudre les contradictions que l'on pourra relever à divers moments dans ce travail entre les concepts et méthodes de l'IC et ceux du TCAO. Nous avons essayé d'en résoudre certaines : dans la suite, par exemple, nous nous autoriserons à assimiler la notions « d'expert » de l'IC à la notion « d'acteur » du TCAO. Nous avons rapproché la notion d'usage de l'IC avec la notion d'activité au sens de la théorie de l'activité très utilisée en CSCW. Nous parlerons la plupart du temps d'acteur (une notion que nous définirons au §3.1.2), mais ce choix terminologique n'est pas sans conséquences.

Il apparaîtra que nous ne disposons, ni au niveau de l'IC ni à celui du TCAO, d'outils théoriques suffisants, à la fois pour penser la connaissance comme collectivement construite, et pour comprendre et exprimer bien des situations et problèmes attenants à ce phénomène. A minima pouvons-nous

³ Le courant du « Web Social » correspond à un ensemble d'applications du Web qui visent essentiellement à fournir des espaces de communication et de rencontre accroissant la conscience mutuelle entre les partenaires (mutual awareness) dans les interactions distantes (forum, chat, messagerie instantanées, etc.). Le Web socio sémantique que nous proposons a besoin quant à lui d'une approche de modélisation de connaissances, car il vise à contribuer à la construction d'une représentation structurée tant du domaine que du collectif.

espérer grâce à ce travail faire circuler d'un champ à l'autre des idées, des arguments et des résultats, contribuant ainsi à la construction interdisciplinaire nécessaire à un tel rapprochement.

2.2.4. L'interface avec les sciences de gestion

Les chercheurs en gestion auraient à jouer un rôle complémentaire, particulier et selon nous irremplaçable, dans la validation sociale du modèle et de l'outil de co-construction d'ontologie sémiotique que nous proposons. Comme nous l'avons déjà évoqué, cette validation sociale est mesurée en dernier ressort par la capacité du groupe sur le long terme à s'appropriier le modèle et l'outil, afin de s'organiser pour réaliser et perpétuer de lui-même une carte de thèmes représentative de son domaine, que les acteurs vont utiliser et faire vivre au fil de l'eau de leur activité sur une longue période.

La démarche que nous attendrions de la gestion est une démarche de gestion de connaissances (et de gestion tout court), dans lesquelles les méthodes des sciences de gestion, telles que la recherche-intervention que cette discipline a l'habitude de pratiquer sur des périodes assez longues (2 à 4 ans), doivent alors être utilisées. Sous cet angle de la gestion des connaissances, nous nous contenterons d'aborder, au début du prochain chapitre (§3.1 et 3.2), certains des aspects les plus importants de gestion et d'organisation pouvant nourrir théoriquement la compréhension de notre projet dans ses aspects socio-organisationnels « macroscopiques », en préalable à la présentation plus détaillée d'autres instruments théoriques plus « micro » issus des SHS nécessaires à notre approche d'ingénierie en TCAO.

Comme nous l'avons affirmé, notre cadre de méthode est principalement celui de l'ingénierie. Mais comme nous le verrons au chapitre 3, nous nous sommes intéressés secondairement aussi au cadre plus « macroscopique » de la gestion de connaissances, pour étudier notre système sous un angle d'organisation et de gestion. Cependant c'est un cadre que nous contenterons de poser sommairement, et pour nous il est clair que des recherches plus poussées seraient nécessaires à partir des méthodes des sciences de gestion: l'outil informatique et le modèle d'activité instrumentée que nous proposons pour la co-construction d'ontologie sémiotique, doivent être accompagnés de démarches managériales appropriées. Sur ce point, nous avons pu constater dans nos actions sur le terrain⁴ que la perspective de telles applications de « Web socio sémantique » en même temps qu'elle ouvre de riches opportunités au management et à de nombreux acteurs qui vont trouver intérêt à s'emparer de ces techniques, pose aussi d'innombrables problèmes et réticences qui doivent être considérés aux bons niveaux par les sciences de l'organisation et de la gestion⁵.

Dans un sens, la méthode que nous avons utilisée dans les expérimentations de terrain est également une méthode de recherche-intervention, mais, comme nous nous en expliquerons au §2.3, sur le plan méthodologique nous avons cherché à dépasser la démarche classique de l'ingénierie se limitant à un point d'entrée « par les besoins », en la complétant avec un autre point d'entrée « par les modèles », plus fructueux et conforme aux méthodes scientifiques tant du TCAO que de l'IC.

Notre positionnement disciplinaire est situé clairement du côté de l'ingénierie (IC et TCAO), mais nous devons doré et déjà essayer apporter quelques précision sur la façon d'appréhender la limite, par rapport au positionnement que pourraient prendre les sciences de gestion sur le même problème.

D'un côté, l'Ingénierie des Connaissances tend à multiplier les occasions de travail interdisciplinaires avec les sciences de gestion, en proposant une sorte de continuité: les évaluations de gestion reprennent là où s'arrête la portée de l'IC. Les sciences de gestion proposent un cadre applicatif, « *comme l'aune à laquelle seront mesurés les résultats obtenus par l'ingénierie des connaissances* » [CHARLET 03]. Il est donc prévisible que le cadre d'expérimentation de l'IC se rapproche alors de la recherche

⁴ Dans le projet Agora présenté au chapitre 1, mais aussi dans le second projet tourné vers l'industrie auquel nous avons participé, de « pages jaunes ingénierie Airbus » [CAHIER 04a] évoqué au §8.1

⁵ et aussi par la sociologie. Cependant, dans le cadre de cette thèse nous explorerons peu l'horizon d'interdisciplinarité avec la sociologie, bien qu'il soit assurément très riche. Indirectement nous bénéficions de travaux de TCAO qui ont exploré des zones de recouvrement avec certains courants de la sociologie. Ainsi [ZACKLAD 04b] auquel nous nous référons s'appuie sur la théorie de Parsons.

action [TEULIER 01]. Les différences entre la communauté des sciences des gestion et celle de l'IC viennent notamment de ce que l'IC travaille davantage sur les techniques d'inscription, tandis que la gestion classiquement intervient comme opération de jugement, se présentant d'emblée comme une prescription de ce que doit faire l'organisation. Cependant pour certains auteurs des sciences de gestion sensibles à ce rapprochement [MOISDON 04] [HATCHUEL 00], la tendance des instruments de gestion évolue moins vers un usage d'instrument de prescription que d'apprentissage. Pour Albert David⁶, « *en recherche intervention, le terrain est à la fois lieu d'ingénierie (conception de modèles et d'outils de gestion adéquats, y compris modèles et outils de pilotage du changement) et source de théories fondées (ce que la conception et la mise en place de ces outils révèlent sur le fonctionnement des organisations et qui vient enrichir le corpus des connaissances théoriques en sciences de gestion)* ».

De son côté, le TCAO, comme principale discipline constituée du courant de la « socio-informatique », entretient aussi de nombreux liens avec la gestion. Ce courant est porteur de l'idée d'outiller le social par des outils informatisés d'aide supportant la coopération, mais heureusement en résistant à la tentation illusoire et dangereuse d'une « ingénierie sociale », qui servirait de débouché pour des modèles prédictifs et normatifs.

La ligne de partage qui existe entre le rôle de l'ingénierie que nous nous assignons et celui des sciences de gestion est complexe, mais pour être plus précis, nous pourrions exprimer cette frontière de la façon pratique suivante. Étant donné une application « Web socio sémantique » en place sur le terrain, telle que le système Agora du Chapitre 1 :

- Le chercheur en gestion va valider ou non la réussite de ce système, en qualifiant la réussite ou l'échec, par l'application de ses critères et méthodes de gestion: l'outil comme instrument de gestion remplit son contrat si le groupe améliore son activité. Ce sera le cas par exemple dans l'application Agora, si les points de vue de la carte de thèmes sont suffisamment pertinents et la carte suffisamment utilisable pour entraîner de façon vérifiable une augmentation des échanges entre « fournisseurs » et « acheteurs » de R&D : au final le système est validé si le Groupe produit davantage d'innovation.
- De son côté, le chercheur en ingénierie va s'assurer de ce que le groupe d'acteurs peut effectivement utiliser de façon optimale l'instrument d'ensemble qui lui est proposé (outil et modèle d'activité, langage de représentation de connaissances), pour s'organiser et construire de son fait un nouvel outil dédié (le jeu de points de vue, la carte de thèmes), ce dernier outil étant l'instrument dont la gestion appréciera les effets. L'ingénierie remplit son contrat à partir du moment où le groupe a en main le bon instrument, incluant les bonnes pratiques à suivre, pour effectivement construire par lui-même les points de vue et la carte de thèmes dont il a besoin pour son activité. Mais si par exemple les acteurs ne souhaitent pas développer les échanges, donc établir les compromis nécessaires à un schéma de classification suffisamment opératoire, le collectif et l'ingénierie ne sont pas forcément en cause.

⁶La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management ?", David, A., in "les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion, éléments d'épistémologie de la recherche en management", David A., Hatchuel A., Laufer R., Collection FNEGE, Vuibert, 2000

		Validation sociale par l'ingénierie (CSCW)	
		OUI	NON
Validation sociale au niveau gestion	OUI	1) Le système de gestion, basé sur l'instrument proposé (le modèle d'activité et l'outil collectif) remplit son contrat, aidé par le fait que l'ingénierie ait validé cet instrument dans un fonctionnement social. -> <i>compréhension par la gestion des raisons de l'apport de l'outil, et demandes de la gestion pour améliorer l'instrument en tant qu'instrument de gestion</i>	3) L'ingénierie ne remplit pas son contrat (modèle et fonctionnalités d'interaction et de co-construction très frustes ou imparfaits), pourtant le système de gestion est un succès.--> <i>analyser les aspects positifs des retours d'expérience de la gestion et en tenir compte pour améliorer les principes de l'outil et les dispositifs de validation du point de vue ingénierie</i>
	NON	2) Le système de gestion basé sur l'outil ne remplit pas son contrat, bien que cet outil ait été validé dans un fonctionnement collectif du point de vue ingénierie (par exemple, impossibilité de trouver un "bon" jeu de points de vue, ou manque d'implication des acteurs) -> <i>actions de la gestion pour revoir ses propres méthodes ou stratégies afin d'atteindre le cas 1 (et éventuellement demander de compléter l'instrument pour qu'il joue un rôle de déclic dans les scénarios de gestion attendus)</i>	4) Ni l'instrument de gestion, ni l'outil au sens de l'ingénierie ne remplissent leur contrats respectifs (par exemple: personne ne coopère) --> <i>examiner d'éventuelles corrélations entre les deux diagnostics; conséquences pour l'ingénierie: réorienter les fonctions de l'outil et construire un instrument validé au moins sur le plan ingénierie CSCW, pour retomber au moins dans le cas 2</i>

Tableau 2.1 Ligne de partage entre les validations sociales du point de vue gestion et TCAO

L'ingénierie des instruments de coopération a pour rôle important de vérifier que des acteurs-types, dans la même classe de situation, sont potentiellement en mesure de mettre en œuvre le modèle d'activité et de représentation des connaissances qui est proposé, et que donc certains types idéaux de systèmes socio-organisationnels pourraient fonctionner autour de l'instrument. L'ingénierie par contre ne peut garantir qu'un système socio-organisationnel réel sur un terrain donné appartient bien aux types requis, ni bien évidemment que les acteurs passeront à l'acte dans le sens désiré.

Par exemple, lors de l'expérimentation du système Agora (cf. chapitre 1), il fut décidé par le management une règle de gestion selon laquelle, dans le processus normal et obligatoire de déclaration de tout nouveau projet R&D au niveau de l'ensemble du groupe, il devait figurer dès le début l'inscription des données minimum sur le projet (titre, résumé en une langue, *au moins un thème...*) dans la base Agora, ce qui était peu contraignant. La possibilité était donnée, sans obligation, de revenir ensuite pour augmenter la description thématique donc l'exposition du projet, donc augmenter les possibilités d'échange entre contributeur et offreur de projet, et donc dynamiser les coopérations médiatisées par l'outil. La multi-indexation sur la carte était donc offerte de façon facultative. Cet aspect peu contraignant était fondamental d'un point de vue managérial. Il fallait que ce soit une démarche dans laquelle les acteurs s'engagent librement et qu'ils ne ressentent pas comme contraignante, en comprenant d'eux-mêmes éventuellement ensuite qu'ils pouvaient se l'approprier davantage et ainsi développer une meilleure relation « client-fournisseur » autour de leur projet.

Ces règles de gestion qui ont contribué dans une certaine mesure au succès du système ne sont en rien dues à l'ingénierie. Par contre, nous avons introduit à cette occasion au niveau de l'informatique des *prises* sous forme de contrôles et des indicateurs (compteur du nombre de thèmes par projet et par point de vue, coloration particulière des opérations obligatoires restant à faire vs des opérations facultatives conseillées, etc.) *permettant indirectement d'inciter* à cette amélioration de la relation client-fournisseur. C'est ce que nous voulons dire, dans le quadrant 3 du tableau 2.1 ci-dessus, quand nous parlons de « compléter l'instrument pour qu'il joue un rôle de déclic » pour assister le groupe dans l'appropriation technique de l'activité interactionnelles médiatisée.

La question que nous nous posons dans la suite est d'établir comment nous pouvons valider l'instrument de nous proposons (modèle d'activité instrumentée et outil collectif implémentant ce modèle) dans un fonctionnement social:

- du point de vue de notre positionnement disciplinaire en ingénierie, en particulier en référence au TCAO,

- sans entrer pour autant dans un positionnement de sciences de gestion.

Le principe de notre réponse est que l'ingénierie doit organiser ses méthodes de validation de façon à s'assurer que son contrat est rempli dans les cas qui relèvent de sa compétence, c'est à dire avec l'objectif que l'utilisation de ses systèmes débouche sur les cas des quadrants 1 et 2 du tableau 2.1 ci-dessus⁷.

Dans la suite, nous nous situerons à l'intérieur du cadre que nous venons de tracer, c'est à dire que chercherons des moyens, par l'expérimentation de terrain et en laboratoire, de valider socialement le modèle d'activité instrumentée que nous proposons.

2.2.5. L'apport de la sémiotique et des sciences du langage

Etant donnée l'importance de la référence langagière dans notre définition et notre approche des modes d'élaboration des cartes hypertextuelles, il nous est nécessaire de nous appuyer aussi sur un certain nombre de références importantes en linguistique, en philosophie du langage, en sémantique, en psychologie du langage et en sémiotique.

Ces disciplines nous ont permis d'élargir notre vision grâce à certains éléments théoriques déjà partiellement incorporés, pour certains d'entre eux, par le TCAO ou par l'Ingénierie de Connaissances. En particulier l'IC s'est construite en se confrontant avec certaines de ces disciplines, notamment la linguistique, la sémiotique et les sciences du langage en général, mais aussi la psychologie cognitive. Ces fécondations croisées apportent des éléments précisément nécessaires à notre projet.

Parmi les principaux auteurs auxquels nous serons ainsi amenés à nous référer, nous évoquerons ainsi C.S. Peirce, A.J. Greimas, H.H. Clark, M. Bakhtine, ainsi que des auteurs plus récents tels que F. Rastier, B. Morand, F. Recanat, J.-B. Grize, J.-F. Le Ny, V. Prince, O. Ducrot. Ces lectures viennent alimenter notre réflexion suivant les cas tantôt sur le versant des Sciences cognitives et de l'Ingénierie des Connaissances, tantôt sur le versant TCAO. Nous serons aussi amenés à aborder certains aspects de la pragmatique des interactions verbales, qui est un courant de la linguistique, avec des auteurs tels que C. Kerbrat-Orecchioni. La plupart de ces références sont évoquées au chapitre 5 « Fondements logiques et épistémologiques, à partir des sciences du langage ». Dans le chapitre 4 centré sur l'Ingénierie des Connaissances, l'élément langagier sera également très présent dans le débat sur les ontologies, à partir d'auteurs récents de l'IC tels que J. Charlet, M. Zacklad et B. Bachimont.

2.3. Approche méthodologique de la thèse

2.3.1. Les deux « points d'entrée » de notre approche abductive

Notre cadre méthodologique permet de prendre en compte certaines originalités de notre étude. Nous avons en effet conduit ce travail de thèse en jouant sur une oscillation instable entre deux points d'entrées possibles:

- Le premier point d'entrée que nous avons utilisé, à plusieurs reprises dans ce travail de thèse, est classiquement celui d'une analyse de besoins en ingénierie. C'est par exemple celui qui a dominé dans l'application Agora que nous avons décrite dans le chapitre 1. Nous avons alors adopté l'analyse de besoins au départ du processus de conception comme point d'entrée dans le cycle, menant alors directement à un certain modèle

⁷ Dans le cas du quadrant 3, qui n'est pas un cas rare, l'ingénierie doit s'interroger sérieusement sur le sens du modèle et l'outil qu'elle propose, qui peut très bien n'apporter aucunement l'utilité escomptée. Cependant, il ne faut pas confondre ce cas avec les cas où le modèle d'activité instrumentée est valide, alors que l'outil informatique ne le serait pas. Dans ce cas le succès paradoxal de l'instrument de gestion est beaucoup plus explicable: même si elle ne valorise pas l'outil logiciel – qu'elle continue ou non d'ailleurs à utiliser cet outil –, l'organisation bénéficie alors de toutes façons de l'apport du modèle d'activité en termes de méthodes et de concepts associés, et pragmatiquement, de toutes sortes d'effets indirects de « s'être mise à travailler autrement », ce qui a pu être fréquemment vérifié.

d'activité autour de l'outil et au modèle de conception de cet outil. Nous désignons ce premier point d'entrée comme « point d'entrée par le système ».

- Le second point d'entrée est devenu progressivement effectif dans ce travail de thèse, à mesure que les premières expériences avec des outils que nous avons produits suivant le premier schéma (« par le système ») permettaient de mieux observer l'activité accompagnant ces outils. Ainsi nous pouvions prendre du recul et réfléchir sur cette activité, non seulement pour développer le modèle prescriptif de cette dernière avec l'outil, mais aussi pour « remonter » vers une réflexion plus théorique, à la rencontre des réflexions des sciences humaines et sociales, sur le modèle de description qui pourrait être fait de l'activité non-instrumentée. Ce second point d'entrée est celui que nous appelons « point d'entrée par le modèle ».

En fait, comme nous l'avons noté à la fin du chapitre d'introduction, le cheminement historique de la thèse a permis d'alterner des phases où le point d'entrée par le modèle a prévalu et d'autres où c'est au contraire le point d'entrée de l'analyse de besoins qui a été principal.

2.3.2. Le point d'entrée « par le système »

2.3.2.1. Définition du système comme système techno-organisationnel

Dans cette approche, nous visons l'élaboration et la validation d'un système, conçu de façon large comme un outil collectif accompagné de son modèle d'usage, autour duquel va être construit sur un terrain social un système à visée de gestion de connaissances dans un groupe, qui est un système techno-organisationnel. Nous avons donc affaire, avec une carte hypertopique co-construite dans un domaine, à un système technique qui est à la fois immergé dans un système d'usages et dans un système social, l'ensemble étant un système techno-organisationnel. Agora (cf. Chapitre 1) donne l'exemple d'un tel système. La spécification d'un tel système suppose l'émergence (très problématique) de l'expression d'un besoin, dans une optique d'ingénierie qui soit ouverte c'est à dire considérant la réalité sociale des acteurs concernés par la spécification et la complexité de leurs justifications⁸. Dans ce point d'entrée par le système, nous devons donc préciser comment nous envisageons d'étudier et de valider ce système, à la fois comme tout et en tenant compte de ces niveaux d'immersion dans les usages individuels et sociaux.

En tenant compte de la limite qui vient d'être posée (cf. §2.2.4) pour distinguer l'évaluation au sens de l'Ingénierie d'avec l'évaluation au sens des Sciences de Gestion, c'est à ce niveau d'ensemble qu'il faut prévoir un cadre méthodologique de conception et d'évaluation du système au sens de l'Ingénierie.

Nous allons maintenant détailler les conséquences méthodologiques de ce point d'entrée par le système, qui permet de poser dès le départ un cadre intégrant classiquement la façon de concevoir l'outil et d'interpréter les retours des expérimentations de terrain dans le sens d'une amélioration de cet outil.

2.3.2.2. Les quatre niveaux de validation du système

Comme on vise ici un système techno-organisationnel complexe, faisant appel avant tout à la communication d'acteurs sociaux dans des univers de connaissances qu'ils cherchent à expliciter en commun, il semble nécessaire de chercher à dépasser les approches de validation utilisées classiquement dans les domaines de l'informatique et des systèmes d'information, Nous pouvons pour cela nous appuyer sur les acquis de l'Ingénierie des connaissances. L'IC situe bien en effet les systèmes qu'elle étudie et propose, comme « des systèmes informatiques immergés dans des systèmes d'usage » [CHARLET 00].

⁸ La question d'une cartographie des justifications est un point que nous avons abordé dans un travail antérieur, concernant l'ingénierie de systèmes à base de connaissances [CAHIER 92]

Dans cet ordre d'idée, au dessus du socle que constitue le système technique, c'est le système d'usages proposé à l'utilisateur qui va beaucoup nous intéresser. On n'est plus seulement dans le cas d'une « application » avec une interface « homme-machine » au sens de l'ingénierie informatique classique. Le système d'usages est à considérer, en tant qu'il mobilise des notions d'emploi du système technique, mais aussi des connaissances de domaine portées par des acteurs, des documents porteurs de contenus de connaissances de domaine et demandant une interprétation, etc.

De plus l'utilisateur n'est pas isolé mais en interaction avec d'autres utilisateurs du système. La notion de système d'usage doit donc être étendue à l'ensemble du système techno-organisationnel que nous visons, et la notions d'utilisateur idéalisé doit s'effacer au profit de la notion d'acteurs individualisés et différenciés sur le plan social. Valider le système va donc alors mobiliser un vaste ensemble qui inclut des méthodes, des critères d'efficacité et de validation par rapport à une organisation, des règles de gestion associées.

Donc dans cette approche d'ingénierie de système techno-organisationnel, compte tenu du fait qu'il inclut des aspects de connaissances et d'interactions entre les membres du groupe, il faut que l'ensemble « fonctionne » à quatre niveaux:

- 1) au niveau du système technique, car le logiciel doit fonctionner sans erreurs conformément aux spécifications de son modèle de conception, et *in fine* l'instrumentation reposera sur des formes informatisées, susceptibles d'être implantées via les registres de machines Von Neumann.
- 2) au niveau de l'usage par un utilisateur solitaire et stéréotypé, suivant un modèle prenant en compte l'interface homme-machine: des notions d'ergonomie et d'utilisabilité seront notamment vérifiées à ce niveau ;
- 3) au niveau de l'acteur, considéré socialement, toujours de façon stéréotypée et idéalisée selon un modèle, comme participant à une activité et à des interactions intentionnelles avec les autres membres du groupe. C'est notamment à ce niveau que l'on va pouvoir prévoir, dans le cas des ontologies sémiotiques, les scénarios d'interaction « socio sémantique » par lesquels les membres échangent sur les points de vue, les thèmes et d'une façon générale leurs interprétations sur la sémantique du domaine ; c'est aussi à ce niveau que l'on va devoir prévoir des types d'essai permettant de prendre en compte les données volumétriques d'une application TCAO, supposant de nombreuses actions parallèles et accès concurrents (nous donnerons au §3.3.2 un ordre de grandeur de cette volumétrie fonctionnelle, qui est de nature à poser de réels problèmes dans l'optique de construire des solutions robustes)
- 4) au niveau de l'acteur social non idéalisé dans le groupe réel. Le système techno-organisationnel joue le rôle attendu dans l'accomplissement des buts d'activité de la communauté, suivant les critères (relationnels, épistémiques, critères de gestion...) dont la communauté se dote pour apprécier son développement.

Nous avons proposé au §2.2.4 de laisser ce quatrième point particulièrement délicat aux méthodes des Sciences de Gestion (ou d'autres Sciences Humaines et Sociales qui seraient candidates), en suggérant notamment dans le Tableau 2.1 une grille d'interface permettant une approche constructive entre la Gestion et l'Ingénierie.

Restent les trois points précédents, pour lequel nous pouvons proposer la représentation systémique suivante reposant classiquement sur un empilement de « couches ».

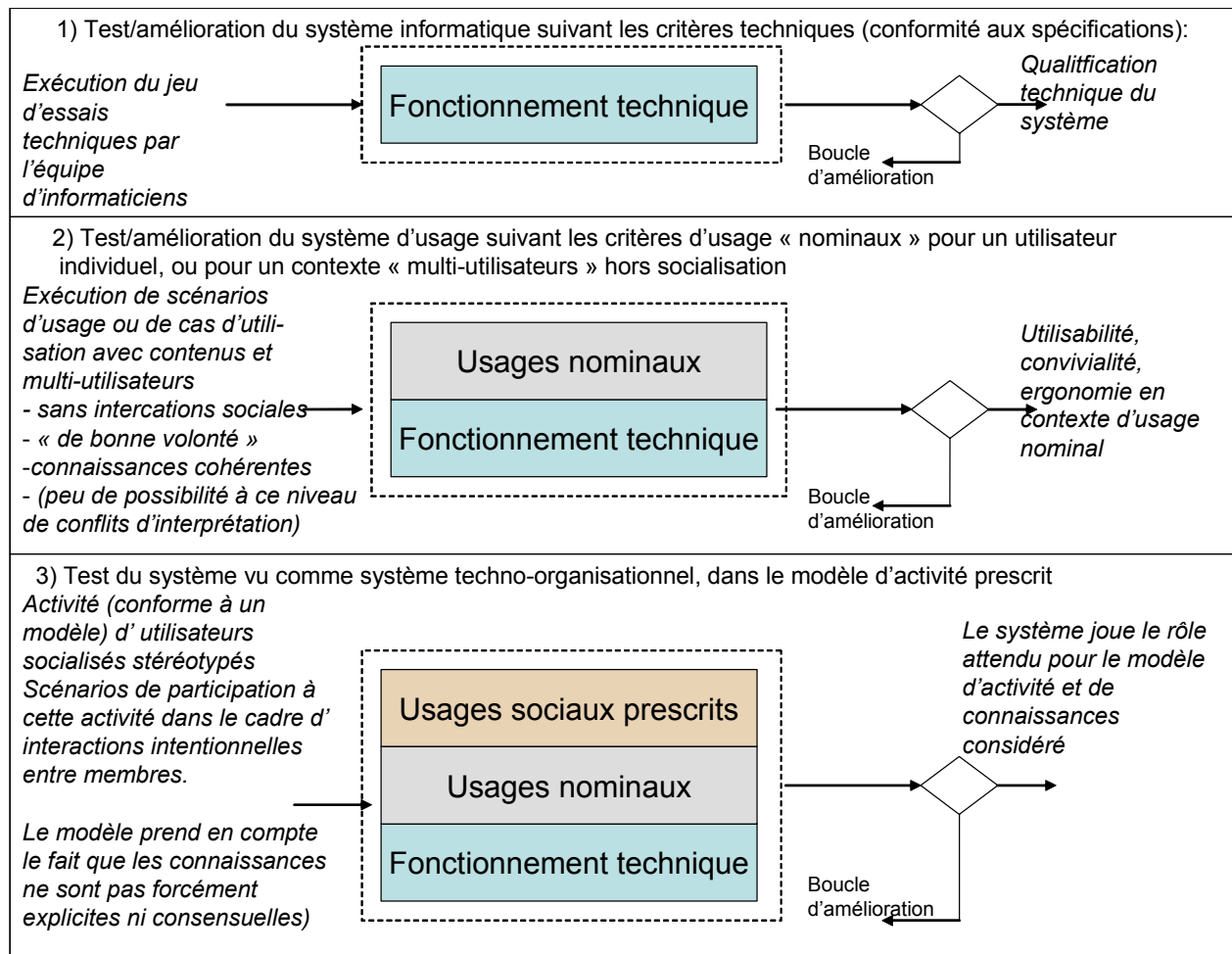


Fig.2.1 - Les niveaux d'évaluation dans le point d'entrée par le système

2.3.2.3. Limites de ce point d'entrée et explorations

Dans le point d'entrée par le système, nous nous appuyons donc sur ce schéma pour valider le système techno-organisationnel, selon une conception assez courante en Ingénierie.

Cependant, ce schéma n'est pas complètement satisfaisant. Certes on peut considérer que le contenu du bloc « fonctionnement technique » renvoie directement au logiciel et à la validation de son modèle de conception. Mais la situation est moins claire quand à la nature exacte des blocs exprimant le fonctionnement en terme « d'usages », en particulier si l'on considère notre sujet d'étude. En effet nous savons par l'exemple d'Agora que ces usages recouvrent une activité très complexe impliquant la mise en oeuvre d'un modèle de représentation de connaissances, d'un modèle d'interactions et d'une communication par lesquels les acteurs vont notamment discuter et modifier un artefact. Le schéma de la Figure 2.1 fait l'hypothèse qu'il existerait au niveau 3 un répertoire d'usages sociaux relevant d'un modèle d'activité prescrit, et que ces usages sociaux font appel à des scénarios d'usages nominaux au niveau 2 du schéma. Mais cette grille d'analyse ne nous permet pas de prendre en compte de façon très détaillée la nature des scénarios qui découlent de cette hypothèse.

En d'autres termes, nous devrions aussi pouvoir prendre en compte, dans la validation du système techno-organisationnel complet au sens de l'Ingénierie, certains aspects d'interaction et de communication. Il faudrait s'assurer dans les tests que, par exemple, le système a bien prévu pour un rôle donné la façon de faire des remarques, d'y répondre et de réaliser les discussions nécessaires, quand il s'agit de se mettre d'accord sur le bon libellé d'un Thème ou de marquer un conflit non résolu sur son emplacement, etc. Il faudra aussi vérifier que ces annotations et ces discussions peuvent être

réalisées avec efficacité via l'outil. C'est ce que nous entendons par « prendre en compte de façon plus détaillée la nature de ces scénarios » d'interaction et de communication, afin de valider que le modèle et l'outil rendent bien le service attendu.

Pour cela, il est peut-être plus utile de penser les formes de validation dont nous aurions besoin en les rapprochant d'une représentation, non plus en termes de couches empilées, mais en termes de flux de communication. Nous proposons donc à titre exploratoire une telle représentation, pour mettre en discussion le diagramme à trois niveaux précédent. Une représentation en flux nous semble justifiée par l'idée qu'une vue « processuelle », mettant en avant la communication des acteurs en raffinant leurs rôles, permet d'approcher plus finement les notions de pertinence et de performance que l'on cherche à évaluer.

Pour communiquer en effet dans ce contexte médiatisé, les acteurs traversent des « couches » de langages, de modèles ou de logiciel, chacune s'interposant comme un médium supplémentaire opérant sur un plan sémiotique. Cela permet de considérer qu'il y a de très nombreuses sortes et configurations de rôles et d'acteurs, réunis par leurs actions intentionnelles au sein d'un modèle d'activité assez complexe.

C'est pourquoi, là où le diagramme en couches de la Figure 2.1 se révélait trop simplificateur, le diagramme en flux de communication de la Figure 2.2 dans lequel nous le réinterprétons ouvre les possibilités pour asseoir une méthodologie plus conforme à notre approche sémiotique. Même si la validation du système ne peut prévoir toutes les configurations singulières d'acteurs particuliers, au plan méthodologique nous pouvons ainsi mieux approcher cette diversité, par des scénarii prenant en compte les différents rôles et le fait que des univers sémantiques hétérogènes sont en interactions. La validation va demander des scénarii de communication entre acteurs à ce niveau fin.

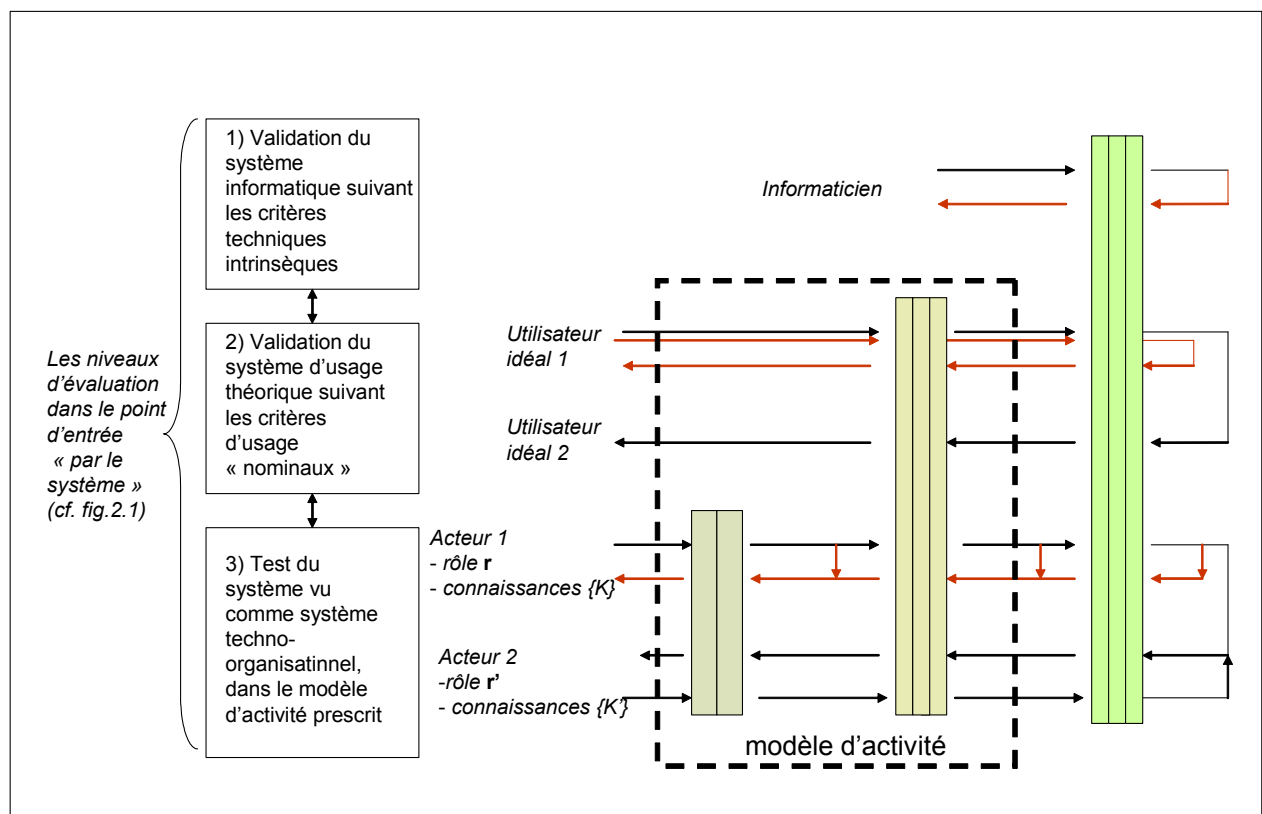


Fig.2.2 - Les trois niveaux d'évaluation précédents avec une représentation en flux réel de communication

Si l'on « réinterprète » la figure 2.1 en terme de flux de communications :

- Au niveau 1, l'informaticien sans avoir besoin de se servir du modèle d'activité améliore et valide le système suivant ses critères technique habituels.

Au niveau 2, « l'utilisateur idéal » que l'on fait intervenir pour vérifier l'utilisabilité et l'ergonomie du logiciel, est amené à agir selon une partie du modèle d'activité prescrit. Son rôle est d'ailleurs souvent joué par l'informaticien ou des membres de son entourage à qui il demande ce service. Les actions attendues de sa part relèvent de scénarios d'usage prescrits, en mode mono-utilisateur (chemins en noir) ou en mode incluant éventuellement ses fonctions « multi-utilisateurs », ou d'interaction (chemins en rouge). C'est par rapport à cet usage nominal que sont décidées les améliorations et que sont sanctionnés au final les tests de recette de la plupart des systèmes que considère l'ingénierie informatique. S'agissant d'un système gérant des contenus de connaissances, ce niveau prend en compte des jeux d'essais de domaines réalistes et des configurations d'activités simples. Par exemple, *l'acteur 1 dans le rôle éditeur supprime un thème. Ou l'acteur 1 dans le rôle éditeur prévient le contributeur 2 qu'il veut supprimer un thème qui concerne des entités que le contributeur 2 a déposé.* Dans ce deuxième mode, l'interlocuteur (« utilisateur idéal 2 ») est présent juste pour exprimer des scénarios attendus dans ces cas d'utilisation génériques.

Le niveau 3 permet de franchir un cran dans le réalisme de la communication: même s'il reste stéréotypé, l'acteur est maintenant l'utilisateur socialisé du système et se rapproche davantage de l'acteur réel. Son interlocuteur (acteur 2) n'est pas seulement un répondant réflexe. Son univers de connaissances est différent, il prend tout autant des initiatives et amène des contradictions⁹. La validation prend donc en compte des scénarios prescrits de conflits épistémiques ou relationnels. En conséquence, comme nous le verrons, dans la méthodologie que nous préconisons, notre approche de la validation à ce 3^{ème} niveau inclura un nombre important de scénarii correspondant au modèle d'activité. Ces scénarii en rapport avec le modèle d'activité permettront d'instrumenter la trace de l'activité et de l'analyser. Nous développerons ultérieurement une telle approche (cf. §8.2.2).

Ces dernières remarques tombent à point pour nous permettre d'effectuer la transition « du « point d'entrée par le système » que nous avons exploré jusqu'ici, vers le cadre méthodologique plus développé, correspondant alors au « point d'entrée par le modèle », que nous estimons davantage apte à servir notre projet scientifique.

2.3.3. Le point d'entrée « par le modèle »

2.3.3.1. De « l'entrée par le système » à « l'entrée par le modèle »

Dans la partie précédente, comme le lecteur aura pu le constater, nous avons progressivement « glissé » d'un paradigme à un autre. Du paradigme « d'entrée par le système », très influencé par l'Ingénierie de Système et élargi par le souci de l'Ingénierie des Connaissances de prendre en compte les usages autour des systèmes à base de connaissances collaboratifs, nous avons progressivement mis au devant de nos préoccupations, non plus le système à construire, mais le modèle d'activité fine des acteurs. L'influence du TCAO est ici déterminante, en notant que pour cette discipline du Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur (Computer-Supported Cooperative Work) le terme principal est bien Travail (Work), ce qui prédispose clairement à un point d'entrée par l'activité. Traditionnellement, un système TCAO se réfère en effet à un modèle orienté activité où sont décrits les activités et les rôles de participants.

Compte tenu de notre sujet d'études, cette influence du TCAO s'explique facilement. Lorsque nous évoquions dans la précédente partie (§2.2) le choix de notre référence à l'IC et au TCAO, il ressortait notamment que, dans notre objectif de co-construction d'ontologie sémiotique, la validation sociale, au niveau de l'activité médiatisée par l'outil collectif, vient englober la validation de l'artefact de « carte de thèmes » proprement dit, comme résultat considéré alors indépendamment de

⁹ On notera que ce modèle permet aussi de prendre en compte avec un meilleur réalisme le modèle d'activité de l'acteur isolé. Nous pouvons considérer que celui-ci est dans un flux « d'interaction » avec lui-même – un flux médiatisé partiellement par l'outil. Il construit en permanence en ré-intervenant sur des actions passées, ses propres actions, aussi bien que celles des autres: prise en compte du point de vue de l'interlocuteur dans un cadre dialogal, mais aussi retouches ou repentirs dans un cadre d'acteur isolé (l'acteur se parle avec lui-même, directement ou via le système, réflexivité figurée par les flèches rouges). Collectifs ou individuellement appréciés, ces ajustements sont normalement consécutifs aux changements de l'environnement, à ceux des connaissances de métier, aux modifications relationnelles, etc. D'autre part, à tout moment et sur tout tronçon de parcours dans le diagramme, il y a passage possible entre le mode réflexif (l'acteur par rapport à lui-même, en rouge) et le mode d'interaction (parcours en noir).

son processus social de construction. Valider cette carte comme résultat à un moment donné (par exemple valider que « la carte » représente assez bien le « territoire » compte tenu de l'effort engagé) est d'un niveau moins élevé que valider le processus conduisant les acteurs à produire à la demande une bonne carte correspondant à l'activité de la communauté et à la dynamique de son environnement à l'instant t ¹⁰.

Donc, à choisir entre les méthodes de l'IC et du TCAO, ce sont celles du TCAO qui vont être les plus prégnantes du point de vue de la méthodologie générale que nous cherchons à définir, en particulier pour ce qui concerne la validation du système de co-construction d'ontologie sémiotique que nous proposons de mettre en œuvre.

2.3.3.2. Principes de conception de systèmes en TCAO

Dans l'entrée par le modèle, c'est donc le paradigme méthodologique du TCAO, très différent de celui de l'IC, qui va nous inspirer pour orienter globalement notre démarche. Dans l'approche TCAO, afin de considérer que le système visé est un système social, le cycle considéré est de type « observation - émergence - adaptation ». Alors que dans l'approche précédente d'Ingénierie de système technique, même compte tenu des trois niveaux que nous avons dégagés, le cycle était globalement de type « prescription-corrrection ».

Plus précisément, nous nous référerons dans la suite aux principes méthodologiques proposés par [LEWKOWICZ 04b] pour la conception de systèmes supports aux interactions. Ces principes s'appliquent en effet aux problèmes de conception transdisciplinaire de systèmes collecticiels tels que le collecticiel Agoræ que nous proposerons pour la co-construction d'ontologies sémiotiques. Ils permettent d'intégrer dans un concept cohérent la démarche de conception d'un tel collecticiel et ses protocoles d'évaluation.

Ce cadre méthodologique permet de réaliser des systèmes qui à la fois supportent l'activité et créent du sens en cours d'action.

L'idée générale est d'adopter un processus de conception qui prenne pour point de départ un modèle de l'activité, pour le traduire en un modèle de conception d'un collecticiel support à cette activité. Cette approche fait intervenir plusieurs types de modèles, dont le statut est très différent:

- le « modèle de description » est un modèle scientifique non prescriptif. Il résulte éventuellement d'une théorie existante relevant des sciences humaines et sociales¹¹. Dans notre cas, ce modèle rend compte du fait que par exemple, dans les situations naturelles, les

¹⁰ Pour être plus précis, avec les méthodes de l'IC, nous pourrions sans doute essayer de garantir que nous produisons une carte pertinente en tant que représentation du domaine, si la référence était une expertise (d'un expert, ou de plusieurs experts s'étant mis d'accord) correspondant à une forme de « vérité » permettant la vérification. Dans une approche d'ontologie sémiotique, qui est par définition multi-points de vue, ce genre de « vérité » n'existe pas. La validation ne peut s'effectuer par une *vérification*, mais par un type particulier d'épreuve au niveau du système sociotechnique dans son ensemble. Cette épreuve, toujours à recommencer, met en jeu la participation active du groupe, sur le terrain ou en laboratoire, pour établir que l'artefact se révèle bien pertinent dans l'activité collective pour lequel il a été conçu. C'est dans cet esprit pragmatique que nous aborderons l'évaluation expérimentale de performance d'une ontologie sémiotique en recherche d'informations, que nous retracerons au §8.3.

¹¹ Le passage de la théorie au modèle d'activité évoqué par ce schéma illustre une bascule entre deux modes de fonctionnement, dans lesquels le prescripteur principal est tantôt le scientifique, tantôt l'ingénieur. En effet, dans une première approche utilisable pour spécifier un système TCAO, on peut se contenter de chercher à reproduire, en transposant fidèlement, le « face à face » présentiel tels que le décrivent par exemple des ethnologues ou des linguistes pragmatiques. C'est une approche « réaliste » dans laquelle l'ingénieur dans les prescriptions qu'il suit reste très proche du discours descriptif des Sciences Humaines et Sociales (SHS). Dans une approche intermédiaire « mimétique » l'ingénieur va commencer à spécifier davantage un modèle intégrant la réalité de la médiatisation par les NTIC et notamment celui qui transparait dans l'interface Homme-Machine (IHM), quand on cherche à reproduire un comportement humain au niveau de l'ordinateur (par exemple avec des « avatars » dans des discussions sur des forums), mais il cherche toujours à se conformer à une théorie prescrite. C'est seulement dans une troisième approche « abstraite », que l'on peut s'affranchir du mimétisme. Dans cette approche « abstraite », on va plutôt viser une représentation par un modèle présentant une réelle valeur ajoutée plutôt qu'à reproduire de façon suiviste des comportements par ordinateur. Travaillant de façon conjointe avec des praticiens de SHS, l'ingénieur spécialiste en TCAO apporte sa pierre à l'édifice en tant que co-concepteur d'un modèle d'activité prenant en compte les aspects sociaux du travail coopératif. Ce point a notamment été illustré par M. Lewkowicz lors du séminaire « Nouveaux collectifs médiatisés: co-conception de la technique et du social »/ Ce séminaire de l'Action Spécifique du département STIC du CNRS « PCD/TC » (Pratiques Collectives Distribuées et Technologies de la Coopération), s'est tenu à l'IRESO à Paris, les 27-28 mai 2003 ;

acteurs construisent la sémantique dans le mouvement même où ils l'utilisent dans leurs interactions¹².

- Le « modèle de l'activité instrumentée » peut être compris dans notre cas comme le réseau cohérent des schèmes d'interaction et d'usage de l'ontologie sémiotique, que nous avons signalés précédemment comme les « prises » permettant aux acteurs d'interagir pour modéliser collectivement leur espace sémantique. Ce modèle inclut tous les concepts des modèles KBM et Hypertopic (points de vue, thèmes...), que l'on peut considérer pour simplifier comme les termes de la « légende de la carte » à laquelle les acteurs vont adosser si besoin leurs discussions et autres actions de co-construction sémantique.
- Le « modèle de conception » reprend les concepts du modèle d'activité instrumentée, en les transformant éventuellement, dans une fonction technique liée au développement de l'outil collectif¹³. Dans notre cas, le modèle Hypertopic va d'une part épouser la structure du diagramme de classes nécessaire au développement du logiciel Agoræ, avec éventuellement quelques différences liées aux contraintes computationnelles. Les éléments du modèle Hypertopic vont d'autre part être utilisés informatiquement dans le logiciel de traces complétant l'outil Agoræ, afin d'aider à tracer et interpréter les actions, par exemple (dans PECIR, cf. §8.3) les actions de recherche d'information effectuées sur certains thèmes ou points de vue par les utilisateurs. On notera en effet que les « traces » sont à la fois des ressources pour l'informatique et pour les acteurs qui utilisent le système dans leur métier, mais que ces traces sont aussi des ressources pour le chercheur en TCAO qui cherche à valider son modèle.

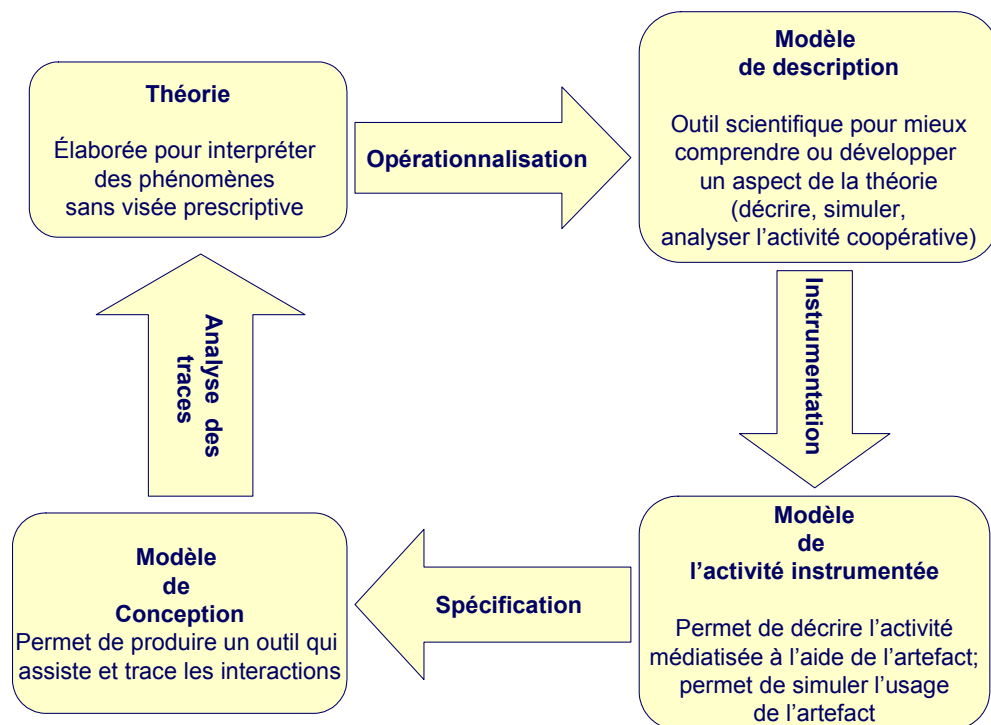


Fig.2.3 - Principes méthodologiques pour la conception de systèmes supports aux interactions en TCAO

(d'après [LEWKOWICZ 04b])

¹² Nous reviendrons sur cette hypothèse concernant le modèle de description de l'activité socio sémantique au §3.3.5

¹³ Comme nous l'avons déjà noté au Chapitre 1, les concepts du modèle Hypertopic interviennent donc non seulement dans l'outil d'information et de communication, comme squelette de son modèle conceptuel informatique et interface légendant les artefacts de cartes et de leur mode d'emploi, mais aussi dans les représentations des acteurs, comme concepts structurants d'un langage, qu'ils vont alors mettre en jeu dans leurs interactions et discussions de co-construction. Nous ne perdons jamais de vue ce constat sur le double rôle du modèle dans nos objectifs de recherche.

•

Selon [GAUDUCHEAU 05] il est ainsi possible d'utiliser cette approche comme méthode de conception de l'outil collectif que l'on cherche à produire et à valider: permet-il de produire un système plus acceptable par les utilisateurs, plus adapté à leurs besoins, aux processus de travail ? Cela inclut la possibilité d'évaluer la pertinence ou l'acceptation de la méthode proposée pour accompagner l'outil. Ces possibilités nous semblent très importantes en particulier dans notre cas d'étude, en raison de la complexité de l'activité collective qui est nécessaire pour la construction d'ontologie sémiotique.

En partant du modèle d'activité instrumentée permettant au groupe de co-construire et de maintenir l'artefact, il n'est plus nécessaire de compter uniquement sur une évaluation à partir d'une description de besoins, grâce à des critères d'adéquation définis en amont, comme dans « l'entrée par le système ». En nous basant sur le modèle de l'activité, nous pouvons conduire au contraire une approche d'évaluation à la fois sociale et sémantique, intervenant dans une boucle de conception itérative, selon l'unique cycle de la Figure 2.3 permettant:

- de concevoir un outil qui supporte ce modèle d'activité socio sémantique,
- de concevoir le dispositif d'expérimentation (sur la base des scénarii évoqués au paragraphe précédent) équipant cet outil de fonctions d'observation et de trace,
- d'interpréter les résultats de cette expérimentation dans les termes de ce modèle d'activité socio sémantique.

Dans notre cas, pour l'appliquer ce cadre méthodologique, l'activité que nous prendrons pour cible sera donc l'activité de co-construction sémantique, instrumentée ou non¹⁴ par l'artefact « ontologie sémiotique ». C'est pourquoi nous parlons de modèle d'activité socio sémantique, et nous verrons que ce modèle pourra être exprimé par les acteurs eux-mêmes, sur la base du modèle Hypertopic, que nous proposerons comme invariant¹⁵ générique et réutilisable permettant de décrire les modèles d'activité socio sémantiques, adaptés à chaque fois aux différentes communautés étudiées.

A partir de la base de ce schéma général, caractéristique des apports récents du TCAO, il nous faudra décliner plus précisément à chaque étape de notre travail (notamment lors de la conception d'applications à but d'expérimentation) comment nous comptons appliquer cette méthodologie à l'activité de co-construction sémantique, à l'outil que nous proposerons et aux conditions particulières de notre étude.

2.3.3.3. La voie vers une théorie plus consistante de l'activité socio sémantique et des points de vue

Si l'on examine de plus près la figure 2.3, on voit que ce cycle fait une place aux théories des Sciences Humaines et Sociales, qui constituent en quelque sorte l'entrée « royale » dans le cycle vertueux de conception et d'évaluation des outils qui est proposé. Dans le cas des ontologies sémiotiques, comme d'ailleurs dans beaucoup de situations étudiées par le TCAO, nous sommes dans un cas où nous ne disposons pas – c'est le moins qu'on puisse dire – du point d'entrée d'une théorie existante totalement consistante. Au mieux pouvons nous agréger, comme nous le ferons dans les chapitres 3 à 6 un « puzzle » d'éléments théoriques plutôt difficile à unifier.

Nous constaterons en effet dans la suite, à mesure de la progression de cet Etat de l'Art, qu'il n'existe pas à l'intersection des sciences humaines interrogées, de théorie complète de la co-construction sémantique, comme phénomène social, que nous pourrions directement utiliser « en amont » d'un modèle comme proposé dans la Figure 2.3. Nous parlons de phénomène, car comme nous l'envisagerons (au §3.3.5), il semble possible de partir d'une vision de l'activité, qui soit une vision non-prescriptive des individus et des groupes co-construisant en permanence « naturellement »

¹⁴ Nous pouvons à ce niveau espérer progresser dans la modélisation descriptive de la façon dont l'activité de co-conception sémantique est effectuée « normalement » par les groupes avec l'aide de la simple parole, de l'écrit ou d'autres artefacts basés ou non sur les NTIC. Cette progression vers une meilleure compréhension du problème de la sémantique collective et du rapport aux artefacts dans cette activité peut s'effectuer indépendamment de toute référence aux outils NTIC.

¹⁵ Nous expliquerons au §6.3. pourquoi nous ne souhaitons pas employer le concept de « méta-modèle »

des structures sémantiques partagée impliquant divers points de vue. Cette approche considère dans une certaine mesure la co-construction sémantique comme un phénomène « naturalisable » et donc justiciable d'une approche des sciences humaines.

Nous marquons donc qu'il est nécessaire de considérer cette activité socio sémantique comme un phénomène relevant d'un questionnement scientifique, et que les outils et les expérimentations que nous pouvons proposer peuvent permettre d'alimenter aussi la construction théorique, selon le schéma de la figure 2.3. Dans la perspective d'ingénierie qui est par ailleurs la nôtre, postuler l'existence d'une théorie de la co-construction sémantique permanente, qui expliquerait ce phénomène dans l'activité « naturelle » du groupe, tient lieu d'un palliatif en attendant de réunir les pièces du puzzle actuel. Cela permettrait ensuite de mieux penser théoriquement l'activité et donc de mieux modéliser l'activité de groupe autour de l'usage d'artefacts particuliers tels que des ontologies sémiotiques.

2.3.3.4. La place des modèles

En nous référant toujours au schéma de la figure 2.3, l'outil rend possible des expérimentations sociales de co-construction et d'utilisation d'ontologies sémiotiques, sur le terrain ou en laboratoire. Il rend également possible l'exploitation des informations de traces, c'est à dire le traitement des résultats qualitatifs et quantitatifs de ces expérimentations. Ces expérimentations et ces résultats nous aident non seulement à penser et à améliorer le modèle d'activité instrumentée, mais aussi à remonter au niveau théorique pour penser le modèle de description lui-même, en amont de toute instrumentation.

Pour cet ensemble de raisons, nous avons développé les modèles KBM et Hypertopic (cf. en première approche les Figures 2.4 et 2.5, ces modèles et l'architecture de leurs relations respectives étant détaillés ultérieurement). Ils constituent une troisième sorte de modèle, fournissant les clés¹⁶ de la « cellule de base » du modèle d'activité.

Les composants du modèle Hypertopic, dont nous avons vu une première illustration dans l'application Agora (cf. Figure 1.1), vont être les « briques » de base permettant de construire à la fois le modèle d'activité instrumentée et le modèle de conception, pour toutes sortes de situations. Comme le montre la figure 2.5, le modèle KBM (cf. §6.2) intervient en complément de Hypertopic pour des formes stéréotypées de co-construction dans certains types d'espaces de coopération, inclus dans notre périmètre d'études. KBM et Hypertopic sont des modèles génériques qui constituent une hypothèse, dans notre périmètre de recherche (cf. §2.4), sur la possibilité d'organiser et d'instrumenter suivant un formalisme de réseau sémantique à la fois l'artefact d'ontologie sémiotique et le modèle d'activité associé. En particulier le modèle Hypertopic, avec le concept de Points de Vue multiples sur une entité qui est au coeur de ce modèle, constitue une sorte de « grammaire de base » pour décrire le modèle de l'activité pour l'utilisation et la co-construction de l'ontologie sémiotique.

¹⁶ En anglais « the keys » renvoient notamment aux composants de la « légende » d'une carte, par exemple l'échelle, les éléments iconiques ou d'autres règles de représentation permettant de figurer de objets sur la carte ou d'abstraire des connaissances (par exemple une route comportant de très nombreux virages sera figurée avec seulement 2 ou 3 virages, cf. [MUSTIERE 00]). Nous reprenons la notion de « cellule de base » des travaux de l'auteur la théorie de l'activité. [VYGOTSKY 97], cf. §3.3.3)

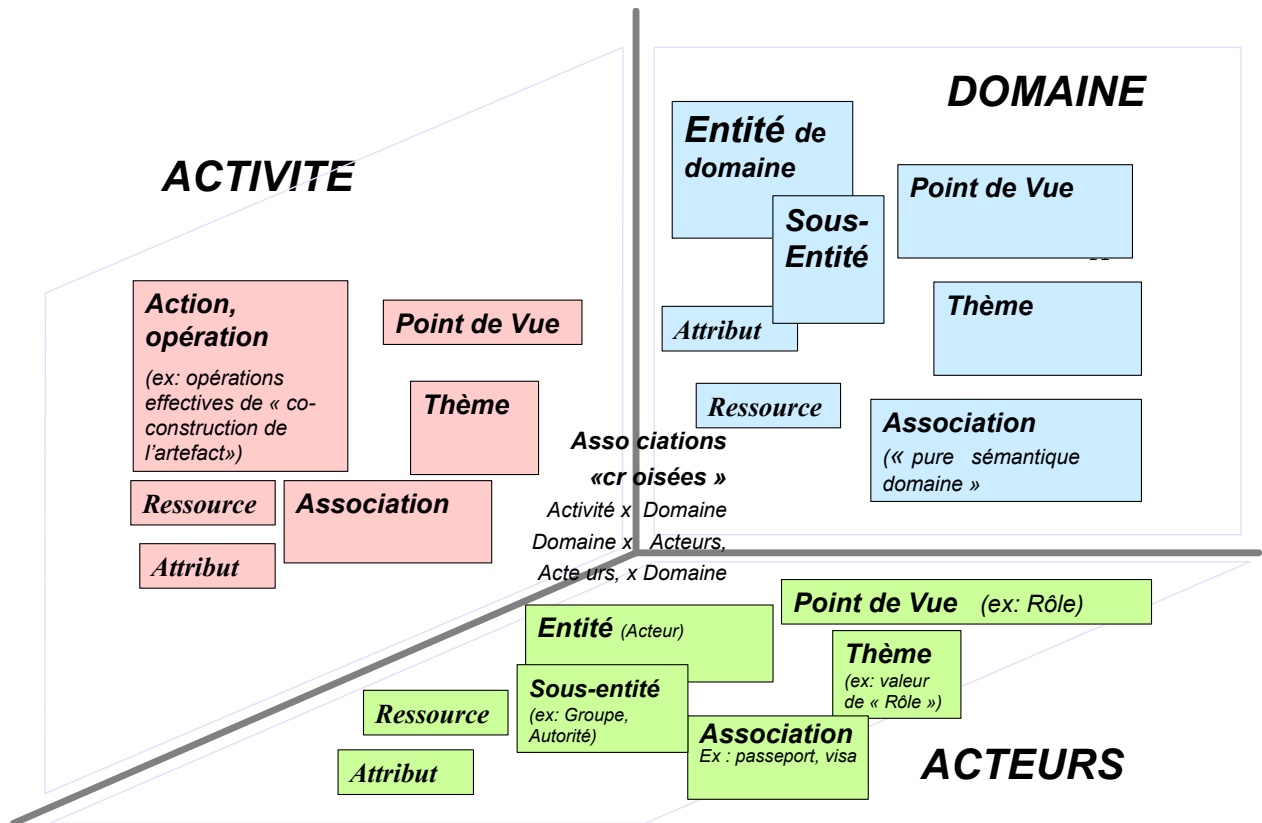


Fig.2.4 - La cellule de base du modèle Hypertopic (V2) permet de décrire l'activité instrumentée (et le modèle de conception) dans les trois dimensions du domaine, de l'acteur et de l'activité

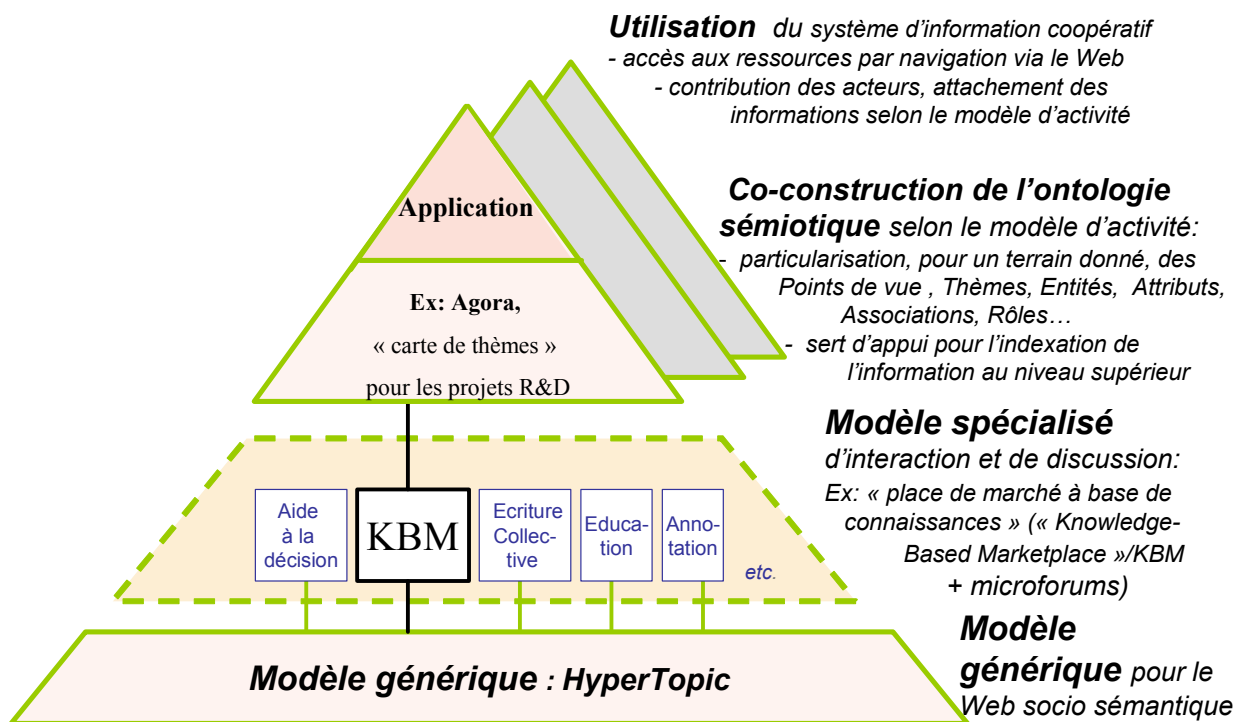


Fig.2.5 - Les modèles Hypertopic et KBM constituent une grammaire de base pour exprimer l'ontologie sémiotique et le modèle d'activité instrumenté associé

Cette réflexion théorique, alimentée par les résultats de nos expériences, et l'amélioration du modèle de description qui en résulte, permettront d'affermir les modèles Hypertopic et KBM que nous proposons, respectivement pour la représentation des connaissances et l'organisation des rôles. Nous en aurons l'illustration au §8.3, où nous montrerons comment, autour du problème particulier de la Recherche d'Information (en comparant les performances entre un outil de navigation basé sur une ontologie sémiotique et d'autres solutions de RI comme un moteur de recherche), le modèle Hypertopic sert de « grammaire de base » pour aider à décrire le modèle cognitif de l'activité de recherche ou de navigation, instrumenter l'expérience et interpréter les résultats.

2.3.4. Conclusion provisoire sur le cadre méthodologique

Le cadre méthodologique général proposé permet de faire face aux deux types de points d'entrées, « par le système » et « par le modèle » auxquels nous avons été confronté en alternance dans le présent travail de thèse.

Comme nous le verrons, les questions scientifiques que nous souhaitons soumettre à expérimentation nécessitent la construction d'un contexte expérimental de « situation de Web socio sémantique ». Dans ces situations, des acteurs vont se trouver, seuls ou en groupe, mis en rapport à un modèle d'activité bien précis lié à l'outil et l'artefact d'ontologie sémiotique, dans des situations d'activité incluant des tâches de construction ou d'utilisation de cet artefact.

En fait, les différentes questions scientifiques que nous pouvons nous poser ne supposent pas les mêmes dispositifs d'investigation. Elles imposent de concevoir à chaque fois l'instrumentation adaptée, donc de construire alors le cadre expérimental et le modèle d'activité adaptés plus finement à chaque question. Pour cela, nous avons fait en sorte que la construction des dispositifs puisse bénéficier de la conception de modèles génériques (KBM, Hypertopic) et de leur opérationnalisation dans un système d'informations coopératif (Agoræ), lui aussi générique et dédié à la co-construction d'ontologies sémiotiques.

De la sorte, dans le cas de point d'entrée « par le système », nous pouvons relativement facilement proposer de construire une nouvelle application, pour une communauté et un domaine nouveaux, vérifier que le groupe y parvient, que l'application répond aux besoins, améliorer en retour le modèle et l'outil, etc. C'est ainsi que pour la conception du modèle Hypertopic, nous avons profité d'opportunités de recherche-intervention en réponse à des besoins industriels, pour remonter progressivement vers davantage d'abstraction et perfectionner les concepts du modèle.

Par suite – ce qui est surtout important dans une dynamique scientifique qui suppose l'autre entrée « par le modèle » – nous disposons d'éléments de plate-forme réutilisable qui permettent de mettre en œuvre plus facilement des expérimentations dans des situations de Web socio sémantique conformes aux principes méthodologiques proposés pour la conception de systèmes supports aux interactions en TCAO, selon le schéma de la figure 2.3.

Il faut bien sûr alors adapter à chaque fois le cadre général que nous venons d'exposer, à l'objectif scientifique et au protocole particulier de l'expérience visée. Pour notre part, dans le cadre de cette thèse, ce cadre méthodologique général nous a été utile pour développer particulièrement les deux grands axes de questionnement scientifiques que nous avons décidé d'approfondir (cf. §2.5.1 et chapitre 8), sur la faisabilité de la co-construction et sur la performance des concepts de points de vue multiples en recherche d'informations. Quand nous aborderons l'exposé de cette dernière expérimentation en recherche d'informations (cf. §8.3) cela permettra de détailler la méthodologie alors suivie, et de montrer comment elle s'articule au cadre général que nous venons de proposer.

2.4. Explicitation du périmètre d'étude de la thèse

2.4.1. Types d'usage des ontologies sémiotiques visés dans la thèse

En termes d'activités humaines liées aux Ontologies Sémiotiques, nous nous limiterons aux usages¹⁷ en recherche d'information dans un domaine d'activité et aux activités liées à la co-construction d'Ontologies Sémiotiques (activités socio sémantiques).

- **usages en dépôt et recherche d'information:** nous concentrerons notre périmètre au dépôt et la recherche de contenus informationnels et documentaires *concernant des collections homogène d'entités* (pour ce qui est de l'utilisation), incluant éventuellement des sous-entités relativement homogènes (par exemple, des composants de projets et des livrables dans le cas d'Agora). Dans ce type d'utilisation, l'ontologie sémiotique est alors considérée comme support d'une structure d'index pour rattacher les entités de la collection. Elle se prête bien ensuite à des formes de recherche de type navigation, pour retrouver ces entités à partir de points de vue multiples.
- **modélisation des activités socio sémantiques** (utilisations en construction / co-construction d'une ontologie sémiotique): nous étudierons plus particulièrement l'activité de structuration sémantique, que nous définirons plus précisément au chapitre 3 comme « activité socio sémantique explicite », par un individu et surtout par un collectif, en phase d'initialisation et ensuite en phase d'évolution. Cette étude se limitera à des ontologies sémiotiques liées au cadre d'utilisation précédent, c'est à dire pour le dépôt et la recherche de contenus informationnels et documentaires concernant des collections d'entités homogènes. Il est probable en effet que des ontologies sémiotiques visant d'autres utilisations (par exemple pour l'apprentissage, pour l'écriture/lecture collective ou pour la décision) soient construites fort différemment. Notons bien que cette modélisation concerne les activités *socio sémantiques*, qui sont des activités bien particulières, que nous définirons au chapitre 3, et pas les activités en général. Nous excluons donc la modélisation de l'activité métier ou la modélisation de l'organisation sociale (sauf pour l'organisation sociale visant à co-produire une ontologie sémiotique) qui sont en dehors du champ de cette thèse.

L'activité de co-construction nous a paru indispensable à étudier avant toutes choses, car avant toute utilisation, il faut que l'ontologie sémiotique existe. De plus, pour pouvoir tester des utilisations dans un contexte représentatif de la réalité, il faut viser de vastes domaines de connaissances nécessitant que plusieurs acteurs participent à la construction, d'où notre volonté de considérer dès le début les formes collectives de leur construction. Enfin, en préalable à bien des utilisations, il n'y a pas d'autre solution que de faire appel à plusieurs acteurs ou experts complémentaires et de leur offrir la possibilité de valider et modifier collectivement l'ontologie en cours d'activité.

Quant à l'utilisation en dépôt et recherche d'information sur des collections, ce cas nous a semblé être parmi les moins complexes à étudier, et sans doute le plus indispensable, pour initialiser un programme d'étude des usages des ontologies sémiotiques. Limité à la classification des entités d'une collection donnée, notre choix est plus restrictif que des utilisations qui viseraient par exemple l'indexation de corpus de documents très hétérogènes, portant sur des types variés d'entités. Le type d'utilisation que nous avons retenu présente aussi l'avantage d'ouvrir la voie à une opérationnalisation plus facile. Il permet aussi de trouver des terrains nombreux pour des expérimentations. Il offre enfin

¹⁷ Nous définirons ultérieurement plus précisément la notion d'*usage* au sens de l'Ingénierie des Connaissances (cf. §4.2.6.4), en plaçant cette notion d'usage au même niveau de généralité que l'*activité*, notion que nous définirons aussi, cette fois en référence à la Théorie de l'Activité (cf. §3.3.3). Cela signifie que nous considérons un usage non comme une tâche bien définie d'un utilisateur stéréotypé se ramenant à un agencement déterminé d'un petit nombre d'actions de résolution de problèmes, mais comme un ensemble ouvert comportant une infinité de combinaisons entre les actions de plusieurs acteurs motivés par une activité, la situation de référence pour ces usages étant l'activité de conception. En première analyse on pourra considérer ici comme des notions de même niveau, l'*usage* (de l'Ontologie Sémiotique par le groupe) et l'*activité* (du groupe avec l'Ontologie Sémiotique), ce qui signifie bien que nous adressons ainsi l'activité de métier et non la seule activité socio sémantique (cf. Fig.3.1).

une voie, que nous avons commencé à explorer, pour tenter de mesurer le gain de performance que les ontologies sémiotiques pourraient entraîner en recherche d'information.

Si l'on considère l'architecture des modèles sur lesquels peuvent être construites les applications à base d'ontologies sémiotiques (cf. figure 2.5), ces restrictions sur les activités correspondent au domaine de validité du modèle KBM, qui type exclusivement trois rôles (consulter, contribuer, éditer la carte). Cependant, le modèle Hypertopic possède quant à lui une portée beaucoup plus étendue. Durant de notre étude nous avons pu envisager de nombreux autres emplois potentiels des Ontologies Sémiotiques dans le Web socio sémantique, qui pourraient utiliser la même cellule de base Hypertopic pour modéliser l'activité instrumentée. Comme le montre la figure 2.5, il est possible d'imaginer de nombreux autres types d'espaces de coopérations que le modèle KBM, correspondant à des types variés d'activités collectives s'appuyant sur des cartes hypertopiques: pour la recherche d'information portant sur des entités très différentes, pour l'aide à la décision, la conception, la négociation, l'apprentissage, l'écriture collective, la lecture collective utilisant l'annotation, la traduction, la construction d'indicateurs économiques et la régulation d'échanges, le paramétrage de logiciels... Tous ces genres d'activité mériteraient d'être étudiées de façon plus approfondie, et une théorie complète des ontologies sémiotiques dans le Web socio sémantique devrait naturellement les prendre en compte.

Nous limiterons quant à nous notre étude aux deux cas de co-construction et de recherche d'information. Nous ferons cependant une exception au chapitre 7, lorsque nous serons amenés à comparer l'approche du Web sémantique logique et celle du Web socio sémantique. Nous évoquerons alors (dans une expérience de pensée) un cas d'utilisation d'ontologie sémiotique en aide à la décision et en négociation.

2.4.2. Autres limitations concernant le périmètre d'étude

2.4.2.1. Contraintes sur le type de groupe

Pour la co-construction, nous nous sommes limité au cas de groupes humains parlant une même langue¹⁸ et impliqués dans une ou plusieurs activités, que nous désignerons dans la suite comme « organisation » ou « communauté » au sens large, pouvant typiquement aller de quelques personnes à plusieurs centaines ou milliers de personnes. Cette conception ne préjuge pas du tout d'un groupe homogène, du point de vue des rôles des acteurs ou des connaissances. Le groupe considéré inclut naturellement des sous-communautés, celles-ci réunissant alors par exemple des membres d'un même métier ou domaine de compétence, ou porteurs d'un même point de vue, ou compétents pour les thématiques de ce point de vue, etc. Un pré requis important, comme nous le détaillerons au §3.3.4 en définissant la notion de communauté, est l'implication des membres dans des activités partagées relevant de motivations communes. Par exemple une association aura des motifs internes et externes tels que fonctionner conformément à ses statuts, faire connaître des positions à l'extérieur, fournir un service...

Dans ce sens, les groupes que nous ciblons peuvent tout aussi bien être des « communautés de pratiques », au sein desquelles vont exister des différences d'expertises et des apprentissages dans l'activité, que des « communautés de communautés », ou des « communautés d'actions » telles qu'une

¹⁸ La restriction à une seule langue intervient surtout dans le but de limiter les difficultés pratiques d'un problème déjà fort compliqué. La langue est souvent un facteur majeur dans le découpage du contour d'une communauté, tenant compte de la condition, souvent requise, que les membres du groupe se comprennent bien entre eux: la construction d'ontologie sémiotique est d'essence langagière et basée sur des formes proches des interactions verbales.

entreprise (éventuellement élargie aux cercles de ses fournisseurs ou de ses clients), un syndicat professionnel, un réseau de soins, un ensemble de projets de développement de logiciels Libres, etc.¹⁹

2.4.2.2. Contraintes sur le type d'acteurs et d'activité

Pour des raisons avant tout de clarté, notre champ d'étude privilégie les acteurs réels ou réalistes, et tend à exclure à la fois les acteurs simulés (ex: agents logiciels). Bien qu'ils mettent aussi en œuvre des transactions communicationnelles symboliques (cf. Chapitre 3), les groupes trop « désincarnés » (comme les participants à un jeu virtuel ou à une simulation), ou dont les buts communs d'activité affirmée seraient « de pure connaissance » nous semblent susceptibles de conduire, sans précautions particulières dont l'élaboration demanderait du temps, à des biais d'interprétation. Nous écarterons également des groupes trop opaques du point de vue de leurs buts d'activité réelle, comme par exemple un groupe mystique uni par la croyance à une même transcendance, la fraternité des lecteurs d'un même écrivain, les auditeurs d'une même radio religieuse, etc., qui demanderaient aussi l'approfondissement du contexte sociologique et sans doute l'élaboration de précautions méthodologiques particulières.

Nous reconnaissons bien volontiers ce que ces exclusions peuvent recéler d'arbitraire, dans la mesure où il n'est pas d'activité fût elle de croyance, d'évasion ou de contemplation qui ne soit en dernier ressort « incarnée ». De l'activité peut être mise en évidence y compris dans les situations en apparence les plus passives, abstraites et imaginaires. Mais justement le psychisme humain est fort complexe, la représentation et la réalité sont souvent enchevêtrées, aussi étant donné que nous nous attaquons à des problèmes assez complexes, nous souhaitons simplement, d'un point de vue méthodologique:

- considérer les situations où les sujets des actions et des interactions, ainsi que les interprétants des significations sont relativement identifiables au niveau des personnes et des groupes de personnes,
- et écarter au contraire des représentations et des « lectures » de situations hors contexte social, où la part d'idéalisation est trop importante. Ce cas présente un risque accru de confusion entre les groupes humains réels et des groupes d'agents idéalisés ou théoriques, tels qu'à la limite ils s'identifieraient à des agents simulés sur ordinateur (ou tels que ces acteurs eux-mêmes souhaiteraient se voir comme agents).

Une telle confusion rendrait plus complexe encore le décryptage de l'expérience. Dans l'expérimentation en laboratoire que nous avons réalisée pour vérifier certaines de nos hypothèses (cf. §8.3) nous avons pris grand soin d'établir le protocole expérimental en prenant en compte (par questionnaire) une connaissance des sujets réels participant à l'expérience et leurs motivations, et en assurant le caractère « écologique » des consignes données à ces sujets par rapport à leurs connaissances et leur environnement habituels.

2.4.2.3. Contraintes sur le type de connaissances

Nous nous limiterons au cas de connaissances de « métier » des acteurs. Pour nous ces connaissances, considérées comme « de métier » au sens large rentrent dans le cas de connaissances de sens commun (par opposition aux connaissances scientifiques de type encyclopédiques ou académique, qui pourraient présenter le risque de prétendre renfermer une vérité universelle et logique, débat dans lequel nous ne voulons pas entrer pour le moment). Cependant ce ne sont pas toutes les connaissances de sens commun mises en jeu par l'activité de la communauté qui sont visées, mais seulement les

¹⁹ Comme nous l'approfondirons au chapitre 3, il n'est pas non plus très important que ces groupes soient des organisations, ou participent ou non à des organisations, au sens que la gestion donne à cette notion. La même remarque s'applique à la possibilité ou non pour ces groupes de disposer de systèmes d'information, notion que nous élargissons aux systèmes d'information et de coopération (SIC). Toutes ces configurations nous intéressent, dans la mesure où comme nous le développerons au §5.1.5, l'élément langagier est essentiel aux organisations et aux usages des systèmes d'information et de coopération (SIC). Donc les ontologies sémiotiques peuvent trouver éventuellement des applications en complément de ces systèmes. Cet élément langagier est bien sûr plus important dans certains types de SIC que dans d'autres, aussi énumérerons-nous à cette occasion (§5.1.6) les types plus favorables à l'utilisation d'ontologies sémiotiques.

objets de connaissance bien particuliers, que les acteurs eux-mêmes choisissent de considérer comme objet d'attention selon un ou plusieurs points de vue et vont juger utile de « cartographier ».

L'une des conséquences de notre choix est que dans leurs connaissances de métier, les acteurs, qui appartiennent à plusieurs métiers, vont mettre en jeu de nombreuses significations reposant sur l'interprétation dans leur cadre d'activité. Ces connaissances risquent donc de se révéler contradictoires du point de vue logique. La figure 1.2 dans le chapitre 1 consacré à l'application Agora montre un type de connaissances que nous visons particulièrement.

Cette restriction, rejoignant alors celle effectuée au point précédent, nous conduira à éloigner de notre champ, comme nous l'avons vu, des communautés qui s'affirmeraient de « pur savoir a priori » ou se fixeraient par exemple comme unique but avoué la recherche d'une vérité logique. En réalité, nous savons que rares sont les connaissances scientifiques qui échapperaient complètement aux connaissances « de sens commun » ou « de métier », au contexte d'activité et à l'interprétation. Même lorsque sont affichés explicitement et exclusivement des buts de recherche de vérité, les acteurs doivent énormément composer avec différents points de vue simultanés au plan de leur activité réelle²⁰.

2.4.2.4. Contrainte sur le type de domaine et la variété des connaissances

Nous nous attachons à des cas impliquant des champs de connaissances vastes, hétérogènes, fragmentés et discontinus, tels que les contenus qui interviennent dans les pratiques d'entreprise considérées dans leur changement et impliquant plusieurs métiers munis chacun de buts différents. Par exemple dans l'application Agora, il apparaît évident que ce champ est trop vaste pour être abordé d'un seul tenant par la pensée d'un seul acteur : c'est ce type de champ qui nous intéresse. C'est pourquoi nous nous intéressons aux cas nécessitant la coopération de plusieurs acteurs détenant chacun à un certain moment une partie de la connaissance nécessaire, et pour lesquels les connaissances ne sont pas forcément en assonance ou en accord. On peut aussi considérer que ce sont des domaines de connaissances qui sont trop abondants, trop complexes ou trop collectifs pour être utilisés et conçus sans artefact. Donc il ne sera pas très instructif pour nous d'un point de vue scientifique de chercher à faire une ontologie sémiotique dans un champ de connaissance a priori très compact tel que « le diagnostic des maladies de la tomate » dans lequel une seule personne serait (hyper-) spécialisée: ce type de champ relèverait plutôt des approches de système expert.

Cependant notre contrainte de fragmentation du champ peut être étendue aux connaissances d'un même acteur, tenant compte du fait qu'en un même individu les connaissances ne sont pas forcément intégrées, du fait d'incertitudes, de pluridisciplinarité, de phénomènes d'évolution de ces connaissances en raisons de changements internes ou externes, du souhait de considérer la situation de plusieurs points de vue ou de reconnaître des zones d'ignorance, etc. Cette remarque renforce alors notre choix exprimé dans le paragraphe précédent, de considérer les acteurs tels qu'ils sont dans leur contexte singulier, épistémique et social.

2.5. Hypothèses et questions scientifiques soulevées dans la thèse

2.5.1. Formulation des hypothèses scientifiques

Pour le périmètre que nous avons délimité, nous postulons globalement:

²⁰ Les communautés médicales, par exemple, sont à la fois confrontées à une recherche de formes de vérité scientifiques, démarche qui peut prendre la forme de la constitution « d'ontologies de domaine » pour la constitution permanente de classifications qui tendent vers la meilleure cohérence possible [CHARLET 02]. Mais c'est aussi très fréquemment la pratique et la coopération entre experts et entre praticiens qui ont le dernier mot dans les situations médicales (c'est-à-dire la réinterprétation permanente des concepts et le meilleur accord du moment entre experts). Comme c'est cette activité réelle qui nous intéresse, il est clair que les communautés scientifiques, considérées sous cet angle, rentrent alors de plein droit dans le champ de notre étude.

- 1) la faisabilité de la construction d'artefacts d'ontologies sémiotiques basés sur le modèle Hypertopic ;
- 2) la constructibilité collective de ces artefacts, cette co-construction étant effectuée par les acteurs du domaine eux-mêmes ;
- 3) la pertinence des ontologies sémiotiques dans leurs utilisations pour les applications du Web socio sémantique (W2S);
- 4) la pertinence des ontologies sémiotiques plus précisément dans leurs utilisations en *recherche d'information* (cette hypothèse incluant celle la pertinence du modèle Hypertopic pour exprimer et instrumenter le modèle d'activité dans ces utilisations) ;
- 5) la pertinence des modèles Hypertopic et KBM pour exprimer et instrumenter sur un large spectre, dans le périmètre que nous avons défini, les modèles d'activité des applications du W2S ;
- 6) plus précisément, la pertinence des modèles Hypertopic et KBM pour exprimer et instrumenter dans ce périmètre *le modèle d'activité de la co-construction* d'ontologies sémiotiques, incluant la communication et la discussion autour de l'artefact ;
- 7) plus précisément, la possibilité de co-construire plus efficacement, grâce aux outils basés sur les modèles Hypertopic et KBM, des schémas de classification multi-Points de Vue qui soient aussi pertinents du point de vue du domaine et du groupe considérés.

Nous nous attacherons à apporter des éléments de démonstration et dans la mesure de l'avancée de nos travaux, de preuve expérimentale sur ces points. Pour les aspects de validation les plus « qualitatifs » et appréciables par des expériences de terrain, comme les hypothèses 1, 2, 3 ou 5, nous utiliserons le cadre méthodologique défini au §2.3 comme le point d'entrée « par le système ». Tandis que pour les autres points 4, 6 et 7, nécessitant un dispositif expérimental complexe pour leur validation, nous utiliserons ce cadre méthodologique dans le point d'entrée « par le modèle », en référence au schéma de la Figure 2.3.

2.5.2. Résumé de l'objectif scientifique

Notre thèse peut ainsi être précisée:

Etant donné le périmètre d'étude que nous venons de définir (pour résumer, à l'échelle de communautés avec des enjeux épistémiques et relationnels forts autour de connaissances de métier), il est possible que ces groupes humains s'organisent et agissent autour d'un artefact approprié « d'ontologie sémiotique » (ou « carte de thèmes multipoints de vue », ou « carte hypertopique »), basé sur les NTIC, co-constructible et perfectible par les acteurs eux-mêmes en s'appuyant sur le modèle Hypertopic que nous proposons, et qui est un langage de représentation de connaissances efficace dans ce but. Ces acteurs peuvent ainsi gérer collectivement certains types particuliers de connaissances, liées à leur domaine et à leur activité, en référence à des collections d'objets de leur environnement ou de documents, indexées sur ces cartes. Nous posons qu'une telle approche est non seulement techniquement et socialement possible, mais aussi que l'usage social de l'artefact apporte en retour aux acteurs une plus forte efficacité 1) dans la construction et l'utilisation d'ontologies sémiotiques présentant une bonne qualité pour les acteurs en lien avec l'évolution des connaissances collectives qu'elles adressent et 2) dans la pertinence et la performance d'accès aux objets informationnels concernés.

2.5.3. Questions scientifiques soulevées

Nous devons en même temps, compte tenu des références disciplinaires mentionnées, répondre à de nombreuses questions, notamment:

- Quelle est la définition, la nature et le statut épistémologique de la notion d'ontologie sémiotique, de la cellule de base Hypertopic et de ses composants (point de vue, thème, entité, opération...) proposés pour rendre compte des ontologies sémiotiques ?

- Que sont des « connaissances collectives » et quel est le rapport de l'ontologie sémiotique aux entités singulières auxquelles elle renvoie ? Quel est leur rapport aux documents auxquels ces entités font référence ?
- Quels types de projets et d'usages peuvent être construits sur cet objet d'ontologie sémiotique et sur les méthodes permettant de le manipuler ? Comment appréhender les usages de cet objet, à la fois en termes d'activités humaines qui se trouvent facilitées par eux (utilisations, dans le cadre des *activités métiers*), et quant aux activités qu'elles impliquent pour leur production en tant qu'artefacts (co-construction, dans le cadre des *activités socio sémantiques*) ? Quels sont les rapports entre ces activités à buts « externe » et « interne » ? Quelles sont les particularités des « communautés d'éditeurs sémantiques » concernées par ces activités ? Comment appréhender de façon plus précise le Web socio sémantique, défini a priori comme l'ensemble de ces usages ?
- Quel type de contribution peut être apportée par les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC) et leurs standards, pour la construction et l'usage de ces objets, et pour la mise en œuvre de projets particuliers les utilisant ? En particulier quelle est la place du Web socio sémantique dans le cadre du Web sémantique tel qu'il est défini par le World Wide Web Consortium (W3C) ? Quelle peut être le rôle du modèle Hypertopic sur la voie d'un standard d'infrastructure, nécessaire au développement du W2S dans ce cadre ?

2.6. En guise de conclusion du chapitre

Nous donnons rendez-vous au lecteur dans le chapitre de conclusion générale, pour faire le bilan des aspects de ce programme scientifique sur lesquels cette thèse aura ou non permis de progresser.

Mais, outre le fait que ce travail ne doit pas être considéré comme achevé, il ne faut pas s'attendre, sauf sur les hypothèses 1 et 2, et de façon encourageante sur l'hypothèse 4, à des vérifications décisives. Cela est dû pour beaucoup au fait – que nous avons signalé au §2.1 comme le dernier point de restriction de notre champ d'études – de l'effet de réalité survenant lors du passage du modèle à l'outil. Cette dernière série de restrictions intervient à la fois pour des raisons fondamentales (liées à toute « transition computationnelle », d'un modèle vers un outil informatique) et aussi pour des raisons de moyens et d'opportunités. Ces restrictions nous ont conduits à des choix parfois douloureux au moment de retenir dans le système Agora, puis dans l'outil générique de coopération Agoræ (cf. chapitre 6), les fonctionnalités que nous sommes effectivement capables d'implanter avec les moyens disponibles sur des maquettes, des prototypes ou des applications opérationnelles.

En effet, entre d'une part le modèle Hypertopic – à supposer que celui-ci soit validé en tant que permettant de décrire des modèles d'activité et de représentation de connaissances viables – et d'autre part les fonctions effectivement implantées dans les versions successives du système d'information coopératif (Agora puis Agoræ), il subsiste des différences sensibles. Même si nous nous efforçons de les combler peu à peu, ces écarts sont assurément préjudiciables, y compris sur le plan de la crédibilité scientifique de nos hypothèses.

Si par exemple les acteurs ne disposent pas, dans le système d'information coopératif qui leur est proposé, de fonctions extrêmement conviviales pour discuter, signer leurs actions, tracer leurs interactions et entrer dans un cycle vertueux « développemental » d'activité socio-sémantique comme nous le verrons au prochain chapitre, nos hypothèses 2, 6 et 7 ci-dessus vont difficilement pouvoir être vérifiées dans un groupe réel, même raisonnablement motivé au succès de l'expérience. Pour prendre une métaphore dans le domaine des voyages, si nous proposons même les plus formidables innovations de radioguidage et d'aide au voyage sur des « 2CV », et non sur des « 4x4 » éprouvés, bien des usagers candidats les considéreront avec sympathie. Mais s'engageront-ils dans le type d'épreuve inédit que nous leur proposons, considérant que ladite épreuve présente au moins la difficulté d'un raid trans-himalayen ? Nous ne voulons pas dire que l'épreuve serait faisable par la seule vertu de la puissance des 4x4. Simplement, certaines lacunes dans les outils provoquent un effet de seuil, entravant ou biaisant profondément la vérification des hypothèses scientifiques émises. Du coup, on ne peut guère tirer de conclusion sur la validité desdites hypothèses, et c'est bien la situation où nous nous trouverons au moment de conclure le présent rapport.

Mais nous nous situons dans une perspective d'une recherche collective de plus long terme, c'est pourquoi les chapitres qui suivent, consacrés à asseoir les fondations théoriques d'un tel projet de recherche, ne paraissent pas du temps perdu. La réflexion théorique est un autre moyen d'essayer d'accroître la justesse des modèles proposés. Les chapitres 3 à 6 constituent un état de l'art parcellaire des nombreux éléments théoriques nécessaires dans les disciplines de référence que nous avons retenues. L'impression dominante est ici la profusion, tant les concepts à définir et les points théoriques à rappeler, à relier ou à approfondir, se révèlent nombreux et variés, et nous ne pouvons les traiter que de façon lacunaire. Nous nous sommes concentré sur ceux qui apparaissent les plus urgents et les plus incontournables pour une approche de co-construction des ontologies sémiotiques.

3. **Activité et interaction médiatisées pour la Gestion de connaissances**

« Certes, on peut décrire des « structures » qui échappent aux acteurs qui les produisent, (les langues par exemple). Mais on doit pour cela montrer comment leurs actions engendrent cette structure sans qu'ils puissent la percevoir. Il faut alors s'interdire de faire de cette structure une cause directe de leur comportement futur ! Prenons l'exemple d'une « foule »: on sait que les personnes qui composent une foule produisent parfois un comportement d'ensemble non désiré par chacun ; mais pour que la « foule » devienne une notion constitutive de leur action il faut que certains acteurs aient « appris » à anticiper ou à reconnaître « les propriétés des foules » et que leur action puisse infléchir la conduite de l'ensemble. Ainsi, l'individu, même s'il n'est qu'une « partie » de la foule, peut penser « le tout » qu'est « la foule » et il peut utiliser cette vision du « tout » pour agir, pour fuir ou pour influencer autrui. »

Armand Hatchuel « Vers une théorie de l'action collective » ([HATCHUEL 00], p.28)

Dans ce chapitre, nous émettons un certain nombre d'hypothèses sur ce que nous définissons comme « l'activité socio sémantique », au sein de communautés qui utilisent et construisent une ontologie sémiotique comme « structure sémantique » contribuant à ordonner l'environnement partagé de ses membres. Nous nous appuyons sur des exemples imaginés ou réels – nous reviendrons notamment à certaines occasions sur l'exemple de terrain du système Agora évoqué au Chapitre 1. Nous passons en revue quelques acquis en Sciences Humaines et Sociales (SHS) susceptibles d'éclairer les hypothèses émises. Nous insistons particulièrement sur les définitions et les éléments théoriques qui vont se révéler nécessaires dans notre approche d'ingénierie sous l'angle du TCAO.

Dans cet esprit, nous évoquons d'abord certains des aspects, ressortissant de la jeune discipline de la Gestion des Connaissances, pouvant nourrir théoriquement la compréhension de notre projet dans ses aspects socio-organisationnels amont. Nous poursuivons par la présentation plus détaillée d'autres instruments théoriques ou conceptuels (théorie de l'activité, transactions communicationnelles symboliques) issus pour l'essentiel des SHS et nécessaires à notre approche d'ingénierie en TCAO.

Justification et organisation de ce chapitre

Il est naturellement de bon ton, dans la présentation de travaux concernant un système informatique, de présenter l'intérêt de son usage et ses enjeux humains et organisationnels, en l'accompagnant de quelques considérations de gestion.

C'est bien d'enjeux humains et sociaux dont il est question dans ce chapitre. Mais nous devons aborder ces aspects de façon beaucoup plus approfondie que le simple rituel de mise en perspective de l'utilité socio-organisationnelle, et c'est donc un chapitre très long que nous devons proposer. Dans notre cas nous avons de nombreuses autres bonnes raisons justifiant un détour approfondi par les sciences humaines et sociales, et cela, bien qu'il soit risqué pour un informaticien de s'aventurer dans la galaxie scientifique compliquée et controversée des SHS.

En premier lieu, une idée sous-jacente de notre méthodologie – ancrée dans le TCAO comme indiqué au §2.3 – est de concentrer l'attention sur l'activité socio sémantique des acteurs en tant qu'activité et donc de considérer que **i)** les sciences humaines et sociales produisent des cadres de réflexion, des théories et modèles pour cela, que **ii)** pour nous ce peuvent être autant d'idées de départ, qui pourraient être fécondes dans la conception de modèles d'activité instrumentés **iii)** à la base de systèmes informatiques, que nous pouvons alors proposer avec de meilleures chances de succès.

Même si cela nous oblige à des détours parfois très longs, il nous semble donc fondé de partir de points de vue de sciences humaines, en incluant les sciences de gestion (en particulier dans leur intérêt pour l'organisation autour d'artefacts et pour la gestion des connaissances), pour penser « l'activité socio sémantique » à la fois en indépendance et en lien avec l'artefact techno-organisationnel que nous proposons.

Nous pouvons ainsi espérer spécifier des systèmes coopératifs répondant en première approche à un principe « réaliste » ou « mimétique » - s'appuyant sur la description que font (feraient) les sciences humaines et sociales de ce qui serait la réalité d'une activité socio sémantique non distribuée (« naturelle » et « implicite »), pour la transposer par paliers successifs à un univers distribué médiatisé par les NTIC (nous détaillerons au §3.4.1 la notion de distribution spatio-socio-temporelle dans le TCAO). Nous pouvons ainsi essayer d'améliorer ce modèle en fonction de la dynamique du TCAO, suivant le cycle décrit au §2.3.3.

Un second type de raison justifie ce détour par les Sciences Humaines: ce chapitre vise aussi la mise en évidence d'un certain nombre d'attendus et d'hypothèses implicites dans notre travail. En les éclairant et en les illustrant abondamment d'exemples dans le premier volet du chapitre (§3.1 et 3.2), nous tentons de reconstituer en quelque sorte le puzzle d'une « pré-théorie » de l'activité socio sémantique non distribuée (« naturelle »). L'ambition n'est pas d'empiéter sur le domaine des SHS en produisant de nouvelles théories de sciences humaines, mais de relier pour créer de l'intelligibilité (*inter-legere*) le plus explicitement possible certaines réflexions, parfois assez personnelles et non exemptes de doutes, qui nous sont venues dans le courant de ce travail, concernant l'utilité ou la justification des ontologies sémiotiques et de l'activité socio sémantique. Nous proposerons ainsi certaines « métaphores » à portée surtout pédagogique qui nous semble-t-il peuvent aussi être des prétextes à la discussion d'un point de vue de gestion des connaissances.

Cette clarification de certains attendus et sous-entendus de notre démarche nous semble nécessaire pour aborder dans de meilleures conditions, dans le second volet du chapitre (§3.3 à 3.5), la perspective cette fois nettement « socio-informatique » du TCAO. Le TCAO réfléchit en effet à partir du problème de la fabrication des systèmes, et s'il est alimenté en amont par les SHS, c'est avant tout en tant que branche de l'ingénierie des systèmes d'informations. Cela nous donnera l'occasion d'examiner de façon plus détaillée les outils théoriques et les définitions de notions (distribution, situation, contexte, acteur, activité, interaction, malléabilité...) dont le TCAO dispose ou a besoin de s'emparer, pour favoriser par ses systèmes les pratiques socio sémantiques distribuées.

Ainsi nous pourrions profiter pleinement, pour l'activité socio sémantique que nous ciblons, du cadre du TCAO, en ce qu'il cherche à rendre visible l'activité et le processus d'interaction. Le TCAO est crucial pour nous car il vise à rendre disponibles et tangibles ce que nous avons nommé en introduction les « prises » ou « affordances » contextuelles et situationnelles des Ontologies Sémiotiques. D'une façon générale, ces « prises » ne sont autres que les objets de SHS associés aux activités que nous ciblons et aux processus d'interaction associés. La revue de questions et de travaux entreprise dans ce chapitre 3 est aussi une tentative d'assemblage du « puzzle théorique » en sciences sociales qui nous est nécessaire en amont. Nous attendons donc de cette revue qu'elles nous aide à mieux dégager et définir de façon détaillée ce que sont ces « objets »¹ de l'activité et des interactions que nous nous apprêtons à implémenter dans des systèmes.

¹ Les ethnométhodologues (Schutz, Garfinkel) en travaillant sur les connaissances de sens commun et les interactions ont étudié des aspects importants tels que la *présence*, l'*accountability*, l'*indexicalité* et la *réflexivité*, toutes notions très importantes de notre point de vue. Le social est considéré par Garfinkel (Studies in ethnomethodology, 1967) non comme un effet lointain de structures mais comme le produit de l'action quotidienne des sujets grâce à des « ethnométhodes ». Cette notion vient appuyer l'idée que le social, même s'il est fabriqué constamment par les acteurs dans leurs interactions les plus quotidiennes, relève du domaine des « connaissances », des « préconstruits », des « savoir-faire », de sorte que les ethnométhodes peuvent être considérées comme du social en dépôt et en disponibilité (cf. [VION00], p.53). Dans la suite, nous utiliserons des ethnométhodes d'indexicalité (*voir par exemple §5.1*) pour envisager certaines prises contextuelles permettant de jalonner l'activité socio-sémantique. De même, dans la suite de ce chapitre, nous « dériverons » de la psychologie des notions de la Théorie de l'Activité (TA) telles que l'*action* ou l'*opération*. C'est ce genre d'objets issus de sciences sociales, telles que les *ethnométhodes* ou les *actions* et *opérations* de la TA, qu'il peut être intéressant pour le TCAO de comprendre, le plus en profondeur possible, pour ensuite tenter, avec toutes les précautions épistémologiques et éthiques nécessaires, de les acclimater et de les « embarquer » dans les systèmes d'informations et de coopération du TCAO (cette fois on pourrait parler de « technométhodes » ou d'objets informatiques, quasiment comme des « objets » au sens des approches informatiques « orientées objet »). Mais il est absolument nécessaire, pour éviter toute brutalité dans cette acculturation (un reproche souvent fait aux informaticiens par les scientifiques des SHS), d'éviter les amalgames et de maîtriser les transitions entre les statuts épistémologiques de ces objets si différents, à partir de leurs disciplines d'origine. On pourra également se reporter à la critique de L. Quéré au §3.5.3.

3.1. Repères préalables

Cette section vise à introduire un certain nombre de problématiques, de références et de définitions, directement utiles dans un cheminement de réflexion qui, dans ce chapitre, va de la Gestion de connaissances au TCAO.

3.1.1. Le lien entre activité et connaissances collectives

Parlons d'abord de « gestion de connaissances ». En nous intéressant aux activités « socio sémantiques » et aux « connaissances collectives » nous sommes conscients de soulever un certain nombre de difficultés et de paradoxes, qu'il nous faut tenter de circonscrire. Comment parler de « connaissances collectives » ? Si l'on reste à un niveau assez général, comme le font souvent en première approche les discours sur la culture dans l'organisation ou sur la « gestion des connaissances » au plan managérial, on peut accepter assez intuitivement que de telles connaissances collectives et de telles activités existent, en constatant pragmatiquement que les groupes produisent, apprennent, font évoluer des connaissances partagées, les inscrivent sur des supports, les cartographient, etc.

Nous préciserons dans le prochain chapitre que nous nous appuyons sur une caractérisation de la connaissance qui rend celle-ci très proche de l'action, et sur une définition du document comme « production sémiotique » élargie pour être en cohérence avec cette définition de la connaissance-action ou de l'action-connaissance. Le « document pour l'action » que nous définirons en référence aux travaux de l'équipe Tech-CICO [ZACKLAD 04a] est l'artefact où s'inscrit de façon dynamique cette connaissance mise en contexte et en situation. Il est à la fois orienté vers le partage d'information et la communication, deux activités qui selon nous ne renvoient pas à des univers et des logiques différentes, ce qui nous autorisera ultérieurement dans cette thèse à soutenir la perspective d'un Web socio sémantique (cf. chapitre 7) qui vise autant la médiation des activités humaines que les besoins informationnels².

Rappelons-nous, dans le récit de l'expérience Agora effectué au chapitre 1, le moment où le groupe s'interroge sur ce qu'est un « projet », à travers de nombreuses interactions pour parvenir à cerner et passer des compromis sur cette notion « qui ne va pas de soi ». A priori pour un individu un « projet » est une notion qui se forge dans un examen complexe de caractéristiques et d'exemples, et dont les contours ne se découpent pas de façon triviale. A fortiori pour un groupe la notion va encore moins « d'elle-même ». On peut considérer que cet épisode correspond à une temporalité où le groupe se met à penser en tant que collectif.

« Penser » est ici pris au sens philosophique et fort de cette activité qui mène au concept. Le moment où l'on commence à penser est le moment où l'objet ne va pas de soi, quand il faut vraiment imaginer des solutions, en combinant ce qu'on sait et ce qu'on découvre, en dehors des sentiers tracés. Exactement de la même façon, penser est réellement alors pour le groupe une activité – pour laquelle nous pourrions proposer d'utiliser le terme « co-penser » – activité sur laquelle il convient de s'interroger et que nous caractériserons au §3.3.1 comme une activité de conception. Dans notre exemple d'Agora, la co-pensée s'applique à ce que nous nommerons un « concept sémiotique » (cf. §5.3.2) qui serait en l'occurrence la notion de compromis que le groupe se forge collectivement d'un « projet » en utilisant plusieurs points de vue. Mais comme nous le verrons, un concept sémiotique n'est pas un concept et demande un support artefactuel différent.

Dans l'activité de co-pensée l'artefact est un instrument de médiation qui va consigner et outiller la construction en cours, en termes de points de vue, thèmes et entités définissant en quelque sorte

² L'interpénétration étroite de ces deux grands types d'usages, communication et information, est ce qui va permettre de gérer des connaissances collectivement avec des ontologies sémiotiques, comme le montre notre expérience des ontologies sémiotiques comme usages du Web: dans l'activité socio sémantique, la communication entre les acteurs est nécessaire pour des actions telles que la négociation des accord définitionnels ou l'indexation du contenu, tandis que les actions de gestion de l'information sont indispensables pour la recherche, le stockage ou la modification des contenus. C'est ce qui permettra de définir le Web socio sémantique comme « co-détermination des usages informationnels et communicationnels du Web » [ZACKLAD 05b].

l'intension et l'extension de ce « concept sémiotique ». C'est ce niveau que nous visons quand nous parlons d'activité socio sémantique. Co-penser est une activité qui inclut la discussion et le partage d'informations, éventuellement la délégation, le vote et de multiples autres formes de communication. C'est pourquoi nous devons dans la suite de ce chapitre nous doter d'une théorie de l'activité suffisamment complète et résistante pour supporter la médiatisation que nous envisageons.

A la racine de cette possibilité, le choix de caractériser la connaissance comme action offre selon nous les meilleures bases pour construire la notion de « connaissances collectives » en rapportant cette connaissance-action aux « pratiques collectives distribuées » (cf. §3.4) dans l'activité d'un groupe d'acteurs. Les rapports des groupes aux artefacts sémantiques qu'ils partagent peuvent être immédiats comme dans certains échanges verbaux ou au contraire utiliser des médiations plus ou moins développées. Ils vont donc de l'utilisation dans la conversation d'un mot ou d'un vocabulaire partagés, jusqu'aux thésaurus de domaine ou aux ontologies sémiotiques en forme de cartographie de thèmes basées sur les NTIC que nous proposons.

Enfin, rappelons que les artefacts sémantiques de la Gestion des connaissances sont une forme particulière des artefacts dont les Sciences de gestion étudient l'impact. Ces artefacts au sens large peuvent prendre la forme de dispositifs très variés imbriqués de toutes sortes de façons avec la dimension d'activité. Certains peuvent être considérés comme de réels outils de gestion ou comme des « artefacts organisationnels » [TEULIER 03]. Du double point de vue des sciences de gestion et de la gestion 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. En Sciences de Gestion, la théorie axiomatique de l'action collective de Armand Hatchuel [HATCHUEL 00] est fondée de façon non séparable sur les opérateurs « savoir » et « relation ». La problématique de la gestion collective de connaissances avec des artefacts sémantiques s'inscrit donc tout à fait dans les approches qui étudient les artefacts en tant qu'outils de gestion.

3.1.2. La place et le rôle des acteurs

En invoquant fréquemment « l'activité des acteurs » en référence à ces courants des Sciences de gestion, nous postulons l'existence d'acteurs qui ne sont pas seulement, ni des agents d'une pure activité prescrite à l'avance, ni de simples produits d'un système social, mais qui sont avant tout des sujets de l'activité. Mais nous ne pouvons ignorer qu'alors il existe une organisation, des normes sociales, des langues, et comme nous venons de l'évoquer des artefacts organisationnels (dont les artefacts socio sémantiques) qui encadrent la liberté des acteurs. L'acteur intègre dans son activité de nombreux facteurs et contraintes, et il nous faut en tenir compte pour définir ce qu'est l'acteur de cette activité.

Pour commencer à aller dans cette voie, nous nous référerons d'abord à Habermas [HABERMAS 87], qui distingue quatre concepts fondamentaux de l'agir. L'agir téléologique correspond à la théorie classique de la décision d'un sujet, dont l'action est orientée vers la réalisation d'un but. L'agir régulé par des normes concerne l'action des membres d'un groupe social, déterminée et orientée par des valeurs communes, avec une certaine attente de comportement de la part des membres obéissant à la norme. L'agir dramaturgique concerne l'acteur en tant que participant d'une interaction, dans la mesure où « il fait naître chez son public une certaine impression, une certaine image de lui-même, en dévoilant plus ou moins intentionnellement sa subjectivité ». Ce concept de l'agir dramaturgique permet de prendre en compte une certaine intersubjectivité, voire une théâtralité de la relation qui est également présente dans [GOFFMAN 80]. Enfin, l'agir communicationnel est un modèle qui approfondit non seulement la dimension de dramaturgie mais celle d'interaction en insistant sur l'existence d'un travail conjoint:

« Le concept de l'agir communicationnel concerne l'interaction d'au moins deux sujets capables de parler et d'agir qui engagent une relation interpersonnelle (que ce soit par des moyens verbaux ou extra-verbaux). Les acteurs recherchent une entente sur une situation d'action, afin de coordonner consensuellement leurs plans d'action et de là même leurs actions. Le concept central d'interprétation intéresse au premier chef la négociation de

définitions de situations, susceptibles de consensus. Dans ce modèle d'action, le langage occupe, comme nous le verrons, une place prééminente. » ([HABERMAS 87] p.102)

C'est surtout la théorie de l'agir communicationnel, orientée vers l'intercompréhension, qui va nous intéresser chez cet auteur. La « connaissance-action » que nous évoquons plus haut est pour beaucoup une relation de recherche d'entente sur une situation d'action, elle amène comme le propose Habermas à considérer de façon jointe l'interaction verbale et l'activité dans le monde. Si on élargit la notion d'entente sur les situations à celle de contexte et d'artefacts partagés (et notamment à la notion d'objets permettant d'autres moyens de coordination sémantique que la discussion, cf. §3.4.2), ce cadre conceptuel apparaît adapté à l'activité socio sémantique, qui comme nous le verrons est un agir « secondaire » lui-même immergé dans un agir « primaire » des acteurs. Il nous permet ainsi de définir pour l'essentiel l'acteur dont nous parlons en référence à ce concept de l'agir communicationnel, comme le sujet agissant, langagier et communiquant que nous avons déjà plusieurs fois évoqué.

Malgré tout, pour nous la dimension d'agir stratégique ne doit pas être négligée, dans la mesure où c'est dans cette dimension que l'organisation, son éventuelle hiérarchie, et sa division prescrite des rôles, qui sont des dimensions que nous prenons en compte, sont mis en place pour une certaine efficacité stratégique.

La dimension normée de l'agir n'est pas non plus absente de notre réflexion, car en matière de sémantique comme nous le verrons s'exerce un jeu subtil et ininterrompu entre l'obéissance à la sémantique qui existe déjà (donc plus ou moins normative) et la sémantique que les acteurs construisent sur le terrain en interagissant, avec une certaine marge de liberté. Mais si les groupes partagent un terrain représentationnel commun (ou « *common ground* », qui inclut par exemple souvent la langue, mais aussi des diagrammes et une vision spatialisée de l'ordre des choses), ils ne partagent pas pour autant parfaitement un ensemble exhaustif de normes, de valeurs et d'opinions, au point que les participants « regardent toujours et tous ensemble dans la même direction », avec le même système catégoriel ni les mêmes motifs pour les mêmes activités. Le terrain commun est aussi à considérer comme « partagé » dans ce sens qu'il permet aux acteurs d'exprimer leurs conflits, d'avoir des activités concurrentes et de se comprendre, par le langage et les artefacts, pour définir des actions jointes en interprétant le langage énoncé suivant de multiples lignes d'actions (cf. [CLARK 96] sur lequel nous reviendrons au §5.1.1).

Quant à la dimension dramaturgique de l'agir, celle-ci est également très présente, ne serait-ce que parce que les acteurs et les groupes engagent leur image dans les questions de langage et les débats socio sémantiques, et parce que l'activité socio sémantique est une sorte d'activité « de coulisse » par rapport aux activités primaires qui occupent le premier plan. La notion d'intersubjectivité sera au cœur de notre réflexion sur les points de vue au §5.4.

3.1.3. Les acteurs de la coopération structurellement ouverte

En fait, étant donné le type d'activité socio sémantique que nous serons amenés à approfondir, cette définition de l'acteur doit être considérée comme un noyau de base, destiné à s'enrichir. Étant donné le périmètre d'étude que nous avons défini au chapitre précédent, les acteurs que nous évoquerons vont plutôt se trouver confrontés à des situations de conception complexes impliquant non des tâches très organisées rigidement (par exemple de façon « taylorienne »), mais des situations très élaborées rassemblant des pratiques très riches que nous qualifierons de « coopérations structurellement ouvertes » au sein de communautés.

Dans la coopération structurellement ouverte [ZACKLAD 03a] qui est centrée sur l'interaction Homme-Homme [WINOGRAD 88] [BOURGUIN 00], les acteurs sont en effet en mesure de remodeler, voire de construire la structure des espaces de coopération dans lesquels se déroulent leurs interactions. Les espaces où ils peuvent évoluer pour cela prennent la forme d'un réseau de liens entre des outils (par exemple des logiciels) et des ressources nécessaires à la conduite de leur activité. Leurs actions ne seront pas forcément fondées sur le consensus ni sur des plans d'action explicites, et mêleront différents niveaux d'activité.

Pour affiner ce cadre définitoire ainsi restreint, nous aurons besoin de concepts plus opératoires pour l'activité, l'action, les interactions et les transactions dans ces collectifs, empruntées à d'autres auteurs. Nous introduirons ces précisions à mesure des besoins dans la suite du chapitre, en espérant construire un cadre malgré tout cohérent.

3.1.4. Situation, interactions et rôles

Nous utiliserons dans la suite la notion de situation, que nous définissons de façon très large par extension de la référence à la pragmatique linguistique, en partant de la « situation de discours » à laquelle cette dernière discipline est attachée:

« On appelle « situation de discours » l'ensemble des circonstances au milieu desquelles a lieu une énonciation (écrite ou orale). Il faut entendre par là à la fois l'entourage physique et social où elle prend place, l'image qu'en ont les interlocuteurs, l'identité de ceux-ci, l'idée que chacun se fait de l'autre (y compris la représentation que chacun possède de ce que l'autre pense de lui), les événements qui ont précédé l'énonciation (notamment les relations qu'ont eues auparavant les interlocuteurs, et les échanges de paroles où s'insère l'énonciation en question). » ([DUCROT 95], p.764)

En ce qui nous concerne, nous considérons des acteurs tels que nous les avons définis au §3.1.2 comme inscrits dans une pluralité « d'agir », en particulier dans l'agir communicationnel (donc ces acteurs sont entre autres des interlocuteurs). Nous considérerons que les situations où interviennent ces acteurs généralisent ces « situations de discours », d'une part à d'autres types de productions sémiotiques que le texte écrit et oral (cf. §4.6.2) et à d'autres types d'actions (par exemple des actions d'échange avec l'environnement) ou d'autres types d'interactions que les interactions verbales. Par exemple, le client et la boulangère de [BACHIMONT 94, cf. §4.4.1] mettent en jeu des objets à la fois matériels et symboliques tels que de l'argent, du pain, la façon artefactuelle (liste ou moyen mnémotechnique) dont la boulangère mémorise les clients qui lui doivent de l'argent, lui ont rendu, etc.

En dépit de ces extensions très importantes, la définition précédente de la situation de [DUCROT 95], dérivée de la pragmatique, nous semble pouvoir convenir pour la suite de notre propos, où nous aurons besoin de façon fondamentale de la notion d'interaction. En effet, cette approche de la situation inclut à la fois la possibilité d'un déterminisme, puisque la situation dans laquelle se déroule un échange est partiellement déterminée par des éléments préalables à l'action, tout en mettant l'accent sur la possibilité que les interactions modifient la situation. Les acteurs sont toujours en activité de production / interprétation de repères sémiotiques pour réduire l'incertitude mutuelle et maîtriser le sens qu'ils mettent ou qu'ils lisent dans ce qui se passe. Comme le note [VION 00],

« En même temps que ce déterminisme externe joue, l'interaction est précisément le lieu où la situation se définit et se redéfinit indéfiniment. Il nous faut donc prévoir un appareillage théorique qui permette d'articuler ces deux points de vue :

- la situation comme résultat de rapports sociaux antérieurs, comme une donnée,
- et la situation comme produit de l'activité des sujets, comme une construction.

A bien des égards, nous sommes, avec la notion de situation, dans les mêmes dispositions qu'avec celles de sujet, de social et d'interaction : ce sont des catégories préconstruites qui se reconstruisent dans la communication. » ([VION 00], p.105)

Dans une situation, les interactions sont des actions mettant en jeu un ou plusieurs acteurs, par exemple pour une conversation monologique ou dialogale : la conversation [MARCOCCIA 04] représente un cas particulier d'interaction, assez typique en ce qu'il va impliquer de la part des acteurs l'adoption de comportements visant à considérer le point de vue de l'autre, à coopérer [DE MICHELIS 94], à rétablir des aspects égalitaires ou « symétriques » même si les statuts sont différents, etc.

Considérons par exemple, avec le système Agora, une situation où deux acteurs X et Y sont en discussion pour renommer ou non un thème T de la carte, conformément au cadre de la Figure 1.9: le demandeur, Y est d'accord globalement avec le placement que X avait antérieurement réalisé pour T, mais cependant préférerait que T soit renommé en T' pour

mieux prendre en compte une certaine connotation qui lui semble importante. La mise en discussion du nouveau nom entre Y et X est une interaction, typique de l'activité de co-construction sémantique. Elle inclut un processus d'interprétation mené de façon concertée, dans lequel les participants à l'interaction négocient différemment des définitions communes de l'objet (T – T') mais aussi des définitions de leur situation d'interaction, afin de se coordonner. Par exemple il feront ensemble un diagnostic de la situation relationnelle si leur discussion dégénère en dispute et feront appel à une méta-communication pour la gérer. Dans cette interaction vont se déployer une multitude de jeux par lesquels chaque locuteur va invoquer tous les objets imaginables, inclure le discours de l'autre dans son propre discours, le reprendre, le critiquer, etc. Dans la grille d'analyse que nous proposerons (§3.3.2 et 3.3.3) pour l'activité socio sémantique, nous verrons que tout ce processus d'interaction correspond à *une action* de base de l'activité socio sémantique considérée, elle-même composée d'opérations plus ou moins conscientes de la part des acteurs (reprise d'un terme, proposition d'un terme nouveau, etc.).

Comme le montre cet exemple, l'interaction peut certes être un moyen par lequel circulent des clichés et des images pré-construites, dans des cas comme la reprise, mais aussi un moyen par lequel les acteurs peuvent être amenés à remettre en question et à changer leurs représentations. Les interactions transforment la situation. Notre conception de l'interaction et de la communication, qui est ici celle du pragmatisme et de l'interactionnisme symbolique [KERBRAT-ORECCHIONI 01], est donc une conception qui s'écarte beaucoup du schéma d'émission-réception de message selon [SHANNON 48] Nous intégrons notamment les acquis, dans le domaine de la communication, de l'école de Palo-Alto [WATZLAWICK 72] ou de la sociologie goffmanienne [GOFFMAN 80]. Par exemple, la notion de situation réunissant plusieurs individus s'accompagne de l'idée selon laquelle « on ne peut pas ne pas communiquer » : à partir du moment où les acteurs sont réunis par une situation, même s'ils se taisent ou travaillent à être indifférents, ils sont en interaction³.

De même, le « rapport de place » entre deux acteurs dans une interaction n'est pas pré-établi du fait de rôles ou de positions sociales institutionnelles qu'occuperaient ces acteurs.

Par exemple, pour poursuivre le cas que nous venons d'évoquer, si l'acteur Y qui fait la suggestion de changement lexical est dans un rôle de « contributeur », et si X est dans le rôle « d'éditeur sémantique » (qui est sous un certain point de vue un rôle plus « élevé », en termes de difficulté d'intermédiation et de responsabilité), X est autorisé à modifier la carte, tandis que Y ne l'est pas. Mais cela ne veut pas dire que Y ne va pas complètement défendre son point de vue, ni trouver en fin de compte un argument épistémique déterminant pour l'emporter face à X. Gérer un rôle implique ainsi de mener simultanément deux « rapports de place », l'un caractérisant les rôles, et l'autre les acteurs singuliers avec leurs connaissances singulières et leurs arguments du moment.

Les interactions, qui impliquent les notions de face, de figuration et de représentation dans une communication intersubjective [KERBRAT-ORECCHIONI 01] [VION 00], sont donc toujours en mesure de complètement bouleverser la donne, indépendamment des aspects préétablis qui sembleraient « déterminer » la situation. Dans l'approche de Goffman, l'interaction est le mode privilégié par lequel le social se met en scène, avec des renversements de situation, des négociations et toute une rhétorique entre rôles et entre acteurs, dans laquelle se construit en permanence la réalité sociale.

A travers les interactions, comme l'ont souligné les psychologues de l'« école de Chicago » autour de G.H. Mead [MEAD 63], l'enjeu est directement la construction de ce que cet auteur nomme le « soi » (self), comme une structure sociale résultant des interactions. En particulier, le cadre d'interaction et les rôles permettent à l'acteur d'expérimenter la pluralité des rapports de place, afin de comprendre et d'anticiper le comportement de l'autre, ce qui favorise le choix de la réaction adaptée. Cette solution de l'échange de rôle, utilisée dès la moyenne enfance pour accéder à la réflexivité,

³ Selon cette approche, l'exemple que nous évoquerons, d'individus qui « à la limite » seraient de purs « occupants » d'un même territoire sans entretenir entre eux des rapports d'acteurs (donc être en interaction), est à la base une impossibilité pratique. Dans un cadre spatio-temporel partagé, le fait de se taire ou de ne pas voir l'autre est déjà une façon de communiquer et d'interagir. Le territoire est une scène, comme le montre par exemple la pièce de théâtre « Le silence » de N. Sarraute. Une question qui se posera d'ailleurs (cf. §3.4.1) est de suivre ce que devient cette nécessité lorsque la scène est fragmentée, que la situation transactionnelle est *distribuée* et que le cadre interactif se trouve modifié, dans un cadre spatio-temporel virtualisé par les NTIC.

continue de servir à l'acteur adulte pour se percevoir du point de vue des autres et se construire: l'acteur devient l'objet de sa propre pensée, et le « soi », dont la particularité est d'être un objet pour lui-même, est ainsi un produit des interactions sociales.

Cela permet de dépasser la définition classique d'une conscience du sujet individuel qui existerait « en vase clos », comme substance homogène capable de survivre en dehors du langage. Au contraire, en suivant aussi [VYGOTSKY 97] il faut considérer la subjectivité de l'acteur comme inscrite dans le langage et dans une intersubjectivité de la communication. Pour Mead, l'individu se construit dans et par ses relations avec les autres, et il est ainsi possible d'appréhender, par le biais des interactions, comment s'effectue un certain contrôle social de la subjectivité. Cette approche de la subjectivité et de l'intersubjectivité nous sera particulièrement utiles pour mieux asseoir la notion de « point de vue » au chapitre 5.

Dans la suite, il nous sera nécessaire de préciser encore davantage les notions de situation et d'interaction lorsque nous parlerons de « situation transactionnelle »⁴, au sens de la théorie des Transactions Communicationnelles Symboliques ou TCS (cf. [ZACKLAD 03b] et §3.3.6), en notant que cette approche s'appuie sur les travaux de Mead que nous venons d'évoquer.

Il sera aussi nécessaire de relier la notion de situation avec la notion d'activité, à travers une certaine hiérarchie : l'activité sera considérée comme régie par un motif assez général à l'échelle d'une communauté (cette communauté fédérant plusieurs activités), tandis que la situation sera une occurrence spatio-temporellement située de cette activité (mais pouvant être distribuée), survenant pour un nombre en général plus réduit de membres, correspondant à un agglomérat de situations-problèmes types.

Nous utiliserons aussi le terme contexte, qui dans le langage courant est souvent synonyme de situation, soit de cette façon très ouverte (comme synonyme de situation), soit plus précisément au sens de la TCS⁵, en précisant alors explicitement cet emploi.

3.1.5. Interpréter les « connaissances collectives » en action

Une fois définie notre acception générale des acteurs et de leurs situations d'interactions, nous pouvons revenir à « l'activité socio sémantique » dont nous disons qu'elle constitue une façon pour ces acteurs d'appréhender leur « connaissance-action collective ». L'exemple fourni au chapitre 1 – le système Agora dans lequel un groupe d'acteurs de métiers différents travaille à co-construire une carte hypertopique représentative d'un vaste corpus de projets de R&D dans le domaine des télécommunications – apporte un témoignage direct et intuitif de cette activité.

Dans cet exemple, nous avons vu les expressions langagières et les connaissances de métier mises en discussion par le groupe, les acteurs essayant de prendre du recul et de s'organiser pour construire⁶ une cartographie de leurs connaissances. Notons bien que cette cartographie a lieu dans un espace où se trouve en jeu un ensemble bien défini de « situations-problèmes », en rapport avec des démarches de métier pour résoudre des problèmes précis (faire connaître des compétences, trouver des projets, détecter des synergies, mettre en contact une offre et une demande, décrire de façon riche des particularités de projets importantes pour la décision, etc.). Les connaissances apparaissent dans cet exemple relever d'un concept très éloigné aussi bien de celui d'une connaissance « idéalisée » que de celui d'une connaissance « réifiée ».

⁴ Les transactions communicationnelles se réalisent dans des situations transactionnelles qui sont caractérisées par la présence d'interlocuteurs, assumant (éventuellement simultanément) des rôles de réalisateurs et de bénéficiaires, poursuivant un projet commun dans un cadre spatio-temporel et des conditions environnementales données en fonction des relations sociales qui les lient [ZACKLAD 05b]

⁵ La TCS (Théorie des Transactions Communicationnelles Symboliques) distingue « l'approche contextuelle » (où la signification est établie en rapport avec la production sémiotique, dans une acception proche de celle de « cotexte » de certains linguistes) et « l'approche situationnelle » (où la signification est ancrée dans la situation transactionnelle elle-même). Nous discuterons ce point au §4.2.6

⁶ Nous mettons provisoirement entre parenthèse le rôle des ingénieurs de la connaissance dans cette expérience, pour mieux y revenir lorsqu'il sera question des méthodes de l'IC (cf. chapitre 4 et remarque du §3.5.4)

Cette connaissance n'est pas idéalisée, du fait qu'elle apparaît pas comme un élément de dictionnaire ni même d'encyclopédie, mais comme enjeu direct du travail et des relations humaines dans l'activité métier quotidienne, c'est à dire dans les situations-problèmes que nous venons d'énumérer. Elle n'est pas réifiée, car ses implications directes en termes d'action et les accords parfois fragiles dans le groupe obligent à une remise en question et une mise en perspective permanente: c'est une connaissance « relevante » (c.a.d. dont certains auteurs ou propagateurs sont responsables) et qui vaut seulement pour certains acteurs ou certains contextes, de certains points de vue.

En même temps les acteurs en échangeant sur leurs connaissances construisent aussi en permanence leur identité, participent à la définition de la situation et à la construction de la réalité sociale dans laquelle ils évoluent. On retrouve ici certains traits de l'agir communicationnel évoqué précédemment. On pourrait aussi appliquer la notion « *d'accountability* », mise en évidence par les ethnométrologues, qui désigne les pratiques par lesquelles les sujets construisent le sens, l'ordre et la rationalité de ce qu'ils sont en train de faire.

3.1.6. Vers une « Gestion des connaissances » plus coopérative

Pour parler de la gestion de connaissances telle que nous la concevons, nous avons été obligé à des détours importants mais nécessaires. L'exemple du complexe « techno-organisationnel » constitué autour du système Agora souligne à quel point nous devons assembler de nombreux maillons d'explication, pour vraiment comprendre ce qui se joue en pareil cas. Cette compréhension est nécessaire pour orienter la réflexion en TCAO sur les méthodes et les outils propres à aider ce groupe, ou d'autres groupes impliqués dans des tâches analogues de co-construction sémantique. Cette compréhension peut intervenir à deux niveaux:

- d'une part à un niveau « pré-théorique », cette « gestion de connaissances collectives » apparaît comme un enjeu « macroscopique », qui peut être appréhendé par les acteurs, sous la forme de récits ou comme nous le proposerons au §3.2, de « métaphores » en lien avec des enjeux de gestion de connaissance qu'ils perçoivent directement.
- d'autre part, à un niveau théorique, pour aborder de très nombreux enjeux de compréhension « microscopiques » sous-jacents (des SHS, du TCAO, de l'IC, ...) que nous aborderons aux §3.3 et suivants.

Avant de descendre à ces niveaux de détail « micro », nous pouvons tenter d'aborder une compréhension des problèmes directement au niveau « macro » de la gestion de connaissances. C'est ce niveau de cadrage que nous souhaitons utiliser à présent, en nous référant au courant relativement récent de la « gestion des connaissances » (ou « gestion des savoirs » comme le propose la traduction officielle de Knowledge Management), dont il nous faut maintenant parler.

Les années 1980 et 1990 sont une période où ont été émises les premières réflexions sur les « technologies intellectuelles » [GOODY, 79] [BACHIMONT 03], et où ont été avancées sur un plan plus philosophique ou littéraire des notions « d'intelligence collective » [LEVY90]. Progressivement s'est dégagée la notion de Gestion des connaissances, autour de concepts comme la gestion des savoirs, la mémoire organisationnelle, le partage ou la capitalisation des connaissances dans les organisations [NONAKA 95, 97] [DIENG 00].

En mettant en évidence les flux et les transitions entre connaissances tacites et explicite dans l'entreprise, cette dernière approche a beaucoup intéressé les organisations, mais n'a pas complètement échappé à l'écueil d'une connaissance « idéalisée » et « réifiée » que nous signalions plus haut. Elle traduit au niveau des modes d'action un certain choix d'isoler la connaissance pour la gérer, mais nous verrons que dix ans plus tard, les organisations commencent à se sentir à l'étroit dans cette approche: ce choix commence à être remis en question par les tendances à une gestion des connaissances plus coopérative et davantage reliée à l'activité des acteurs. En particulier, avec la multiplication des applications dans l'entreprise, les processus de gestion de connaissances ont

progressivement été mieux étudiés et précisés, notamment les processus de gestion coopérative des connaissances [ALQUIER 00] [ZACKLAD 01].

Dans le prolongement de ces derniers travaux, notre étude prend place dans l'un des enjeux de cette gestion collective de connaissances, qui est celui de l'activité socio-sémantique. Son enjeu peut alors être mieux formulé au niveau « macroscopique » en termes de gestion de connaissances: pour se repérer dans des « territoires » d'activités complexes dont la sémantique est volumineuse, particulière et changeante, les acteurs ont besoin de cartes. Il faut les aider à la fois à utiliser, structurer et recréer en permanence les cartes décrivant leur domaine, leurs activités et leur positionnement d'acteur. Comme il existe souvent plusieurs points de vue, ces artefacts doivent utiliser les nouvelles possibilités offertes par les NTIC (le Web socio sémantique) pour prendre en compte cette complexité et cette pluralité.

3.2. Métaphores de la gestion collective des connaissances avec des cartes de thèmes

Nous proposons dans cette partie deux exemples métaphoriques, illustrant des cas simplifiés n'ayant pas fait l'objet d'expériences, et pointant certains aspects de gestion collective des connaissances s'appuyant sur des artefacts partagés. Les simplifications inévitables de ces exemples nous seront utiles pour problématiser les notions de connaissances, d'acteur, de point de vue, de communauté, de coopération, d'activité et d'action.

3.2.1. La métaphore de « l'émergence des sentiers »

Tout d'abord, il peut être intéressant de se figurer l'intérêt pour un groupe de réaliser collectivement et dynamiquement, de façon constructiviste, la cartographie de son domaine, et de montrer comment il existe des influences causales directes, mais aussi des rétroactions entre la construction de « la carte » et l'activité du groupe sur le « territoire » en question. Pour cela, la première métaphore que nous utiliserons, que nous nommerons « l'émergence des sentiers » est géographique.

La métaphore du rapport entre un territoire géographique et la carte géographique qui le représente a souvent été évoquée. Nous nous plaçons ici dans un cas plus précis, en imaginant que le territoire est un territoire donné, par exemple une forêt, dans laquelle un certain nombre d'acteurs se livrent à des activités bien précises (en l'occurrence, partir à la découverte, chasser, cueillir des champignons, se livrer à des activités d'exploitation forestière, faire du moto-cross, se promener sans but, etc.). Si nous nous intéressons à la carte de ladite forêt, et à la façon dont on pourrait créer ou améliorer cet artefact géographique pour le rendre le plus précis possible, on peut envisager deux solutions:

- la première solution, « centralisée » et recourant à des experts arpenteurs et cartographes, consiste à diviser le tout et à répartir les parcelles entre plusieurs arpenteurs, à envoyer ceux-ci sur le terrain faire des relevés, et à constituer la carte à partir de la juxtaposition de ces relevés ;
- la seconde solution, « décentralisée » et de « cartographie sans cartographes », consiste à doter les occupants de la forêt d'un système leur permettant de noter, communiquer et intégrer des informations géographiques sur les parties de la forêt qu'ils fréquentent et connaissent, informations qu'ils vont relever eux-mêmes et transmettre. La carte sera alors consolidée en continu en fonction des informations transmises par toutes sortes de personnes occupant à un moment ou un autre un point de la forêt.

La seconde solution, qui est celle que nous retiendrons, est en gros, transposée à la géographie, une des idées de départ du système Agora. L'hypothèse qui est faite est que cette voie de « cartographie sans cartographes », pour peu qu'un outil permette effectivement de la mener à bien, serait aussi efficace et moins coûteuse, pour établir et perfectionner la carte. Elle serait également plus

précise, notamment en ce qu'elle serait constituée d'une information plus facilement révisable, selon un cycle de réaction beaucoup plus court en cas de modification du territoire.

Si nous nous intéressons maintenant à un aspect plus particulier qui est celui des chemins et des itinéraires, nous découvrons un aspect intéressant. En effet, les sentiers sont un objet particulièrement utile dans la carte d'une forêt, que nos occupants cartographes amateurs vont donc être amenés à représenter en priorité sur l'artefact. S'ils voient qu'un sentier existe sous leurs yeux, et ne figure pas, ou différemment sur la carte, le promeneur ou le forestier vont le (re-)dessiner sur la partie correspondante dans l'artefact partagé, et ainsi en informer tous les occupants. Si en revanche ils sont dans un lieu de la forêt qu'ils « géoréférencent » clairement et où ils ne voient aucun sentier, alors que la carte en indique un, ils vont « effacer » ce sentier de la carte. Il s'agit dans les deux cas de mettre a carte en conformité avec le territoire.

En même temps, les sentiers s'avèrent directement représentatifs ou « résultants » de l'activité des occupants du territoire. Dans l'hypothèse de l'absence d'un service dédié à leur entretien, on peut poser qu'un sentier emprunté dans le cadre d'activités va perdurer sur le territoire, tandis qu'un sentier utile à aucune activité va rapidement être envahi par la végétation et disparaître. Dans notre métaphore, ce sont donc les acteurs de la forêt qui créent les sentiers sur le territoire dans leurs activités courantes (activités « métier » de promenade, de chasse ou de cueillette) et qui les décrivent en éditant la carte partagée (activité « socio sémantique »), ces deux activités n'existant pas exactement dans la même temporalité.

Parce qu'il peut garder certaines traces matérielles d'activités collectives de déplacement, le territoire de la forêt offre la particularité rare d'être un « palimpseste⁷ naturel » de ces activités. De son côté, par son principe géographique (géoréférencement par bijection des coordonnées de chaque point du territoire dans le repère de la carte), l'artefact constitue un dénominateur commun commode et analogique qui permet d'enregistrer par contrecoup l'accumulation de ces traces matérielles. Il permet de juxtaposer sur la carte les traces résultantes des diverses activités⁸, cette fois comme traces des sentiers à un niveau documentaire. On aura donc un autre niveau de traces artefactuelles.

Cette métaphore « d'émergence des sentiers » nous permet donc de mettre en parallèle l'émergence des sentiers dans le territoire du fait de l'activité des acteurs, avec l'émergence des sentiers dans la carte du fait de l'activité socio sémantique de ces mêmes acteurs. Dans les deux cas, cette émergence s'effectue en permanence et, du fait de certaines particularités de l'exemple que nous avons choisi, elle semble être spontanée et relever d'un phénomène d'auto-organisation.

Nous pensons que ces deux plans – carte et territoire – existent aussi en gestion collective de connaissances. Nous nous intéressons à des solutions de gestion collective de connaissances décentralisées comparables à cette « cartographie sans cartographes », où ce sont les acteurs qui, premiers connaisseurs du territoire, sont les mieux placés pour décrire les parties correspondantes des cartes. Une idée forte est donc que le groupe peut trouver de lui-même, par émergence de l'action de ses propres acteurs, des « sentiers » pertinents dans la connaissance de son domaine. Ce qu'aucun cartographe ne connaît aussi bien de l'extérieur, les occupants du territoire, experts chacun de leurs activités et de leurs parcelles, seraient les mieux armés pour les décrire au bon niveau et contribuer ainsi à une meilleure qualité de description. Cette métaphore peut être une façon d'introduire les

⁷ Comme dans certains manuscrits anciens, où le résultat de surface résulte de la superposition de couches successives de modifications apportées à la structure par de nombreux auteurs et correcteurs.

⁸ On notera que les sentiers suivis par les chasseurs, les promeneurs, les forestiers, etc., peuvent être les mêmes, mais peuvent aussi être différents suivant les activités: il serait donc possible d'introduire à ce niveau une notion de Points de Vue multiples, liés par exemple aux activités, selon une légende typant les sentiers par activité. C'est une discussion que nous aurons ultérieurement. Cette possibilité signifie qu'une carte géographique pourrait être considérée comme un cas particulier de carte hypertopique, lorsque certaines facettes de l'activité sont géoréférencées (un cas que nous rencontrerons aussi au chapitre 7). L'anthropologue David Lebreton met l'accent dans ses travaux sur les résonances sensorielles et perceptives par lesquelles l'individu prend conscience à la fois de soi et de l'environnement d'activité dont il éprouve l'existence. Prenant comme nous l'exemple de la forêt, il montre que chaque individu y chemine dans un univers sensoriel lié à ce que sa culture et son histoire personnelle ont fait de son éducation (chaque société dessinant une " organisation sensorielle " qui lui est propre). Chaque humain littéralement ne perçoit pas le même monde. « *Il y a la forêt du flâneur, du fugitif, celle de l'indien, la forêt du chasseur, du garde-chasse ou du braconnier, celle des amoureux, des ornithologues, la forêt aussi des animaux ou de l'arbre, celle du jour et de la nuit. Mille forêts dans la même, mille vérités d'un même mystère qui se dérobe et ne se donne jamais qu'en fragments.* » (D. Lebreton, *Eloge de la marche*, Paris Métailié, 2000, ISBN 2-86424-351-2)

applications de Web socio sémantique telles que Agora. Le lien entre « territoire d'activité » et « carte » est une caractéristique de ces applications, ainsi qu'un certain degré « d'émergence », pour ce qui correspondrait aux « sentiers » en gestion des connaissances, c'est à dire pour les réseaux de liens entre composants sémantiques permettant de naviguer dans l'information.

3.2.2. Approfondissement critique de cette métaphore

Cette métaphore «des sentiers» est très abstraite et, soulignons-le, n'a jamais connu le moindre début de validation par une quelconque pratique. Jusqu'à présent il a toujours été considéré comme plus efficace et plus précis de faire faire les cartes géographiques par des arpenteurs et experts en cartographie. Pourquoi confier leur confection aux occupants des territoires, avec l'argument que puisque tel familier d'une vallée connaît l'existence, le tracé et les particularités exacts des cours d'eau ou des sentiers qui y circulent, et qu'il peut transmettre toute cette information par Internet, il est inutile d'y déléguer un cartographe ? Prise à la lettre, cette idée de « cartographie sans cartographe » apparaît bien saugrenue, surtout à l'heure de l'image satellitaire et du GPS. Si nous l'avancions, c'est que transposée à d'autres territoires complexes de connaissances (non-géographiques) pour lesquels il n'existe ni cartographes compétents, ni méthodes pour relever les cartes « de l'extérieur », le recours aux occupants du territoire, c'est à dire aux experts et acteurs « de l'intérieur » des domaines, apparaît bien souvent comme la seule (ou la « moins mauvaise ») solution.

Dans cette transposition, le problème des « sentiers » est lui aussi particulièrement brûlant, car derrière ces sentiers on trouve l'enjeu de l'accès à l'information et à la connaissance: la possibilité de cartographier les sentiers transpose alors l'immense enjeu des artefacts pour apprendre, explorer et communiquer l'expérience, par rapport au besoin de relier (« com-prendre ») les éléments en leur donnant du sens, pour se repérer dans des domaines complexes.

Ainsi déplacée dans ces enjeux, notre métaphore « des sentiers » met en évidence certains points de discussion importants. Elle met l'accent sur les influences causales directes, mais aussi sur les rétroactions, qui existent entre l'activité socio-sémantique explicite (la co-construction de « la carte », à un niveau secondaire) et l'activité métier (l'activité sur « le territoire » à un niveau primaire). Nous utiliserons fréquemment dans la suite cette distinction entre ces deux sortes d'activité que la pratique tend à maintenir mélangés, suivant un schéma en double boucle que nous introduirons en fin de chapitre (cf. fig.3.1).

Une deuxième leçon de cette métaphore « des sentiers », transposée à la gestion des connaissances, serait la possibilité d'une émergence ou pour être plus précis d'une autopoïèse au sens de [VARELA 79]. Il convient là d'être plus circonspect. Dans le cas de la forêt, on pourrait à la rigueur admettre un caractère fortement spontané et auto-organisé de cette émergence des sentiers: un phénomène d'émergence existerait sur le territoire⁹, et se trouverait corrélé à un phénomène d'émergence sur la carte. Par contre, s'il l'on veut transposer ce phénomène à la gestion collective de connaissances, par exemple dans des situations de travail, la prudence s'impose. D'une part dans les territoires d'activité non-géographiques, les traces matérielles d'activité sont rarement tangibles et pour l'essentiel inaccessibles. D'autre part, sur la question de l'émergence, notre métaphore s'expose à la critique de simplisme. Elle semble en effet impliquer qu'il n'existe que deux grandes directions: d'un côté l'émergence absolue (tout serait émergent), et à l'opposé une vision uniquement causale et descendante (« top-down »). Au contraire, en prenant des distances avec ce manichéisme, nous défendrons dans la suite l'idée qu'il existe un « entre-deux » d'éléments langagiers et culturels structurants. Cet entre-deux joue un rôle majeur notamment à travers les Points de Vue et les autres prises sémantiques partagées¹⁰ que le groupe se donne pour organiser son activité (à la fois son activité sur le territoire et son activité socio sémantique). « L'émergence » existe, joue un certain rôle, mais n'est pas le seul moteur.

⁹ Cependant, avec un examen plus approfondi, on découvrira rapidement que les forêts réelles se révèlent assez fortement contraintes par une variété d'appareils symboliques et langagiers (règles, codes, procédures conflictuelles...) ou institutionnels (associations, services d'entretien...), rendant caduques les visions les plus biologisantes de l'autopoïèse.

¹⁰ cf. note 1 dans ce chapitre sur les éthnométhodes

3.2.3. De l'émergence à la communauté

En raison sans doute des limites que nous venons de poser à une pure vision « émergentiste », une autre critique peut être adressée à cette métaphore des sentiers. Elle donne peu d'indications sur la façon de résoudre les problèmes de désaccords, d'erreurs, de divergences entre points de vue particuliers – vues métier, points de vue idiosyncrasiques – lorsqu'un sous-groupe d'occupants du territoire a développé de sa parcelle une vision trop particulière et /ou dans un langage singulier, aux limites de l'incommunicable. Chasseurs, « bikers », forestiers, cueilleurs de champignons sont des catégories d'occupants de la forêt qui ne vivent guère en bonne intelligence et n'ont de la ressource commune que des vues spécialisées, partielles et partiales. Les uns n'utilisent pas, et peut-être même ne voient pas les sentiers des autres. C'est pourquoi comme nous l'approfondirons ci-après (cf. l'exemple des peintres au §3.2.3), on ne peut se contenter du concept un peu flou « d'occupants d'un territoire ». Il est nécessaire de nous doter d'un concept plus fort de groupe, d'organisation ou de communauté. Ce pourrait être dans notre cas celui « d'usagers de la forêt », susceptibles de pouvoir converser les uns avec les autres et ayant au moins en commun la notion d'une ressource partagée.

C'est pourquoi nous avons besoin d'un concept d'acteur, au sens où nous l'avons défini au §3.1.2. En fait, s'ils restent considérés comme juxtaposition de purs occupants d'un territoire, les « agents géographiques » de notre métaphore des sentiers sont des agents abstraits et « non-langagiers ». En tant que tels, ils peuvent s'accommoder du pur relativisme, et se satisfaire d'une cartographie confuse (bien que géographiquement correcte), mais ne distinguant pas les activités. Ils n'ont pas besoin de confronter leurs points de vue pour sortir de ce relativisme. Cela indique aussi selon nous les limites d'une pure vision « émergentiste » ou les agents, à la limite, sont considérés comme les fournis affairées d'un système à multi-agents réactifs.

Au contraire, comme membres d'une communauté les acteurs vont éprouver plus ou moins le besoin de confronter leurs points de vue et de prendre de la hauteur, par l'interaction langagière, pour construire des repères et sortir du pur relativisme. Une communauté présente en effet la particularité d'être en construction permanente autour de la construction elle aussi permanente, dans l'activité, de motifs partagés. La volonté de co-construire la carte peut être un de ces motifs et permet alors au groupe de se confronter à l'existence de points de vue en son sein. C'est aussi une condition nécessaire pour que la carte rende de meilleurs services pour communiquer, lorsque les acteurs entreront en conflit à cause des contradictions de leurs activités. (C'est pourquoi nous aurons à introduire et approfondir les Points de Vue de la carte hypertopique, comme voie artefactuelle pour traiter cet enjeu).

En termes de gestion, la carte devient ainsi une structure, de type sémantique, sur laquelle les acteurs vont pouvoir baser leurs apprentissages et leur action. Nous avons commencé ce chapitre avec en exergue une citation sur la théorie des apprentissages collectifs de [HATCHUEL 00], où cet auteur explique qu'une action collective ne relève pas irrémédiablement d'une « structure » préexistante qui déterminerait le comportement de chacun. Une carte collective où une ontologie sémiotique dont se dote un groupe nous apparaît comme un exemple d'une « structure » qui réfléchit l'action en train de se faire. Pour Armand Hatchuel, la « structure » permet « à l'individu de penser « le tout », et au « local » de penser le « global ». Mais une pensée globale n'entre dans l'action collective qu'en se « localisant » (et non pas en s'imposant à tous), cette localisation entraînant alors de nouveaux apprentissages collectifs, qui seront à leur tout objet de pensée pour chacun, etc. ». C'est bien à ce type de dynamique que nous pouvons rattacher l'exemple de la co-construction de la carte de la forêt par ses occupants (ou plus largement l'activité socio sémantique) et le fait qu'ensuite cette carte les aide à agir et joue son rôle dans la généalogie du collectif.

3.2.4. Comment intégrer les nouveautés « contradictoires » dans la carte ?

D'une façon générale, cette métaphore de la carte et des sentiers nous semble donc utile parce que, y compris par ses limites, elle nous permet de poser un certain nombre de problèmes importants

liés à l'activité socio sémantique, qui interpellent directement le TCAO, dans sa capacité à y répondre en proposant des outils adaptés.

Nous pouvons encore mentionner un de ces problèmes. Notre exemple permet en effet de pressentir certaines contradictions liées aux choix « entre s'adapter et innover ». Elles vont concerner les occupants du territoire qui expérimenteront et regarderont d'un œil neuf ce territoire et ses transformations, et seraient en mesure d'apporter du nouveau, et notamment des vues surprenantes ou « dérangementes » concernant sa description.

Pour répondre à ces contradictions, notre métaphore géographique de cartographie « sans cartographes » ne propose pas vraiment de solution. Elle laisse finalement assez peu d'initiative aux acteurs: si on la maintient dans une vision censée refléter et totaliser un monde unique, notre solution de cartographie, même effectuée par les occupants, oblige, s'il y a du nouveau, à modifier la carte pour l'intégrer, afin que le nouveau soit absorbé par la carte et ne soit plus « contradictoire ». La cartographie est décentralisée dans son mode d'édition, mais reste « mono-Point de vue » dans sa sémantique.

Par rapport à ce problème, nous proposerons plus loin la notion de cartographie selon des Points de Vue multiples, en étant conscient qu'elle ne représente pas une solution complète et qu'elle transporte aussi des contradictions. Certaines notions sociologiques seraient ici à explorer, comme le concept d'alignement, introduit par Callon et Latour: dans certains cas la tendance dans un groupe à s'aligner sur ce qui s'organise est la plus forte. Dans le cas de la carte « mono-Point de Vue », la pression pour le consensus sera liée aux contraintes de l'approche classique de « vérité géographique » ; pour les tenants de cette approche, un sentier qui existe pour les uns existe forcément pour les autres. Dans le cas d'une carte « multi-Points de Vue », on va pouvoir figurer une réalité plus complexe, avec ce paradoxe (en apparence seulement) que des sentiers qui se construisent dans une activité (par exemple ceux des cueilleurs de champignons) ne se sont pas forcément connus, ou reconnus comme tels, ou réutilisés par les acteurs d'autres activités, par exemple par les forestiers, qui ont d'autres intérêts et d'autres contraintes.

De toutes façons, qu'il soit « mono-Point de Vue » ou « multi-Points de Vue », le consensus tel que le conçoit « la majorité », la « direction », « le management », « le groupe initial¹¹ » (suivant les modalités de conception et de décisions liées à chaque cas) va modeler et imposer une certaine structure sémantique à la carte, alors qu'il existera toujours d'autres chemins invoqués par des regards minoritaires ou déviants, demandant une prise de risque. Comme le souligne aussi Francis Chateauraynaud, le simple fait de disposer d'un outil pour créer une cartographie crée une attraction pour « l'objet clé en main » – l'utilisateur sait déjà ce qu'il va obtenir: une carte de liens avec une démarche bien tracée.

L'aspect multi-points de vue de la carte hypertopique, que nous défendrons, peut au contraire être utilisé pour contrebalancer cette tendance, avec en complément la possibilité d'organiser la communication et la controverse autour des composants de la carte. Ainsi, il doit être possible

¹¹ La méthodologie que nous proposons (cf. §8.1) lorsqu'il s'agit de créer *ex nihilo* une carte de thèmes multi-points de vues, suppose une phase d'amorçage avec un « groupe initial », de petite ou moyenne taille. Cela nous permet d'exprimer une série d'hypothèses (que nous n'avons pu encore vérifier):

- Par son antériorité, ce groupe de départ accumule un pouvoir important sur le schéma multi-Points de Vue. Que le schéma soit « conformiste » ou « innovateur », si les Points de Vue sont bien choisis et se révèlent utiles, au final cela facilite le travail de tous les membres et dynamise la culture de l'organisation ou de la communauté. Le schéma en retour renforce la crédibilité et l'image de compétence du groupe initial auteur de la première carte.
- Le mécanisme de « prédiction autoréalisatrice » risque de s'appliquer: même si des Points de Vues sont bâclés, le seul fait qu'ils existent et présentent une utilité comme système catégoriel *a minima* ou comme index (« une carte imparfaite vaut mieux que pas de carte du tout ») comporte le risque que les participants ne l'adoptent voire le plébiscitent, faute de mieux.
- La pratique ultérieure risque de sacraliser le schéma multi-Points de Vue comme seul valable *ad aeternam* pour l'organisation, alors que des Points de Vue candidats additionnels ou substitutifs sont toujours recevables.
- Paradoxalement, si le schéma multi-Points de Vue est bien accepté, il pourrait être plus difficile à un individu ou un groupe porteur ultérieurement d'idées différentes de les exprimer et de les faire valoir. Il est plus facile d'argumenter un Point de Vue ou un schéma face à l'absence de schéma que face à un schéma déjà constitué.

C'est pourquoi, si la perspective est de concevoir la carte selon un principe de conception participative (cf. §3.5.1), il faut que le dispositif de co-construction trace assez tôt les discussions du groupe initial, et que la logique de conception (*design rationale*) des schémas, incluant les branches « abandonnées », soit préservée et accessible au groupe.

d'émettre un point de vue sur les Points de Vue. D'un point de vue méthodologique (cf. §8.1.2), la notion de Point de Vue doit pouvoir être utilisée pour exprimer des voix dissonantes dans la discussion de co-conception.

3.2.5. La « métaphore des peintres »

Jusqu'ici, avec la métaphore précédente, nous n'avons pas réellement rencontré la coopération entre les acteurs. Nous nous sommes contentés de l'idée très abstraite et vague d'addition ou de juxtaposition des résultats de leurs actions, favorisée par le contexte très structurant de la « carte géographique ». En conséquence, nous n'avons fait qu'esquisser la question du type de collectif et du type d'activité que ce collectif met en œuvre sous l'appellation « d'activité socio sémantique ». Nous devons maintenant chercher à mieux définir ce que nous entendons par communauté et par coopération dans l'activité socio sémantique.

Dans cette optique, en complément de l'exemple précédent, il peut être intéressant de provoquer une autre étape intermédiaire de réflexion. Elle permettra de poser plus précisément le problème de la façon dont peut s'organiser une activité de « gestion coopérative des connaissances » avec un artefact. (Notons que dans ce second exemple, comme dans l'exemple précédent, l'artefact ne va pas jusqu'à inclure une matérialisation de multiples Points de Vue explicites utile aux acteurs).

Dans cette seconde métaphore, que nous nommerons « métaphore des peintres »¹², les participants au groupe « d'éditeurs sémantiques » co-construisant une carte telle que celle d'Agora, nous ont paru comparables à une équipe d'artistes-peintres se livrant à une performance de groupe d'un nouveau genre. Dans ce cas, un groupe d'artistes-peintres dispose d'une seule grande toile, de nombreux pinceaux et palettes, et est placé dans un « paysage ». Le groupe est considéré comme en accord sur un motif partagé par tous ses membres, correspondant à une consigne (assez vague) de représenter collectivement, efficacement et « au mieux » ce paysage sur la toile. Il doit donc alors mettre en œuvre l'activité nécessaire pour cela, sachant que les peintres peuvent de façon assez naturelle, s'ils le souhaitent, travailler et en même temps, discuter ou se coordonner de façon silencieuse via l'artefact.

L'intérêt de cette métaphore consiste notamment à entrer dans les enjeux de distribution de l'activité étudiés par le TCAO (que nous récapitulerons au §3.4.1) mais en éliminant au départ toutes les complications dues à la distribution spatio-temporelle du groupe et de l'information. Dans le jargon du TCAO, nous dirons que le groupe dans notre cas est « co-présent » à lui-même et à toute l'information qui lui est nécessaire. Nous admettons en effet que dans cette co-présence idéale les acteurs ont à disposition pratiquement immédiate la possibilité de communiquer entre eux et d'accéder aux informations (notamment les informations visuelles sur le paysage et sur le tableau en construction). Les interactions de communication entre les acteurs « co-peignant » un tableau unique vont pouvoir intervenir directement par la parole ou par l'action. Pour argumenter, un peintre peut en effet directement rendre visible ce qu'il veut représenter sur la toile. La discussion peut alors se dérouler par la parole mais aussi en silence par l'action picturale sous forme de corrections ou de « repentirs » successifs, ou par d'autres moyens hybrides *ad hoc* inventés par les acteurs (montrer un élément du paysage ou du tableau et le commenter, etc.).

3.2.6. Interprétation et critique de la « métaphore des peintres »

Parce qu'elle met de côté les aspects de distribution spatiale et temporelle, l'artifice de cette métaphore est de mettre en évidence surtout les aspects de distribution interpersonnelle et sociale dans

¹² Nous avons utilisé notamment une partie de cette idée (en ne gardant que des aspects textuels et non picturaux) pour l'un de nos projets d'expérimentation en laboratoire. Cette expérience vise à comparer deux groupes confrontés à une tâche semblable de dépeindre le même domaine par une carte hypertopique, mais de façon instrumentée ou non par le collectif Agoræ. Ce projet en cours sera décrit au §8.2.2. En revanche nous n'avons pas du tout cherché à monter expérimentalement la métaphore décrite ici, en proposant à un groupe de peintres de travailler comme nous le suggérons. Nous nous contentons de nous livrer ici à une expérience de pensée, bien qu'il puisse s'agir d'un sujet d'expérience qu'il pourrait être tout à fait instructif de mener réellement, par exemple avec un groupe d'étudiants de Beaux-Arts, en utilisant des instruments du TCAO tels qu'un « mediaspace ».

une tâche complexe de co-conception d'une œuvre. Nous nous plaçons dans une activité que nous définissons en référence à [ZACKLAD 03a], comme une activité de « coopération structurellement ouverte ». Les acteurs y partagent un lien avec un certain environnement (le « paysage »), comme élément de réalité à prendre aussi en compte dans leurs représentations. Il y a un extérieur, en référence auquel le groupe réalise une production (l'œuvre) et un intérieur (le « self » du groupe, incluant par exemple l'image qu'il a de lui-même, sa cohésion, son identité artistique, sa responsabilité en tant de « personne morale », etc.).

Même simplifié par cette hypothèse de coprésence, il est clair que cet exemple se révèle encore fort complexe, et selon nous très représentatif des problèmes qui se posent dans l'activité socio sémantique. Car à partir du moment où les ingrédients de la situation sont (apparemment) placés – le groupe de peintres, la tâche prescrite, la toile, le paysage, les instruments – tous les problèmes de « coopération structurellement ouverte » dans l'activité socialement distribuée se posent à la fois. Il n'y a pas de prescription d'une méthode unique, et tous les objets en apparence bien posés (« la tâche », « le paysage »...) sont susceptibles d'être remis en question et discutés par les acteurs. Par exemple, le « paysage » qui semble un donné, doit pourtant être considéré comme un construit¹³. C'est par leurs interactions que les acteurs vont élaborer et la méthode et l'œuvre collective, et qu'ils vont être confrontés, à partir de l'existence de « faits concrets » à l'existence d'une intersubjectivité. L'idée que les faits concrets sont des constructions est notamment défendue par l'ethnométhodologue A. Schutz :

« En d'autres mots, ce qu'on appelle les faits concrets de la perception courante ne sont pas si concrets qu'il pourrait y paraître. Ils recèlent déjà des abstractions d'une nature hautement sophistiquée, et nous devons déjà tenir compte de cette situation sous peine de voir le concret là où il n'est pas » ([SCHUTZ 87] :8)

Aussi les points de vue multiples n'ont pas besoin d'être décrétés par une méthode¹⁴. Ils existent à l'état naturel à partir du moment où il y a des acteurs. Ainsi, un premier peintre pourra préférer une façon réaliste de peindre, un second une façon hyperréaliste, impressionniste ou fauviste, un troisième sera un amateur complet et cherchera à peindre « au mieux ce qu'il voit », un quatrième aura envie de faire figurer des étiquettes textuelles dans le tableau¹⁵, etc. De plus, même si deux peintres s'accordent sur des principes (ex: le « réalisme »), ils n'auront pas le même regard ni n'occuperont dans l'espace le même point d'observation et là encore il y aura interaction.

Si, comme nous le soulignons, les ingrédients de la situation sont apparemment en place, en fait, rien n'est donc jamais clairement placé (notamment la position d'observation de chaque peintre, ses choix de représentation, d'action et d'interaction, qui vont relever pour chacun de décisions à part entière). Chaque peintre va évoluer, ne serait-ce qu'en déplaçant son regard et en tenant compte de ce qu'on voit/peint les autres. Les acteurs doivent décider entre eux en permanence de règles, de buts d'actions et d'une foule de paramètres plus ou moins explicites ou tacites, régissant leurs opérations et l'espace de la conception.

¹³ Le rapport de l'homme au paysage, qui est à la fois le territoire (le « pays ») et son image, est en effet plutôt complexe (voir par exemple « Court traité du paysage », par Alain Roger, Gallimard, 1997), ainsi que la manière dont nous le « construisons ». Le concept d'horizon, ou de soleil dans le paysage fait partie de ces concepts qui ont l'air simple mais qui ne vont pas « d'eux-mêmes » dès qu'ils sont en jeu dans des activités telles que la peinture.

¹⁴ Nous faisons ici la différence, que nous approfondirons au §5.4 entre les points de vue tels qu'il sont manifestés dynamiquement au naturel, et les Points de Vue, que nous représenterons avec une majuscule, qui sont des prises artefactuelles, de dynamique intermédiaire. Ces Points de Vue sont encouragés par l'organisation, et dans certains cas co-gérés par le groupe. La notion de « dynamique intermédiaire » indique qu'un schéma de classification impliquant de multiples Points de Vue est évolutif, mais dans une temporalité « institutionnelle » ralentie par rapport au temps social des acteurs en interaction.

Dans le cas de la performance de coopération de peintres imaginée ici, il n'existe pas à notre connaissance (encore) de solution technique pour faire figurer et évoluer simultanément plusieurs Points de Vue dans un artefact de tableau pictural, à la différence de ce que nous proposons avec les cartes de thèmes (qui sont de nature textuelle). Comme phénomènes naturels, les points de vues des peintres existent lors de la conception collective, mais à défaut de technique d'artefactualisation hypertopique en peinture, à chaque étape de sa réalisation, le tableau collectif ne présente qu'un seul Point de Vue « résultant » – « synthèse réussie » ou « point de vue bâtarde » suivant le cas – agrégeant l'ensemble des compromis de points de vue intervenus entre les peintres durant la conception.

¹⁵ par exemple influencé par le peintre belge René Magritte, coutumier dans ses tableaux de ces jeux de renvois sémiotiques mêlant représentations picturales, index et symboles

Pour produire l'œuvre commune, l'activité va donc inclure les actions de regarder et de peindre, mais aussi de désigner les objets mis en jeu dans les discussions, de passer des accords ponctuels ou des contrats durables, de les faire évoluer, toutes interactions que nous définirons plus bas selon [ZACKLAD 05a] comme la mise en oeuvre de transactions communicationnelles symboliques. En particulier ces interactions vont porter sur des objets tournés vers l'extérieur (vers le paysage, le domaine, l'environnement...) mais aussi vers l'intérieur (l'organisation et la cohésion du groupe, une éventuelle division du travail...) dans un double mouvement de construction de l'œuvre et du groupe.

La première leçon de cet exemple est que pour nous, la construction collective d'une ontologie sémiotique est d'une nature et d'une complexité comparable à la peinture collective du tableau. L'interprétation proposée pour la « métaphore des peintres » montre que nous nous inscrivons dans une approche constructiviste et interactionniste, les acteurs construisant au fur et à mesure par leurs interactions tous les éléments nécessaires, y compris les règles, les contrats, les rôles et les éléments d'organisation du groupe. Mais cela ne signifie pas, comme pourraient le prétendre les courants les plus radicaux de la cognition distribuée située, que nous prétendions que le groupe de peintres puisse parvenir à construire son œuvre *ex nihilo* en faisant abstraction de toute structure d'appui. Nous retrouvons ici l'idée, évoquée précédemment dans notre critique d'une vision purement émergentiste, que la structuration symbolique est importante, et notamment la structuration des points de vue. C'est notamment pourquoi nous défendons l'idée d'un mode d'artefactualisation institutionnalisant un schéma de Points de Vue. Dans le cas des peintres, cet étayage n'existe pas et la performance de co-peinture en serait rendue à notre avis beaucoup plus difficile.

3.3. Conséquences sur notre approche de l'activité

En gardant à l'esprit les problèmes ouverts par les exemples précédents, notre objectif est maintenant de caractériser et de comprendre plus précisément l'activité socio sémantique, en la situant à un niveau général, celui de l'Agir déjà évoqué, orienté à un assez haut niveau par un motif ou une cause partagée par le collectif. Nous ne situons donc pas l'activité au niveau opérationnel de tâches et d'actions à court terme. Cependant nous devons aussi considérer qu'au niveau global les *activités* du groupe concernant l'ontologie sémiotique se composent, au niveau plus détaillé et même « microscopique »¹⁶, d'*actions* et d'*opérations*.

3.3.1. La co-construction d'ontologie sémiotique: une activité de conception

L'un des points critiques que nous avons souhaité souligner en invoquant les métaphores précédentes, est que, comme dans le cas des cartes hypertopiques d'Agora, nous avons affaire à une activité de co-construction d'artefact, qui est fondamentalement une activité riche de conception. Certes on peut parler de « résolution de problème de conception », mais selon nous il ne s'agit pas d'une simple cas de résolution d'un problème épuré, par exemple une résolution de problème de classification, dans laquelle on pourrait se référer à des catégories préexistantes, voire à des règles de genre et à des algorithmes.

Dans une telle activité collective de conception, les aspects langagiers et sémiotiques vont être très importants, c'est pourquoi nous nous appuyerons beaucoup sur les travaux récents [MORAND 04] [MACLEAN 96] [LEWKOWICZ 98] [FISCHER 00] [MATTA 04] [ATIFI 00] abordant ce sujet respectivement sous les divers facettes de la sémiotique des logiques de conception, de la trace des logiques de conception (*design rationale*) et des mémoires de projet, ou encore de l'argumentation en conception. Dans la conception, les catégories pertinentes, les genres et les règles à mettre en avant doivent être inventées ou ré-investis à chaque fois par les acteurs, et la situation est toujours en mouvement. Une telle situation de conception ne peut donc être réduite aux situations de résolution de

¹⁶ Dans les prochains chapitres nous nous intéresserons également au niveau « microscopique », mais cette fois sur le versant des constituants sémantiques détaillés, du côté de l'IC (Chapitre 4) et des sciences du langage (Chapitre 5). Nous nous rapprocherons ainsi, pas à pas, des autres composant de modélisation sémantique détaillée qui seront nécessaires à la représentation par carte hypertopique.

problème très cadrées, telles que les définit classiquement l'Ingénierie de Connaissances (cf. chapitre 4, [ROUSSEAU 05] ainsi que la critique de l'approche de Herbert A. Simon [SIMON 96] par Armand Hatchuel dans [HATCHUEL 02]).

Cette contradiction n'est qu'apparente, si nous considérons comme nous le ferons que la conception générale et la résolution de problème précis interviennent respectivement à deux niveaux, différents mais emboîtés. Nous devons considérer la conception comme une activité, à un niveau supérieur de type global ou stratégique, tandis que les actions de résolution de problème (RP) sont incluses à un niveau sous-ordonné d'action, de type tactique.

Par ailleurs, pour être juste, il faut absolument reconnaître que l'activité socio sémantique que nous étudions implique de multiples actions, qu'elle soit relationnelles, épistémiques ou mixtes, dont certaines seulement sont des actions de résolution de problèmes (catalogués comme problèmes de catégorisation, de classification, de diagnostic, d'optimisation, etc.). Bien d'autres actions interviennent, qui ne sont pas des actions de résolution de problème. Par exemple, l'action «l'acteur X place le thème T» peut être considérée comme action à dominante de résolution de problème, tandis que l'interaction (passive ou active) «X fait crédit à Y pour le placement de T» n'est pas une action de résolution de problème, mais est bien une action d'un autre ordre, qu'il nous faut considérer dans la typologie des actions de notre modèle d'activité.

On peut même aller plus loin et émettre l'hypothèse un peu provocatrice que dans une conception collective, les actions de type RP existent, mais que c'est majoritairement par le deuxième type d'actions que les problèmes vont être résolus. De plus, il faut se garder d'associer de façon trop privilégiée l'axe épistémique avec la résolution de problèmes, et l'axe relationnel avec les interactions langagières: l'étiquette résolution de problèmes pourrait tout aussi bien concerner des actions à dominante relationnelle (ex : X décide de consulter Y avant de consulter Z), tandis qu'une interaction peut se situer sur un terrain à dominante épistémique (X signale à Y que le thème T a pour lui une autre signification).

	épistémique ←-----→ relationnel	
actions de résolution de problème	<i>ex : X place le thème T</i>	<i>ex : X décide de consulter Y avant de consulter Z</i>
↑ ↓ autres actions et interactions	<i>ex : X signale à Y que le thème T a pour lui une autre signification</i>	<i>ex : X fait confiance à Y pour le placement de T</i>

Tableau 3.1 Éléments pour une typologie des actions dans l'activité socio sémantique

3.3.2. Variété des actions dans l'activité de co-conception

Nous rencontrons ici l'opposition, que nous retrouverons à de nombreuses reprises, entre la formalité machinale et la formalité sémiotique (cf. §.5.3.6). La résolution des multiples problèmes qui se posent dans la conception collective va davantage passer par des accords définitoires supposant des interactions langagières, que par des résolutions de problèmes de classification ou de décisions supposant des inférences logiques.

Les types d'actions, qui interviennent selon nous de façon dominante dans l'activité socio sémantique, vont être des actions personnelles de représentation et de détermination (contemplation, découpage du réel observé, attribution de sens, ...), éventuellement des raisonnements logiques personnels, des actions de lecture et d'écriture de l'artefact, des interactions de discussion pour le partage d'information, l'annotation, l'argumentation, etc.

Certaines de ces actions à dominante « personnelle » sont des pensées, qui pourraient recevoir une possible traduction langagière. En prolongement de la notion d'interaction, nous considérerons ces actions, par extension, comme des « interactions de la personne avec elle-même ». Cela nous permettra d'appliquer la même grille de lecture, et les mêmes prises artefactuelles, aux actions

individuelles et aux interactions collectives. Une personne seule cherchant à cartographier les connaissances son domaine pourra ainsi bénéficier d'un outillage d'activité socio sémantique, qui facilitera son activité, puisqu'il lui offrira un moyen de dialogue avec elle-même¹⁷. Par exemple, si la personne interrompt cette activité socio sémantique et la reprend plus tard ou depuis un autre lieu ou un autre métier, le domaine ayant éventuellement changé ou la personne ayant de nouvelles connaissances ou idées, elle est une « nouvelle personne » qui pourra soupeser les changements intervenus, dialoguer avec ses conceptions précédentes, retrouver des annotations laissées par cette ancienne personne qu'elle était (et peut-être oubliées), sauvegarder le point de vue de cette ancienne personne, toutes fonctions d'outil traduisant la volonté de fournir des « prises » pour le travail personnel asynchrone : l'activité socio sémantique personnelle peut être aussi spatio-socio-temporellement distribuée, au sens que nous développerons au §3.4.1.

Pour donner un ordre de grandeur, pour un concepteur seul ou dans un petit groupe, ces actions variées de l'activité socio sémantique interviennent au rythme de plusieurs dizaines ou centaines par minute. Au sein des actions, les acteurs vont mettre en œuvre, de façon plus ou moins consciente des opérations plus élémentaires (dans l'action des peintres, les opérations consisteront à prendre un pinceau, élaborer une couleur, émettre un signe d'intérêt ou d'approbation; dans le cas d'un dispositif informatisé de carte hypertopique, elles consisteront à nommer un thème, le déplacer, le considérer, rectifier l'orthographe de son libellé, cliquer sur une icône de validation, poster un message, etc.). Pour continuer à donner un ordre de grandeur, dans un groupe ces opérations peuvent intervenir au rythme de plusieurs milliers à plusieurs centaines de milliers par minute. Ce sont ces opérations qui vont pouvoir être identifiées et gérées au niveau d'un système de trace (pour la mémorisation/journalisation de leur historique, mais aussi pour l'aide à l'interprétation et la fouille de données par l'acteur ou le scientifique). Nous faisons l'hypothèse que toutes ces fonctions peuvent contribuer à faciliter l'activité socio sémantique des acteurs et à augmenter leur efficacité sans cette activité.

3.3.3. La référence à la Théorie de l'Activité (TA)

Notre conception de l'activité est ici en accord avec les travaux sur la Théorie de l'Activité (TA) des écoles russes [VYGOTSKY 97] [LEONTJEV 78] puis scandinaves [ENGESTRÖM 99] [KUUTTI 95]. Prenant ses racines disciplinaires dans les travaux de Lev Vygotsky en psychologie du développement dans la première moitié du XX^e siècle, la TA met en jeu une hiérarchie de trois niveaux, qui s'appliquait au départ à l'activité individuelle et a ensuite été étendue à l'activité collective, ce pourquoi elle est l'une des sources de référence privilégiée en TCAO¹⁸. La « cellule de base » ou « unité d'analyse » de l'activité [VYGOTSKY 97] [CLOT 99], que nous allons maintenant détailler, présente l'avantage d'être bien adaptée à l'activité de groupe dans le problème qui nous occupe. Les auteurs scandinaves ont de plus complété la TA, en développant une approche de la médiatisation par l'outil, qui tire les conséquences des bases posées quelques décennies auparavant par les auteurs soviétiques (le sujet comme le groupe, agissant intentionnellement sur son objet, ne peuvent se passer de la médiation d'un outil fût-il abstrait, langagier ou organisationnel).

En ce qui nous concerne, la TA propose une grille et des définitions de base qui nous apparaissent pouvoir être adaptés pour l'essentiel à l'activité socio sémantique que nous cherchons à décrire, même si d'autres éléments devront intervenir en complément (cf. §3.3.5, §3.3.6, et §3.4) du fait des spécificités de notre objet d'étude et des avancées récentes du TCAO. Il nous faut en effet être beaucoup plus précis que ne le fait la TA, en ce qui concerne les actions, interactions et transactions particulières mises en jeu par l'activité socio sémantique coopérative distribuée. Les auteurs de cette théorie recommandaient d'ailleurs de spécifier davantage la TA en fonction des types de cas auxquels elle serait amenée à s'appliquer.

¹⁷ Sans aller chercher très loin, un motif d'activité socio sémantique personnelle peut être illustré par le problème, rencontré par tout utilisateur intensif de bureautique, de cartographier par un répertoire pertinent ses documents personnels ou ses courriels, et de faire évoluer ces répertoires.

¹⁸ Nous nous contenterons ici de mentionner certains aspects de la Théorie de l'Activité qui concernent notre approche, en renvoyant le lecteur intéressé par de plus amples détails, en particulier pour les applications dans le cadre du TCAO, à la thèse de Gregory Bourguin [BOURGUIN 00]

3.3.3.1. Les trois niveaux de la Théorie de l'Activité

Dans la TA, qui est davantage un cadre conceptuel général qu'une théorie prédictive, le plus haut niveau est celui de l'activité. Il est réalisé à travers des actions (niveau intermédiaire) elles-mêmes réalisées au travers d'opérations (niveau le plus bas). C'est pourquoi nous avons déjà employé cette terminologie dans les paragraphes précédents, par exemple pour la coopération dans notre « groupe de peintres », en considérant que les définitions de la TA sont valides pour toute activité de « co-pensée », en particulier l'activité socio sémantique à laquelle nous nous intéressons¹⁹ dans le champ que nous avons circonscrit.

Cette référence à la TA a d'abord pour but de favoriser un accord sur la terminologie utilisée. Dans le langage courant, l'action et l'activité sont souvent synonymes, et du point de vue scientifique, certains auteurs des Sciences de gestion et d'autres branches des SHS situent même l'action comme un concept plus général que celui d'activité, donc suivant une hiérarchie inverse de celle de la TA. De même, certains auteurs considèrent que ce sont les opérations qui sont plus générales que les actions, et non l'inverse. Nous adopterons quand à nous la terminologie des psychologues de la TA, avec, selon une hiérarchie descendante : 1) l'activité, 2) les actions et 3) les opérations.

Dans la TA, les définitions des concepts descriptifs et de leur hiérarchie sont strictes, mais un phénomène observé peut toujours changer de niveau de description: une action peut devenir une activité ou inversement ; une opération peut devenir une action ou inversement. De telles transitions ont une portée importante, que nous reprenons à notre compte, car elles signifient que les moteurs qui poussent les humains à agir changent de nature (différence entre le motif d'une activité et le but d'une action) ou que le contrôle sur l'action et la conscience de son but sont plus ou moins explicites ou au contraire intériorisés de façon « automatique » (différence entre action et opération). Une opération telle que « déposer une touche de peinture sur la toile » peut disparaître de la conscience, en se trouvant « diluée » dans une action consciente de plus haut niveau dont le but sera par exemple de « représenter fidèlement l'objet peint », cette transition manifestant l'absorption du détail par le tout. Elle peut au contraire être requalifiée en action à part entière s'il s'agit d'un novice ou d'un peintre pointilliste (ou pointilleux), cherchant à marquer une coexistence entre le point de vue du tout et le point de vue du détail (la touche de peinture).

Comme nous le verrons, la TA considère la possibilité de simultanéité de plusieurs activités. Elle admet ainsi une polysémie des actions. En fonction du but de l'action, l'action prend un sens différent suivant le sens de l'activité d'arrière-plan.

3.3.3.2. L'activité

Dans l'approche de la TA, l'activité « peindre ensemble le paysage » a pour moteur un motif général (par exemple « réaliser une performance de « co-peinture » où le groupe de peintres donne le meilleur de lui-même pour le paysage considéré »). Ce motif général, qui n'est pas forcément formulé de façon très précise, va être l'arrière plan qui donne un sens aux nombreuses actions que cette activité va entraîner (par exemple ce motif pèsera en arrière-plan lorsqu'il s'agira de l'action de « décider où placer l'horizon dans le tableau »). Le motif d'activité subsiste même si les participants ne sont pas d'accord sur les actions. Le but d'une action n'a en général que très peu à voir avec le motif de

¹⁹ Avec bien entendu des spécificités importantes, que nous préciserons au fur et à mesure. Avec l'activité socio sémantique, nous sommes notamment confronté à une difficulté accrue concernant l'impossibilité de définir de façon simpliste une frontière entre actions et opérations. A ce propos, nous sommes peu enclin à partager une caractérisation purement « réflexe » de l'opération, comme la TA tend à la définir à un niveau quasiment biologique (sans doute parce que l'objet d'étude des psychologues favorise un certain type d'expérimentation grossissant ce trait). Par opposition, ce que nous avons mentionné au paragraphe précédent comme « opérations » – par exemple: un acteur utilise l'instrumentation Agoræ pour créer un thème, valider ou modifier sa position dans une carte, ce que nous appellerons ailleurs des « opérations effectives » sur l'artefact et s'apparente plutôt à un acte de langage – est un acte déjà très élaboré (il sera laborieux et pas du tout « automatique » pour un participant débutant), alors que la définition des *opérations* dans la TA en reste à des caractéristiques quasi « réflexes ». Pour un participant débutant, ou lorsque le cas exige la réflexion consciente de l'acteur ou du groupe, les *opérations* que nous définissons ont presque toujours une facette d'*action* au sens de la TA. De même pour un peintre, prendre de la couleur sur son pinceau peut être en apparence une opération « réflexe », tout en condensant une action à haute portée dans le contrôle du résultat (ce qui mène à la question de l'inconscient). Cependant pour un groupe qui serait habitué à utiliser un outillage comme Agoræ, comme technologie intellectuelle [GOODY 79], des opérations cruciales comme le positionnement d'un thème pourraient être accomplies de façon très fluide, aussi naturelle (ou culturelle) que nous le faisons dans la plupart des cas quand nous choisissons d'employer des mots pour parler.

l'activité qui l'inclut. Si l'action « placer ici l'horizon » a pour but « d'apporter une connotation tragique au tableau », on voit bien que, s'il existe un « chemin » du but de l'action vers le motif de l'activité, celui-ci est loin d'être causal. Il est tortueux, complexe, peu conscient, inégalement partagé dans le groupe, etc. Ce « chemin » peut prendre un sens après coup, comme il peut ne pas en prendre.

Un postulat fort de la TA est qu'il existe de nombreux enchaînements d'actions possibles pour réaliser l'activité et satisfaire son motif (les acteurs pourront par exemple choisir un genre, ou explorer diverses façons de répartir la tâche et de se coordonner). De même que la consolidation des buts dans le motif n'est pas « causale », la composition de l'activité en terme d'actions n'est pas déterministe. En particulier, dans les situations de « coopération structurellement ouverte » auxquelles nous nous intéressons, on peut considérer qu'il existe une infinité d'enchaînements d'actions possibles de la part des membres du groupe pour réaliser l'activité.

Nous considérerons que le motif de l'activité, en étant partagé par les membres d'une communauté, sera aussi l'un des motifs qui fonde l'existence de cette communauté. Les objectifs qui vont permettre à une communauté de se former et d'exister vont se situer à ce niveau, général et stratégique: la communauté se fixe comme horizon au moins une (ou plusieurs) activité(s) et c'est à ce niveau que se jouent les grands flux de création de sens qui irriguent la communauté et pèsent ensuite dans les interprétations des acteurs. Ainsi avons-nous pu dire des « usagers de la forêt » au §3.2.3 qu'ils se fixent pour activité commune de n'être pas seulement de simples occupants, passants ou individus géositués sur un territoire, mais des « usagers de la forêt » (la communauté), « ayant plus ou moins en commun la notion d'une ressource partagée qu'ils utilisent, même s'ils ne la nomment pas ni ne la perçoivent de la même façon » (le motif). La notion commune, donc le germe de la sémantique partagée, est ce qui transforme les occupants en acteurs capables d'interagir pour en discuter selon différents points de vue et donc d'élaborer une ontologie sémiotique. Cela fait toute la différence entre une communauté, même composée d'acteurs et de sous-groupes concurrents et conflictuels, et un simple ensemble d'occupants d'un territoire. Nous reviendrons sur ce point au §3.3.3.5.

3.3.3.3. L'action

Nous avons vu que l'activité s'inscrit dans une motivation générale, pas forcément explicitée très précisément, équivoque du point de vue de la chaîne d'actions permettant de la réaliser. Par opposition, pour la TA, une action est toujours dirigée vers un but conscient et unique. C'est en ce sens que nous situons au §3.1 la conception comme une activité, et la résolution d'un problème précis comme une action.

Par exemple, pour un ou des peintres du groupe, décider de placer l'horizon à une hauteur précise du tableau sera une action visant un but esthétique. Un autre sous-groupe peut proposer de le placer différemment, ce qui constituerait une autre action. Mais on peut aussi considérer aussi une action extérieurement semblable, de placer l'horizon exactement au même endroit, mais dont le but serait psychologique (effet sur le spectateur, provocation pour susciter la discussion dans le groupe). Idem pour la même action visant un but relationnel (privilégier le compromis dans le groupe), ou encore considérée comme une résolution de problème par voie logique (par exemple pour se conformer à un raisonnement selon un arbre de décision ou un algorithme utilisant le « nombre d'or »). C'est la considération d'un de ces buts, et donc indirectement l'effet de l'action (d'esthétique, de cohésion, de vérité, de conformité...), qui fait que l'on va considérer quelle est précisément l'action qui a lieu.

Cette définition pragmatique de l'action dans la TA présente l'avantage de permettre de désambiguïser le cumul de plusieurs actions, comportementalement identiques (le placement de l'horizon à telle hauteur), mais chacune répondant à des buts différents (esthétique, relationnel, normatif, etc.). L'analyste ou les acteurs peuvent ainsi démêler grâce à la grille de lecture de la TA les différentes connotations de but d'une même action, ou du moins de ce qui se présente comme une même action.

3.3.3.4. La polysémie des actions

Nous bénéficions ici de ce que la TA est une approche pragmatique qui combine de façon cohérente des processus mentaux internes, des comportements externes et des processus

motivationnels pour réaliser des buts conscients. Une souplesse analogue intervient également au niveau supérieur, dans la façon d'envisager les rapports des actions à l'activité qui se trouve réalisée par elles. La TA prévoit notamment qu'une action puisse être motivée par plusieurs activités, reconnaissant ainsi qu'il est courant que plusieurs activités soient poursuivies en même temps par les acteurs et les groupes, les contours des communautés concernées par ces différentes activités pouvant aussi différer.

Par exemple, dans une première activité « peindre ensemble le paysage », l'action de placer l'horizon répond au motif général de cette activité (« réussir l'œuvre ») et aura un but esthétique. Mais l'action prend une connotation différente si on la considère en référence à une seconde activité où elle prend aussi son sens, par exemple l'activité (« réussir le groupe ») du leader ou des membres qui sont sensibles au motif de « sauvegarder/développer la cohésion du groupe » et pour lesquels la même action aura un but relationnel. De façon analogue, si un sous-groupe participant à l'expérience est constitué d'étudiants qui comptent sur le succès de cette performance pour obtenir un diplôme, ce sous-groupe va être impliqué en plus dans l'activité « obtenir le diplôme »: les actions de ses membres prendront un sens par rapport à cet autre motif. On comprendra mieux par exemple, sur fond de ce motif, que le but de l'action « placer l'horizon » soit la conformité avec tel point de vue académique présumé dominer dans le jury.

3.3.3.5. Activité et Communautés

Le modèle de la TA s'organise de façon hiérarchique, plus précisément sous la forme d'un treillis dans la mesure où un élément sous-ordonné peut correspondre à plusieurs éléments super-ordonnés: une opération peut être mise en œuvre dans le cadre de plusieurs actions différentes, des actions comportementalement identiques peuvent diverger par leurs buts et alors correspondre à plusieurs activités. En anticipant sur le §3.3.3.6, nous pourrions même rajouter un étage supérieur : plusieurs communautés peuvent partager plusieurs activités.

Cette structure hiérarchique nous intéresse de deux façons :

- D'une part, elle exprime l'idée que les acteurs se forgent et partagent une représentation conceptuelle de leurs activités sous une forme générale de « réseau sémantique », ce qui va nous intéresser du point de vue de la représentation de l'activité de l'organisation par des ontologies sémiotiques, comme on le verra à la fin du présent chapitre, moyennant un certain nombre de précautions que nous évoquerons également.
- D'autre part, au-delà de la simple représentation, cette structure exprime une solidarité des concepts de la TA sur le plan psychologique²⁰. Cette structure est porteuse d'une connaissance qui peut aider l'acteur et le groupe à se comprendre lui-même et agir réflexivement, d'autant plus que c'est le groupe lui-même qui élabore cette connaissance.

Ce double aspect est important pour nous, car il ne s'agit pas seulement d'obtenir une représentation conceptuelle (en réseau sémantique ou autre) d'une organisation sociale, telle qu'un analyste ou un organisateur pourrait la dessiner de l'extérieur, mais dans une optique de modélisation engagée (cf. §3.5.1) de considérer l'implication des sujets individuels et collectifs, qui vont vivre dans leurs représentation et si l'on peut dire « dans leur chair » cette activité.

De ce double point de vue, la capacité d'explicitation que permet le modèle hiérarchique de la TA nous semble particulièrement adaptée à notre sujet d'étude car il permet d'assurer une certaine désambiguïsation de la polysémie des opérations et des actions, en les plaçant dans le contexte d'activités multiples impliquant des groupes précis d'acteurs. Ce modèle permet de mieux définir le contour des communautés et des sous-communautés par les activités qu'elles se fixent. Dans notre approche, pour appartenir à une communauté qui se fixe une activité, il faut et il suffit à un membre de participer à l'activité en en partageant le motif. La communauté peut correspondre à plusieurs

²⁰ Solidarité concrète de la structure dont on peut se rendre compte au quotidien : si les « motivations » générales d'une activité, par exemple individuelle, sont inexistantes ou ne sont pas bien « en place », les actions auront beau avoir des buts précis, et les opérations de base être bien assimilées, l'activité risque de ne va pas bien se dérouler ou échouer. Il en est de même pour un groupe, ou en examinant d'autres schémas de pathologie de l'activité (activité motivée, mais mauvaise compétence conduisant à l'échec d'actions, etc.).

activités, comme nous l'avons vu pour le groupe de co-peinture qui pouvait inclure un sous-groupe de management interne, ou un sous-groupe de peintres étudiants en Beaux-Arts motivés par un diplôme. Chacune de ces activités possède un motif général, respectivement « réussir l'œuvre », « former un groupe convivial et soudé », « avoir chacun le niveau pour être admis à l'examen », la composition des actions permettant d'exprimer toutes sortes de compromis subtils liés à a superposition de ces activités de fond.

3.3.3.6. Activité et communautés dans l'exemple d'Agora

Les considérations précédentes éclairent donc mieux l'articulation qui existe entre communauté, membres et activités, pour ce qui concerne les ontologies sémiotiques. Dans l'exemple d'Agora, nous avons noté (cf. §1.4) qu'il existait une première communauté « large » d'utilisateurs dont l'activité était l'activité « métier » générale de l'entreprise considérée (visant à concevoir, fabriquer et vendre des produits, en utilisant au besoin l'information sur la R&D). Nous soulignons que celle-ci incluait une seconde communauté, plus restreinte, des éditeurs de la carte de thèmes, dont l'activité était motivée par la volonté commune de maintenir un artefact de catalogue en ligne selon une sémantique optimale par rapport aux besoins.

Les motifs respectifs de ces deux activités sont très différents. Qu'en est-il alors des actions ? Une action extérieurement identique, comme naviguer dans Agora vers le Thème « voyages » relevant du Point de Vue « usages », correspond dans la première activité à un but métier (par exemple pour un responsable marketing, chercher une piste de technologie à usage nomade innovant, pour répondre rapidement à une initiative de la concurrence par une nouvelle offre). Vue de l'extérieur, la même action par un autre membre correspond dans la deuxième activité « socio sémantique » au but de cet autre membre de vérifier que, sur la carte, le chemin menant au thème « voyages », ainsi que les rapports proximaux avec les thèmes parents et voisins et avec les projets rattachés, sont cohérents pour exprimer le domaine sous ce point de vue.

La même action a donc pour buts dans un cas, de trouver une piste R&D, dans l'autre de vérifier que le thème est adapté pour attacher et retrouver les projets R&D existants. Le sens n'est pas du tout élaboré de la même façon par l'acteur dans ces deux actions. D'un côté, on a une activité métier, tandis que d'un autre côté on a une activité socio-sémantique liée à l'artefact d'ontologie sémiotique, prenant du recul par rapport à l'activité métier. Ces deux activités complémentaires doivent être bien distinguées. Elles connotent différemment des actions en apparence semblables, ainsi que des appartenances communautaires distinctes pour leurs auteurs (et cela, bien qu'il puisse s'agir de la même personne, par exemple à des moments différents, comme nous le verrons au §3.3.4.2).

3.3.4. L'échelle des communautés

3.3.4.1. Notre choix de focalisation

Nous pouvons maintenant nous attacher dans de meilleures conditions à définir les groupes sociaux que nous choisissons de considérer, à travers quelle grille de lecture, et nos raisons pour ces choix. Comme nous l'avons annoncé au §2.3, notre niveau d'étude est celui « des communautés au sens large ».

Nous avons passé en revue les travaux scientifiques, notamment en amont du TCAO, concernant la question des communautés (par exemple [BROWN 94]) mettant en évidence théoriquement l'existence et le rôle de plusieurs catégories de communautés – que l'on peut caractériser comme communautés de pratique, communautés épistémiques ou « intensives en connaissances », communautés d'actions.

Les types de communautés qui vont sans doute être le plus intéressantes pour notre étude sont les Communautés d'action et les Communautés épistémiques. Les Communautés d'action, dont nous reparlerons au §3.3.6, peuvent être considérées comme « un type de communauté de pratique ou un stade particulier de leur développement dans lequel se déroule une délibération explicite tant sur la structure sociale que sur l'activité (la pratique) ». [ZACKLAD 03a]. D'autres auteurs comme

[COHENDET 03] ont de leur côté surtout étudié les communautés épistémiques, qui ont pour but explicite de produire de la connaissance et sont basées sur une intense circulation de connaissance codifiée. « A 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 » [DUPOUET 02].

En fait nous verrons que pratiquement tous les types de communautés et collectifs de métier sont susceptibles de nous intéresser, dès lors qu'ils évitent l'illusion déjà signalée d'une communauté dont les membres regarderaient « toujours et tous ensemble dans la même direction », mais qu'ils recherchent à des degrés divers une co-pensée explicite de leur sémantique, ce qui est très fréquent (nous définirons mieux au §3.3.5 ce caractère explicite). Comme nous avons fait l'hypothèse que c'est au niveau communautaire que des sémantiques partagées pourraient être co-crées sur le Web de la façon la plus utile et la plus efficace, dans cette approche ouverte conforme à l'esprit du Web nous n'aurions aucune raison d'être abusivement restrictif du point de vue de la typologie des communautés concernées. Pour s'en tenir à des groupes utilisant le Web, cela nous amène à nous intéresser à des groupes de toutes tailles, allant de groupes plus ou moins « fermés » utilisant l'infrastructure du Web (intranet, extranet), aussi bien qu'à des communautés plus « ouvertes » sur le Web délimitées par des contours associatifs ou professionnels (communautés des Logiciels Libres, réseaux d'entreprises, places de marché, etc.)

Cette échelle communautaire telle que nous la définissons nous permet de nous intéresser à des périmètres situés un cran au dessous de celui de l'échelle habituellement considérée comme « l'organisation », qui comporte en général trop d'activités ce qui diminue la lisibilité par les membres. L'échelle de la Communauté en englobe un nombre moindre, facilitant la conscience que les membres ont de ces activités et de leur adhésion aux motifs de ces activités. Le niveau de la communauté est aussi justifié par l'idée, souvent invoquée, selon laquelle il est plus facile de construire du sens entre des personnes qui sont en confiance, cette confiance s'appuyant notamment sur une relation structurée ayant une histoire et un devenir.

Comme nous l'avons vu au §3.3.3.5, dans notre approche, pour appartenir à une communauté qui se fixe une activité, il faut et il suffit que des acteurs participent à cette activité en en partageant le motif général. Dès que cette condition est réunie, le groupe entre dans le champ de notre étude, dans la mesure où il existe alors une possibilité d'activité socio sémantique en son sein. Le seul fait que des acteurs se reconnaissent dans une activité, même très générale, va permettre à des points de vue d'acteurs d'accéder à une existence sémantique, et potentiellement au partage d'une représentation artefactuelle²¹.

L'échelle de la Communauté n'exclut donc pas l'intérêt envers des groupes de taille petite ou moyenne, considérés selon une grille de micro-sociologie. Cette échelle de la communauté au sens large nous offre donc des ouvertures pour nous intéresser sur le terrain à des groupes qui n'ont pas forcément tous les traits caractéristiques des organisations, mais qui peuvent se contenter d'activités communes de commerce ou de partage d'information (par exemple des associations ou des groupes de fournisseurs ou d'utilisateurs constituant ensemble des « pages jaunes » de ressources utilisables). Notre positionnement permet de s'intéresser à des groupes fort différents des grandes communautés que l'on cite généralement en référence. Nous en verrons un exemple au chapitre 7, avec l'idée d'utilisateurs occasionnels amenés à choisir des services médicaux. Dans les petits groupes aussi, les acteurs sont aussi souvent concurrents entre eux et ont des problèmes parfois difficiles de repères et de sémantique commune. Ils peuvent n'avoir que peu d'objectifs en commun, si ce n'est justement certains motifs d'activité les poussant consciemment à des stratégies communautaires pour ces activités.

²¹ Dans le cas des acteurs que nous avons précédemment « communautarisés » en pensée sous le motif commun « d'utilisateurs de la forêt », le fait de reconnaître la forêt comme ressource partagée va permettre de débloquent l'expression des points de vues d'acteurs sur cette ressource – le point de vue des chasseurs, celui des exploitants forestiers, etc. –, ouvrant la possibilité au niveau de la carte géographique d'exprimer artefactuellement des frontières, des itinéraires et des zones (de chasse, d'exploitation, de promenade sécurisée...), des règles de répartition (du temps, de l'espace...), des droits (de passage, d'usage...), des devoirs (de contribution financière, de préservation et d'entretien...), des *statu quo* par rapport à des conflits, etc. Les acteurs pourront se servir de la carte et de sa légende comme d'un langage supportant leurs transactions communicationnelles symboliques autant que nécessaire.

Si l'on a affaire à une structure de communauté d'action [ZACKLAD 03a], les activités du groupe se déploieront par définition dans deux grandes dimensions indissociables et complémentaires : on distinguera alors d'une part des activités tournées vers l'extérieur pour des motifs de prestation et d'autre part des activités tournées vers l'intérieur pour des motifs d'intégration. Dans une communauté d'action, l'activité socio sémantique va se développer par rapport à ces deux types d'activités, la sémantique ainsi construite contribuant à la construction du « self » du groupe. Cela inclut de décider des politiques externes, des règles métier et de l'œuvre, sur la facette prestation, aussi bien que de l'organisation des rôles et de leur affectation à chaque acteur et sur la facette intégration.

3.3.4.2. Communautés et multi-appartenance

Comme nous l'avons vu au paragraphe 3.3.3.5 en identifiant deux sortes de communautés impliquées dans le système Agora, la diversité des activités peut correspondre à un découpage de communautés distinctes. Mais les acteurs peuvent appartenir à plusieurs de ces communautés à la fois, donc avoir plusieurs motifs en fonction de ces différentes activités. Le promeneur en forêt peut être aussi à l'occasion un cueilleur de champignons. Mais aussi, ce qui va particulièrement ici nous intéresser, le promeneur peut être un cartographe de la forêt. Il est impliqué dans une activité métier au premier degré, dans laquelle il aura éventuellement besoin de cartes pour se diriger, et en même temps il est potentiellement impliqué dans l'activité socio sémantique d'actualisation de ces cartes.

C'est pourquoi en ce qui nous concerne, sur les terrains d'application que nous avons étudiés, nous avons souvent souligné la différence fondamentale entre l'activité métier « utilisatrice » des ontologies sémiotiques, et d'un autre côté l'activité socio sémantique lorsqu'elle vise explicitement la réalisation de l'artefact d'ontologie sémiotique. Il est intéressant de noter que chacune de ces activités peut être vue comme un agglomérat des réponses à un ensemble de situations problèmes, que l'on va retrouver ensuite comme usages possibles auquel l'artefact d'ontologie sémiotique peut amener des réponses.

Ainsi les entreprises constituant ensemble une Technopole peuvent être motivées par le souci de développer les synergies et les opportunités d'affaires ou de sous-traitance utilisant cette proximité (activité « métier»), et décider pour cela de s'engager dans une cartographie de leurs ressources pour que chacun sache « qui fait quoi » dans la communauté (activité socio sémantique). Dans l'activité métier, l'ontologie sémiotique cumulera les usages, par exemple d'aider à exposer les offres, à exprimer des besoins de compétences et à trouver les entreprises, de servir de base à un système d'alerte automatique en cas de nouvelles compétences, d'aider à organiser la prospection pour les commerciaux, d'apprendre les ressources de la technopole aux nouveaux embauchés, etc. La communauté des utilisateurs va donc regrouper des groupes et des sous-communautés dont les activités, les métiers, les profils, l'expérience et les motifs sont différents.

Une distinction précise du contour (en termes d'acteurs) et des activités de chacune des communautés concernées est donc importante. Et cela, d'autant plus qu'il peut arriver – c'est même fréquent – que les périmètres d'acteurs s'imbriquent ou se recouvrent étroitement. C'est le cas dans des applications telles que les « pages jaunes de compétences » des membres d'une communauté, dans l'hypothèse où ce sont les personnes répertoriées, physiques ou morales, qui seraient amenées à enrichir elles-mêmes la carte des thèmes avec les mots-clés décrivant leurs compétences. Nous avons notamment été confronté à ce type de cas, où nous avons appliqué la grille d'analyse des Communautés d'Action [ZACKLAD03a] pour désambiguïser les communautés en présence dans une application de Web socio sémantique [CAHIER 04a], [CAHIER 04b]²². Dans ce cas, nous avons utilisé en appui le modèle KBM (Knowledge-Based Marketplace, cf. §6.2) qui considère pour simplifier une communauté de « clients » et une communauté de « fournisseurs ». La seconde possède une structure de communauté d'action : elle doit vendre (motif de prestation) et pour cela communiquer son « offre » au travers d'un catalogue, en même temps qu'elle doit s'organiser (motif d'intégration) pour co-construire l'ontologie sémiotique servant de structure d'index de ce catalogue.

²² Une situation particulièrement intéressante est créée sur les terrains où le choix (démocratique, managérial...) va être de considérer que tous les acteurs sont appelés à être des éditeurs potentiels de la carte, et donc à participer à l'activité socio sémantique explicite.

Cette activité socio sémantique permet alors aux fournisseurs, dans un double mouvement synergique, de mieux réaliser leur activité vers l'extérieur et de mieux se construire en tant que communauté.

3.3.5. Activité socio sémantique implicite et explicite dans l'activité

Nous avons plusieurs fois utilisé l'expression « activité socio sémantique explicite », ce qui fait référence au fait qu'il existe aussi une forme « implicite » pour cette activité, ainsi que des aller-retour possibles entre les deux formes. La forme explicite est celle où les acteurs vont tenir à marquer les actions et opérations socio sémantiques auxquelles ils se livrent, aux sens propre (artefactuel) comme figuré (accentuer) du terme « marquer ». Mais attention, cet aspect artefactuel ne signifie pas forcément le support des NTIC, ni même le support de traces marquées sur le papier : l'activité socio sémantique explicite peut passer par des actions et des opérations visant à marquer ou signaler les étapes de construction pour le groupe uniquement dans l'espace sonore ou visuel de la coprésence. Nous sommes en cela en conformité avec la Théorie du support [BACHIMONT 04] et avec l'approche du document pour l'action [ZACKLAD 04a] comme production sémiotique, que nous évoquerons au Chapitre 4. Il suffit que les marques restent dans la mémoire des participants en interaction. La construction est explicite lorsque le groupe est conscient de ce qu'il construit.

En première approche nous considérerons que l'activité socio sémantique est explicite si les opérations relèvent d'actions au sens de la Théorie de l'Activité (donc conscientes et relevant de buts) et que l'activité socio sémantique est implicite si elle consiste surtout en opérations au sens de cette théorie (donc peu conscientes ou inconscientes), avec tous le jeu subtil des transitions entre ces deux niveaux dont nous avons signalé la possibilité et la grande fréquence.

L'activité socio sémantique constitue ainsi une première boucle qui oscille entre deux pôles d'activité socio sémantique implicite et explicite²³. Consciemment ou non, avec des artefacts visibles ou non²⁴, les acteurs non seulement ré-utilisent la sémantique existante, mais en l'utilisant ils la recréent et la révisent en permanence.

La deuxième boucle, que nous avons déjà évoquée, est celle qui traduit la solidarité et l'interpénétration entre l'activité primaire (activité « métier ») et l'activité socio sémantique, comme activité d'arrière-plan (d'infrastructure, « de coulisses »). Cette seconde boucle a besoin de la première boucle, car dans l'activité principale les acteurs font usage soit du langage et de la sémantique sans artefact apparent (dans la version implicite) soit du langage et de la sémantique avec l'artefact (dans la version explicite).

Nous pouvons alors développer (cf. figure 3.1) l'idée selon laquelle la sémantique se construit dans l'activité, suivant cette double boucle.

²³ Cette distinction nous permet notamment d'échapper au dualisme consistant à opposer activité socio-sémantique « naturelle » et activité socio-sémantique « artificielle », que nous employons en début de ce chapitre, tout en soulignant le caractère peu approprié de cette opposition.

²⁴ Nous considérons comme artefacts « visibles » des productions sémiotiques pérennes, par exemple un dictionnaire sur papier, ou une ontologie sémiotique informatisée; les artefacts « invisibles » sont avant tout ceux de la mémoire humaine, par exemple un procédé mnémotechnique de culture orale pour retenir des structures grâce à des récits, ou le fait que les participants aient acquis des éléments de sémantique commune en ayant reçu la même formation initiale, ou encore se souviennent de repères pris avec des regards et des gestes dans l'espace d'une situation. En situation de coprésence, les artefacts invisibles sont en général les plus nombreux. En la matière, la partie visible des artefacts est tout à fait comparable à la partie visible d'un iceberg : elle n'est qu'une petite partie, signe de l'existence d'un tout beaucoup plus grand.

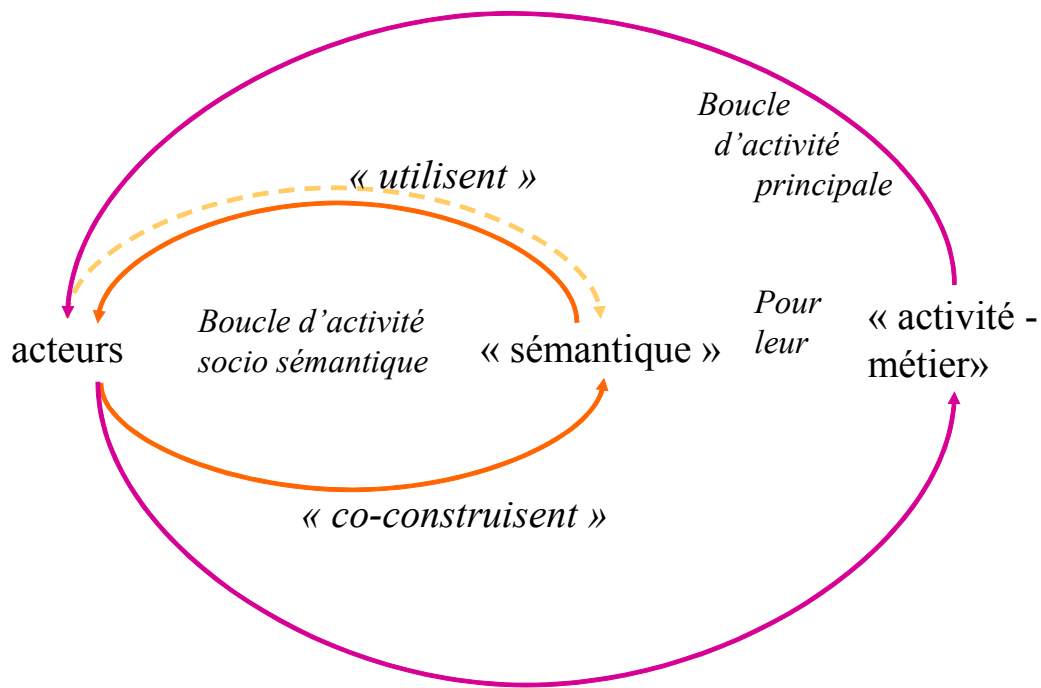


Fig.3.1 - La sémantique se construit dans l'activité suivant une double boucle

Nous considérons que dans leur activité métier les acteurs utilisent une sémantique existant au préalable (dans leur mémoire, dans l'artefact...). Mais en même temps qu'ils interagissent dans leurs activités, notamment par leurs réflexions et leurs échanges verbaux, ils mettent en œuvre certaines interactions plus particulières à travers lesquelles ils modifient, complètent, discutent de nouvelles catégories, bref co-construisent la sémantique partagée dont ils ont besoin (soulignons ici le fait, sur lequel nous reviendrons, qu'il ne s'agit pas d'une sémantique unifiée ayant une valeur de référence absolue, mais d'une sémantique vivante, c'est à dire toujours en mouvement éventuellement fragmentée, impliquant des points de vue). On retrouve ici, en suivant les approches constructivistes, la boucle entre langage et activité notamment mise en évidence par Piaget ou par Vygotsky [VYGOTSKY 97]. C'est aussi, transposé au « co-penser » du groupe, le mécanisme de la « reprise » (ce qui se passe lorsque le locuteur cherche, hésite, reprend, confirme le mot qu'il choisit de réutiliser, par exemple en le reprenant ou non de son interlocuteur) étudié par les linguistes interactionnistes [KERBRAT-ORECCHIONI 01] [VION 00].

On comprend ici que, avec cette granularité d'interaction au niveau des expressions langagières, nous nous situons un niveau de finesse d'appréhension de la connaissance-action beaucoup plus détaillé que par exemple dans les cycles plus classiques de gestion d'une connaissance « réifiée » que traduit la vision matricielle tacite vs explicite de [NONAKA 95].

Dans la « pré-théorie » constructiviste alternative qui se dessine ainsi peu à peu, nous posons donc en première approche que la « sémantique » se construit en permanence dans l'activité, et que les acteurs d'une communauté sont à la fois utilisateurs et constructeurs de cette sémantique, selon le schéma en double boucle ci-dessus, qui lui même est inscrit dans la tension entre implicite vs explicite. L'activité socio sémantique, comme nous l'avions déjà évoqué au §3.1.2 en parlant de l'agir communicationnel est un agir « secondaire » lui-même immergé dans l'agir « primaire » des acteurs. La structure sémantique, comme nous l'évoquons au §3.2.3, est une base pour l'apprentissage collectif qui prend sa source au niveau local et retourne au niveau local, s'inscrivant dans l'activité des acteurs et jouant son rôle dans la généalogie du collectif.

Mais nous devons assortir ce schéma général d'une réserve de taille : cette « sémantique » dont nous considérons la construction par les acteurs n'est pas une, mais plurielle et en mouvement. Elle ne se réduit pas à l'artefact qui en représente une forme de compromis, à un moment donné. Cette « sémantique » existe à la fois dans une temporalité lente, qui est celle des artefacts et des

« sémantiques » plus ou moins institutionnalisées (comme les cartes hypertopiques) et dans la temporalité « réelle » qui est celle du réseau sémiotique collectif, dans une dialectique d'interactions que nous avons représentée par exemple sur la figure 1.9. C'est pourquoi nous devons maintenant nous intéresser aux concepts de base qui nous permettent de décrire ces interactions. Dans l'activité socio sémantique dont la Fig.1.9 représente un échantillon, on voit intervenir en effet une multitude d'actions mettant en jeu un ou plusieurs acteurs, qui sont des interactions se déployant à la fois sur le plan de l'information et de la communication, en intégrant des buts épistémiques et relationnels.

3.3.6. La théorie des transactions communicationnelles symboliques

La Théorie des Transactions Communicationnelles Symboliques (TCS) [ZACKLAD 00, 03a, 03b] recoupe étroitement notre recherche d'un cadre théorique adapté à l'activité socio-sémantique. Elle est déjà présente en arrière plan dans les réflexions précédentes, et nous permet de préciser davantage le cadre théorique que nous venons de constituer pas à pas, d'autant plus que son cadre, celui des Communautés d'Action que nous avons déjà évoqué, s'applique bien au niveau « communautaire » des groupes que nous étudions. La TCS nous permet de préciser notamment davantage le concept d'interaction dans l'activité socio sémantique, dont nous avons vu qu'il prenait la forme suivant les cas d'actions explicites ou d'opérations plus automatiques. La TCS considère que l'activité coopérative s'appuie sur des « transactions communicationnelles symboliques ». Ces transactions communicationnelles symboliques se déploient dans la double dimension relationnelle et épistémique, « qui sont des interactions entre acteurs cognitivement interdépendants leur permettant de créer de nouvelles significations afin de réduire leur incertitude mutuelle dans la conduite ultérieure de leur activité. (...) Les transactions communicationnelles sont les plus productives quand elles s'inscrivent dans la durée au sein de structures sociales pérennes, des communautés, considérées comme « constituant le noyau primitif de construction de significations partagées ».

La spécificité du cadre des communautés d'action par rapport à d'autres approches comme celles des communautés de pratiques ou des communautés épistémiques réside dans deux caractéristiques importantes:

- D'une part, « les transactions communicationnelles au sein des communautés d'action ont un double objet: elles visent à la fois à réaliser la prestation prise en charge par la communauté et à permettre une bonne intégration sociale des acteurs dans cette communauté. » On se situe dans le cadre de la boucle des activités principales du schéma précédent. Nous retrouvons ici l'idée, rencontrée dans l'exemple du groupe de peintres, que plusieurs activités principales à un niveau « métier » peuvent être considérées. Certaines sont plus tournées vers l'extérieur comme la création de l'œuvre (motif de « prestation »), d'autres plus tournées vers l'intérieur ou « le self » du groupe » comme le motif de cohésion du groupe (motif « d'intégration »). Les transactions sont des interactions, donc des actions contribuant à ces activités, en obéissant soit à des buts de prestation, soit à des buts d'intégration.
- D'autre part, « ces transactions supportent des activités « structurantes » permettant d'instituer certaines connaissances portant à la fois sur la prestation, les « objets métiers » et sur l'intégration, la structure sociale (rôles, statuts, prérogatives...). » C'est à ce niveau que se situent les activités « de coulisses » de la boucle d'activité socio sémantique du schéma précédent. Dans le cas d'activité socio sémantique explicite, la construction collective d'artefact d'ontologie sémiotique, basées sur des Points de Vue explicites, va alors jouer un rôle important. A noter qu'en considérant le modèle de la Communauté d'action, cette activité socio sémantique va alors cibler deux grands types d'Ontologies Sémiotiques, celles qui cartographieront les aspects importants côté prestation et celles qui cartographieront les aspects importants côté intégration.

Nous disposons donc d'un outil très intéressant pour clarifier les « actions dans le monde » et les « actions dans la sémantique » que les acteurs mènent bien souvent ensemble. Si le maître d'œuvre d'un projet R&D invente une formulation pour mieux qualifier l'originalité

de son projet, parvient ainsi à intéresser une Business Unit et décroche le « contrat du siècle », c'est une action métier. Mais en même temps, comme il va se souvenir de cette formulation, s'en resserrir, la transmettre à un pair, l'inscrire dans le système Agora, etc., c'est une action socio sémantique.

La TCS met en évidence huit stratégies de coordination des transactions communicationnelles symboliques (cf. [ZACKLAD 05a]) qui peuvent éventuellement se recouvrir partiellement. Parmi ces stratégies, celles qui nous semblent les plus utilisées dans l'activité socio sémantique sont la ritualisation mnémotechnique, l'abstraction du contenu (dans certains cas) et surtout la documentarisation: en effet l'accès commun au document partagé, pérenne et révisable, que constitue l'ontologie sémiotique, comme nous le verrons au chapitre 4, va permettre aux acteurs de partager la structure sémantique. C'est également l'accès, lui aussi artefactualisé, aux opérations-pivots qui constituent les méthodes de la carte hypertopique (actions d'édition et de communication autour des composants de la carte) qui vont permettre aux acteurs de se coordonner. La TCS apparaît ici comme un maillon important qui va nous permettre de fonder une approche de modèle d'activité médiatisé par un artefact dans le cadre du TCAO. Ses concepts permettent de mieux asseoir les perspectives de conception de systèmes d'informations et de coopération, pour la mise en œuvre de l'activité socio sémantique distribuée que nous étudions.

La distribution de l'activité et sa coordination dans le TCAO sont donc des points dont il nous faut donc maintenant aborder certains aspects.

3.4. Autres apports du TCAO

3.4.1. Le TCAO et la distribution de l'activité

Le TCAO met l'accent sur les dispositifs de co-présence médiatisée: les interactions sont spatialement, temporellement et socialement distribuées. En fait les dimensions de « distribution » peuvent être très nombreuses. L'activité repose en effet sur des processus qui peuvent être séparés de multiples façons: du point de vue de l'espace, du temps, des métiers, et des rôles, de la culture, de la langue, de la sémantique, etc. L'effort du TCAO vise notamment à briser la distance, à réunir les énergies, à supporter la coopération par l'informatique.

Dans la pratique la nature de la distribution dépend de la nature de la tâche, donc de l'organisation et du contexte du travail. Elle est aussi fortement influencée par les infrastructures²⁵: les acteurs dépendent fortement de l'offre technologique et ne sont pas toujours maîtres du choix de leurs formes de distribution en raison de modes et de la pression des fournisseurs d'outils, ou de l'empressement des concepteurs de collecticiels à incorporer tout ce qui est tacitement inclus dans les infrastructures.

En tenant compte de ce contexte, le TCAO considère que l'usage des NTIC par des collectifs favorise des pratiques collectives distribuées de multiples façons. Dans ces pratiques collectives distribuées, l'accent est mis sur le fait que les acteurs ont besoin d'une sémantique et de repères partagés sur leurs interactions, pour communiquer et effectuer des transactions distantes (distribution spatiale), asynchrones (distribution temporelle) ou mettant en jeu une pluralité de métiers, de rôles, d'appartenances et de personnes, par exemple entre des personnes susceptibles de coopérer à distance pour assurer la continuité sur un même rôle (distribution sociale).

Par opposition, l'activité socio sémantique non distribuée, que nous prenons comme référence et que nous serions tentés parfois qualifier assez abusivement, de « naturelle », n'est pas facile à définir. Le qualificatif « naturel » est sans doute abusif, car rien n'est plus culturel que l'activité collective non distribuée qui de plus comme nous le verrons ne se passe pas d'artefacts (en incluant comme indiqué

²⁵ Même si l'objet de ce chapitre n'est pas technologique, il faut quand même noter à ce stade que le problème de la distribution va aussi être impacté par l'offre d'instruments et d'infrastructure. Les systèmes interactifs sont sans cesse en train de s'adapter au changement technologique, qui est rapide dans ce registre, comme le montre l'exemple des technologies de la capillarité, du nomadisme, de l'intermittence, etc. qui viennent peu à peu enrichir les infrastructures tels que les produits-phares du *groupware* et les standards du web. Les formes d'instrumentation de l'activité socio sémantique que nous proposerons sous l'étiquette du « Web socio sémantique » entrent tout à fait dans cette offre technologique d'infrastructure.

les artefacts les moins visibles). Mais les sciences humaines parlent souvent de « naturalisation » des processus humains. Ce concept de pratique collective non distribuée correspondrait idéalement à une situation où tout le groupe est co-présent au même moment dans le même lieu, dans une situation de « face à face ». La « distribution » correspond alors à « tout ce qui n'est pas le face à face ».

Rien que pour les aspects spatiaux et temporels, cette définition rapide inclut mains paradoxes et approximations. Le « face à face » est une notion qui convient aux interactions de deux personnes, qui à la rigueur peut être étendue à la communication en présentiel au sein de petits groupes (autour d'une table), mais qu'en est il lorsque le groupe dépasse plusieurs dizaines de personnes et où les solutions spatiales trouvées (salle / tribune, etc.) sont co-présentielles tout en ne respectant plus le « face à face » (alors que certains systèmes de téléconférence respectent quant à eux beaucoup mieux la signification de cette expression). En fait, les groupes en « co-présence » spatiale et temporelle utilisent aussi des artefacts physiques (tableaux, tables, micros...) et ou organisationnels (tours de parole...). Ces artefacts de la coopération dans des contextes de co-présence font l'objet d'une innovation permanente, et les réseaux de recherche en TCAO tels que le réseau COOP présentent à chacune de leurs rencontre des travaux, par exemple pour évaluer l'influence de la disposition des locaux ou de l'évolution de rôles de médiateurs ou des outils qu'ils peuvent utiliser.

Par rapport aux aspects « socialement distribués » de l'activité, notre caractérisation d'un groupe « naturel » qui serait « non-distribué » de ce point de vue est encore plus idéale et improbable. Très peu de groupes sont homogènes du point de vue socio sémantique, dans le sens où ils ne comporteraient pas de sous-groupes fragmentés par des aspects relationnels ou épistémiques, structurés par des rapports et des antagonismes sociaux, des approches métiers complémentaires, etc.

Relevant de groupes réels, les personnes, groupes et communautés que nous visons dans cette étude sont ainsi plongés dans une fragmentation et une complexité qui conduit, même lorsque le groupe est spatio-temporellement co-présent, à agir de façon « socialement distribués » nécessitant l'aide d'artefacts adaptés. Dans ce cadre, les systèmes de repères ou de cartes qui interviennent portent sur les connaissances autant que sur l'organisation. Ces systèmes de repérage sont oraux ou écrits, explicites ou implicites dans la culture du groupe, informatisés ou non. C'est aussi cette complexité relationnelle et épistémique qui légitime, comme nous le verrons, les approches impliquant de multiples points de vue dans les artefacts que nous étudions.

3.4.2. Autres approches des pratiques collectives médiatisées pour la cognition distribuée

De nombreux auteurs se sont interrogés sur le fait que les interactions sont médiatisées et sur la notion de distribution. Toute une série de travaux récents ont permis de mieux définir, quand on passe de l'individu au collectif, la notion de « Pratiques Collectives Distribuées ». Qu'en est-il de la stratégie des acteurs, de la genèse du collectif ? Comment se fabrique alors le sens ? Quand il n'y a pas de contrôle central, la co-construction décentralisée produit des zones de cohérence, mais aussi des problèmes d'hétérogénéité et d'incertitude. De plus la construction du sens est indissociable de la construction de la confiance.

Comment définir une Pratique Collective Distribuée (PCD) ? Pour William Turner [TURNER 99], la genèse d'un collectif suppose la construction progressive d'un accord sur ce qui constitue le donné du collectif. Cela concerne la liste des objets permettant de décrire et de contextualiser les pratiques et les interactions, l'adoption de normes socio-culturelles, le classement des informations engendrées par les discussions, controverses, conflits, règlement collectif distribué de problèmes tels que les bogues logicielles [GASSER 03], etc. Certains auteurs [BOWKER & STAR 00] proposent de distinguer la coordination par la division du travail et une coordination par les objets. Cela a mené ces auteurs, ainsi que d'autres auteurs du TCAO tels que [SCHMIDT & WAGNER 05], à approfondir

théoriquement le lien entre les pratiques collectives²⁶ d'une part, les classifications et les catégorisations des objets d'autre part.

Par rapport à cette distinction entre la coordination par la division du travail et la coordination par les objets, notre approche permet d'aborder les deux modes, mais en privilégiant la coordination « par les objets »²⁷. Nous avons vu que les acteurs disposaient des diverses stratégies inventoriées par la Théorie des Transactions Communicationnelles Symboliques, dont la documentarisation [ZACKLAD 04a]. Le Document pour l'action, certes très particulier, que constitue l'ontologie sémiotique est en soi un mécanisme de coordination, (y compris si on prend ces mécanismes au sens de [SCHMIDT 96]), de la même façon que les peintres de notre groupe de co-peinture utilisent la toile elle-même qu'il sont en train de peindre pour se coordonner sur toutes sortes d'aspects tacites.

Cependant à partir du moment où le groupe s'accorde sur les objets permettant de décrire et de contextualiser les pratiques et les interactions – comme les usagers de la forêt décidant de faire une carte commune – de nombreux problèmes subsistent. Comment faire apparaître la cohérence ? Faut-il mettre de l'ordre, et si oui, comment ? Part-on de catégories données de l'extérieur, ou des structures, comme le montre les réflexions d'archivistique sur le lien entre l'organisation et le schéma de classification [HOUDON 01] ? Comment un groupe « fait-il sens » et raisonne sur les objets et les informations qui lui sont disponibles ?

Pour beaucoup des auteurs que nous avons consultés, le challenge de co-construction du sens peut être considéré comme relevant d'une problématique de conception, associant des composants sociaux, cognitifs et organisationnels. La façon dont les acteurs voient leur univers, constituent leur cadre d'organisation et se coordonnent en est bien un aspect important. Pour rendre compte des activités coopératives, les théories de l'action située [SUCHMAN 87] et de la cognition distribuée [HUTCHINS 95] ont étudié des situations de travail complexe, par exemple sur le pilotage d'avions ou de navires. Hutchins utilise au départ le paradigme de l'intelligence artificielle distribuée pour modéliser les interactions sous l'angle de la cognition située, tout en accordant une grande place à l'organisation sociale et à la communication dans l'explication du comportement cognitif des groupes. Pour Hutchins, la coopération peut être envisagée à travers les instruments, les objets et l'environnement de l'activité. Dans l'exemple des marins sur un bateau, souvent utilisé pour montrer comment le tout est supérieur à la somme des parties, Hutchins souligne l'importance de tout « l'écosystème » d'écrits et d'usages (au sein desquels il faudrait inclure les cartes) qui existe autour de la coordination de l'activité: ces « à-côtés » de l'activité jouent un rôle de « lubrifiant » pour l'activité collective (on retrouve ici l'activité socio sémantique « de coulisse »). Ce sont en particulier ces redondances et ces « à-côtés » que le novice va exploiter pour apprendre, selon un mécanisme « d'étayage » que Hutchins reprend de Vygotsky. Cependant les situations étudiées par Hutchins sont des situations très confinées, où les acteurs ont peu de marge pour transformer leur cadre organisationnel et leurs artefacts (tels que les logiciels utilisés pour la navigation).

Des auteurs importants cette fois en TCAO, sont plus marqués à l'origine par des travaux sur l'ordonnancement de tâches fortement organisées (« workflows ») que sur les situations de

²⁶ Les pratiques du travail coopératif « dans le monde réel », étudiées de façon approfondie par ces auteurs (dans le domaine de la conception et de la planification architecturale), leur apparaissent infiniment plus variées que les formes assez idéalisées de « travail de groupe », marquées par des types très spécifiques de coopération, sur lesquelles le TCAO s'était longtemps focalisé, depuis ses origines en 1989. Selon [SCHMIDT & WAGNER 05] en effet, le TCAO a été victime d'une « obsession durable » pour des formes de coopération privilégiant trop exclusivement les seules interactions langagières sur le modèle de la conversation (« media spaces », « environnements collaboratifs virtuels »...). Cette orientation a éclipsé du coup le rôle de certains artefacts (comme les plans de l'objet à construire, l'organisation classificatoire de ses composants...) qui, comme le montrent ces auteurs en référence notamment à [GOODY 86], contribuent à spatialiser les connaissances partagées dans l'espace de travail du groupe et amener d'autres formes de coordination basées sur ces objets (et pas tant sur la discussion). Dans leur pratique réelle les acteurs sont amenés à articuler de façon *ad hoc* de très nombreux types d'artefacts, présentant une certaine redondance, et contribuant à la mise en ordre de leur univers de travail, parmi lesquels les systèmes de désignation, les schémas de classification, les diagrammes, les arrangements synoptiques d'*items* en matrices ou réseaux, etc. Les ontologies sémiotiques font partie de ces types d'artefacts, dont ces auteurs montrent qu'ils aboutissent à une « superposition structurelle » entre le système de désignation et le système de classification. Même si nous soulignons l'importance du facteur discursif pour certaines étapes de la co-conception des ontologies sémiotiques, c'est précisément dans ce courant d'ouverture du TCAO, considérant des formes de coordination, ouvertes et parfois silencieuses, basées sur les objets, que nous souhaitons nous situer.

²⁷ Le fait comme nous le verrons de rendre disponible les objets de l'organisation sous forme d'ontologie sémiotique devrait faciliter ces formes de coordination *ad hoc* « par les objets » impliqués par chaque action collective, plutôt que les formes de coordination de type « workflow » plus récurrentes marqués davantage par la réflexion sur l'organisation du travail.

coopération structurellement ouvertes, comme Kjeld Schmidt [SCHMIDT96] ou Carla Simone [SIMONE 00]. Ces auteurs spécialistes des mécanismes de coordination ont aussi proposé des cadres d'intégration entre la gestion des connaissances, notamment pour les tâches de catégorisation dans le travail coopératif, mais avec une préférence pour des activités strictement standardisées dans lesquels les membres du collectif n'ont ni conscience des motifs communs d'activité ni des actions des partenaires.

Plus récemment [SARINI 02] a approfondi et testé à travers des prototypes certaines idées sur les façons d'artefactualiser les interactions entre les membres d'un groupe, en utilisant une représentation graphique schématisant l'espace concret de l'activité. D'autres travaux également en TCAO abordent la gestion de catégories partagées, dans un cadre de coopération supportant un certain degré de « partialité » des acteurs [DOURISH 99].

3.5. Récapitulation et quelques hypothèses supplémentaires sur l'activité socio sémantique

3.5.1. Conception participative et « modélisation engagée »

Comme nous l'avons vu, notre approche de l'activité socio sémantique s'inscrit dans une vision constructiviste de l'activité et du social, autour d'un sujet collectif qui est à la fois cause et effet de son activité socio sémantique. Le social, et en particulier le « sémantico-social » est construit conjointement par les sujets et par leur activité quotidienne.

A l'intérieur de ce cadre global, nous sommes confrontés à des acteurs contribuant à la conception d'un artefact, cette activité incluant comme nous l'avons vu la conception par le groupe son activité socio sémantique. Pour cette conception de l'activité, nous nous inscrivons donc non pas dans une approche de conception par des spécialistes extérieurs, praticiens ontologistes ou organisateurs, comme dans l'approche du travail d'articulation étudiée par Kjeld Schmidt et Carla Simone [SCHMIDT 96] [SIMONE 99]. Nous nous inscrivons au contraire dans une perspective de conception participative d'un artefact de représentation de l'activité, par un groupe de conception recoupant étroitement les acteurs de l'activité.

La notion de conception participative remonte aux projets Demos et Utopia, conduits dans les pays scandinaves dans les années 70 et 80, en lien avec une réflexion sur la démocratie, respectivement autour d'un atelier de réparation de locomotives et dans le monde de l'édition [EHN 02]. En matière de conception de systèmes d'information et de coopération, des auteurs comme Douglas Engelbart ou Terry Winograd [WINOGRAD 86] ont souligné très tôt la nécessité d'inclure toutes les personnes concernées dans la conception des systèmes.

En nous inscrivant dans cette lignée de la conception participative, nous considérerons plus précisément l'activité socio sémantique comme gouvernée par un axiome²⁸ de « modélisation engagée » [ZACKLAD 03c]. Cet axiome implique la possibilité, et la visibilité pour les modélisateurs, de la représentation de leurs actions en tant qu'acteurs du monde et en tant modélisateurs.

Il conviendra dès lors de tirer progressivement la conséquences de cet axiome, et de mieux préciser dans l'élaboration de notre modèle comment les acteurs eux-mêmes peuvent construire cette représentation, comme activité de prise de recul symbolique et d'élaboration d'une Carte, dans ses rapports avec la pratique directe de ces acteurs sur le Territoire. Sur les terrains où la sémantique est délicate, très complexe ou conflictuelle – la sémantique est toujours précieuse aux acteurs, s'agissant de leur langage – le principe d'une modélisation engagée semble de plus le seul qui soit praticable pour construire un artefact valable. Dans les cas de disputes, on peut être obligé de sortir de ce principe et trouver des mécanismes ou des autorités, internes ou externe au groupe, qui légifèrent sur

²⁸ L'axiomatisation est ici une perspective pragmatique, les axiomes étant considérés au sens [DEWEY 38 p.10] comme « des postulats ni vrai ni faux en soi et comme ayant leur signification déterminée par les conséquences qui en découlent du fait de leurs implications réciproques »

les descriptions, mais il est aussi des cas où il ne faut surtout pas construire la sémantique à la place des protagonistes.

Un autre point important est celui de la compétence. Les acteurs sont conviés à participer à la co-construction sans être appelés à devenir des spécialistes d'ontologie, aussi ce principe plaide pour un modèle peu contraint, facile à apprendre, s'appuyant surtout sur le langage verbal et n'imposant pas par ailleurs un niveau élevé de formalisme.

Du point de vue de l'activité socio sémantique, la « modélisation engagée » accroît la possibilité pour les acteurs de maîtriser l'organisation sociale de la communauté, ce qui présume la possibilité pour les acteurs :

- de modéliser eux-mêmes l'organisation de leur espace de coopération en la prescrivant à l'avance, à travers la modélisation de cet artefact,
- ou de « laisser émerger » cette organisation en se contentant d'en répercuter la description dans l'artefact au fil de l'eau de sa constitution progressive.

Nous ne choisisons pas complètement entre ces deux façons de voir, l'une étant plutôt orientée vers la prescription explicite de l'organisation, et l'autre vers l'organisation réelle ou émergente, dans laquelle les acteurs à la limite n'ont même pas besoin de se sentir concepteurs pour l'être. Nous laissons à d'éventuelles études de sciences sociales le soin de clarifier davantage ces discussions.

Pour nous les deux approches semblent possibles : une pratique courante dans des contextes de « coopération structurellement ouverte » – ou des parties importantes de l'organisation sociale se constituent « en marchant » du fait des acteurs eux-mêmes – semble plutôt se situer à mi-distance. Nous noterons simplement l'influence de notre périmètre d'étude: d'un point de vue méthodologique, celui-ci est limité à ces situations de « coopération structurellement ouverte », dans les usages que nous qualifierons progressivement comme relevant du Web socio sémantique. Notre réflexion est ainsi orientée par le fait que nous nous adressons à des collectifs que nous postulons détenir une capacité d'autonomie et de réflexivité élevée. Il ne faudra donc pas généraliser sans précaution les apports de la présente étude²⁹.

Il est cependant prudent de considérer que l'approche de conception participative et de modélisation engagée que nous proposons n'est pas suffisante en elle-même, et qu'on aura encore besoin (sous certains aspects qui resteraient à définir, et dans des rôles qui risquent de changer) de spécialistes : sémanticiens, ingénieurs de la connaissance, documentalistes, spécialistes de ressources terminologiques et ontologiques (RTO). Même dans les domaines métiers qui évoluent rapidement, la sémantique est un domaine particulier, qui a aussi besoin dans une certaine mesure d'une part de structure durable et d'institutionnalisation, ce pourquoi nous proposerons au §5.4 la formule des Points de vue comme une forme de compromis sémantico-socio-temporel. Le fait que les acteurs inventent sans cesse la sémantique, illustré sur la figure 3.1, ne signifie pas non plus que toute la sémantique est inventée de cette façon, qu'il n'existe absolument aucune nécessité de sujet totalisateur et que les acteurs n'attendent pas une aide accrue de métiers spécialisés ou de mécanismes institutionnalisés, notamment pour la créations des catégories les plus difficiles. Cette remarque prolonge celle que nous avons déjà effectuée sur la croyance probablement en partie illusoire dans de trop grandes vertus de

²⁹ Cependant nous sommes encouragés à considérer une tendance convergente, qui va dans le sens d'une ouverture du rôle des acteurs particuliers que sont les internautes. Une partie de ceux-ci partagent un certain « esprit du Web » associant de plus en plus le rôle d'émetteur d'information actif et souverain à celui de récepteurs passifs. C'est une grille de lecture optimiste, en faveur de laquelle plaide l'argument technique des haut débits bidirectionnels potentiellement disponibles sur les infrastructures de réseaux IP, compte tenu de l'intérêt des opérateurs de télécoms à développer ce marché, mais aussi compte tenu des phénomènes bien réels de fracture numérique. En la matière [COHENDET 04] discerne clairement l'impact de la « seconde fracture numérique » portant sur les nouvelles applications à haut débit en particulier pour la coopération et le partage de connaissances).

« l'action située » et de « l'émergence » spontanée de l'artefact, qui se déclencherait par la seule magie d'avoir fourni l'infrastructure de collaboration adaptée³⁰.

3.5.2. Malléabilité de représentation

Conformément à notre vision de la coopération structurellement ouverte, les applications des ontologies sémiotiques doivent aussi permettre aux acteurs de construire et de remodeler la structure de leurs espaces interactifs, notamment leurs rôles et patrons de coopération. En d'autres termes les applications des ontologies sémiotiques doivent posséder une malléabilité de représentation³¹ permettant de s'adapter aux activités « méta fonctionnelles » inhérentes à la coopération structurellement ouverte. Cette malléabilité de représentation concerne le double cadre de la coopération dans leur activité socio sémantiques (par exemple, définissant comment les acteurs s'organisent pour créer et maintenir l'ontologie sémiotique) et leur activité de métier (par exemple, comment les acteurs organisent via certaines ontologies sémiotiques certains rôles et aspects de leurs activités primaires). Mais nous soulignons avec force qu'il s'agit dans les deux cas de malléabilité de représentation et non de « flexibilité » sociale³².

Dans le cadre de la théorie des transactions communicationnelles symboliques et des communautés d'action [ZACKLAD 05a], en référence au double objet (vers l'intérieur et vers l'extérieur) de l'activité de ces communautés d'action que nous rappelions précédemment, nous considérerons ainsi que les applications relevant du Web socio sémantique doivent offrir un degré élevé de souplesse pour la représentation des objets métiers et pour celle des acteurs eux-mêmes, de leurs rôles ou de leurs activités. Dans un même mouvement, cette malléabilité de représentation d'étend à la représentation des activités « structurantes » des acteurs (reposant sur des connaissances dites « universalisantes ») et doit donc leur offrir le même soutien à la manipulation de la sémantique des notions gérées dans les deux familles d'objets.

³⁰ On peut à ce sujet méditer les grandes difficultés qu'avaient eues au départ les grandes organisations à assimiler les systèmes de *groupware* Lotus Notes [COURBON 97]. Dans un phénomène typique de ce que Francis Pavé [PAVE 89] nomme « l'illusion informaticienne », puisque les acteurs coopéraient déjà sans outil, avec le *groupware* ils « n'avaient plus qu'à » transposer leur coopération vécue sur l'outil, lequel en plus allait dynamiser la coopération. Dans la pratique, l'appropriation de ces outils fut beaucoup plus difficile et longue à intervenir que prévu, faute notamment d'avoir considéré sérieusement les freins organisationnel et culturels. Il ne faut cependant pas trop ironiser, car quinze ans plus tard avec le recul (grâce aussi aux avancées scientifiques du TCAO), l'appropriation de ce genre d'outils a finalement été sur bien des plans un succès. Au sein de communautés, des catégories entières d'internautes ont su rapidement s'emparer d'outils comme les WIKIS ou les Forums. Il nous faut reconnaître, tout en cherchant à les décrypter en profondeur, certains phénomènes d'auto-organisation sociale qui depuis dix ans ont su s'appuyer sur la base des standards d'infrastructure du Web. C'est pourquoi avec l'hypothèse du Web socio sémantique nous pensons qu'il peut y avoir de tels terrains d'émergence, et nous prenons au moins en partie au sérieux cette hypothèse d'auto-organisation, sous réserve que les outils et méthodes associées n'ignorent pas la nécessité d'une médiation symbolique, réinjectant via l'aspect « représentation des connaissances » certains acquis de l'Ingénierie des Connaissances.

³¹ Nous empruntons le terme « malléabilité » à [BOURGUIN 00] en reprenant la définition qu'il en apporte dans le cadre du TCAO, à laquelle nous adhérons. Cependant, concernant la capacité des ontologies sémiotiques à prendre en compte l'autoreprésentation par les acteurs des objets de leur espace de coopération, nous préférons être plus précis et parler de « malléabilité de représentation ». Cette expression nous semble définir plus précisément le champ que nous visons, au sein du champ de compétence du TCAO qui apparaît plus large en la matière (englobant aussi, comme nous l'avons vu, l'approche du travail d'articulation [SIMONE 99]). Elle nous permet aussi de bien marquer la différence avec ce que serait une « malléabilité sociale » en général, notion recouvrant un périmètre conceptuel plus étendus et intéressant la gestion et d'autres disciplines en SHS. Comme nous espérons l'avoir clarifié dans les développements précédents, notamment à l'aide de la « métaphore des sentiers », la malléabilité de la carte est dans un rapport étroit et complexe avec la malléabilité du territoire, mais ne coïncide pas avec elle. Il y a toutefois par rapport à cette non-coïncidence des marges de progression possibles avec l'approche de « modélisation engagée » que selon nous les ontologies sémiotiques facilitent. Grâce à l'élément langagier, celles-ci rendent en effet possible l'expression de « l'intention ontologique » des acteurs et permettent de créer un gradient plus continu (au lieu d'une dichotomie « tout l'un ou tout l'autre », comme nous le verrons au §5.3.6) entre les représentations du social étudiées (de l'extérieur) et expérimentées (de l'intérieur).

³² D'un point de vue plus philosophique, la problématique de la malléabilité comme d'une façon générale celle de la plasticité, qui est transversale à des domaines aussi variés que l'organisation, la biologie ou les arts « plastiques », considère la question de *donner* ou *reproduire* la forme, mais aussi, avec une égale légitimité, celles de *penser* et de *créer* la forme. Dans le domaine social la malléabilité ne saurait être assimilée à la seule « flexibilité » qui dans le sens courant de ce terme tire la notion du côté de la seule *nécessité de l'adaptation* à une forme donnée par ailleurs. La malléabilité ne se réduit pas à cette dimension. En insistant de plus sur la « malléabilité de représentation », nous mettons l'accent sur le processus selon lequel la forme peut être (co-)pensée avant que d'être donnée.

3.5.3. Les ontologies sémiotiques à la rencontre de la spécificité de l'espace social

Nous émettons donc l'hypothèse que les ontologies sémiotiques fourniraient un outil permettant non seulement de représenter les objets du domaine mais aussi permettant de représenter les acteurs sociaux, leurs rôles et leurs actions, pour aider à concevoir l'activité (en rappelant que nous limitons dans le contexte de la présente étude à l'activité socio sémantique explicite, conformément au le périmètre défini au §2.4).

Même compte tenu de ces restrictions méthodologiques, cette hypothèse est assez risquée, car comme nous l'avons noté dès l'introduction de la présente thèse, « l'auto-cartographie » d'un groupe par lui même ne va pas de soi. Une telle cartographie suppose une intention collective et des modes de connaissance orientés vers une certaine introspection, voire des aspects de socio-psychanalyse tels que les a étudiés Gérard Mendel (cf. [MENDEL 72]). Un groupe ne se « cartographie » pas tout à fait en termes d'acteurs, de rôles et d'activités, de la même façon qu'il cartographie des domaines de connaissances orientés vers l'extérieur (tels que le domaine de la R&D en télécoms), même en notant que la discontinuité entre ces deux modes de faire n'est pas totale. Des critères comme la confiance, la compétence, la relevance ou la responsabilité des actions, les aspects politiques ou d'autres aspects liés à l'expérience des sujets et aux relations entre acteurs, ont tendance à monter en importance et à contrebalancer alors plus nettement les critères « épistémiques » qui se réfèreraient au domaine social et organisationnel, étudié en tant que domaine, selon des grilles de description « objectives ».

Sur le versant Ingénierie des Connaissances, il est assez risqué de supposer que la même syntaxe descriptive et le même type de modèle conceptuel puissent être utilisés à la fois pour le social comme domaine et pour le social comme « vécu ».

La « malléabilité de représentation » évoquée dans le paragraphe précédent est donc une notion à manier avec une grande prudence. Pourtant, en fournissant aux acteurs et des acteurs un langage de représentation de leur organisation sociale, parce que ce langage prend une forme d'ontologie sémiotique, nous pensons proposer une voie qui permette d'échapper (en partie) à la critique tout à fait fondée, souvent adressée aux approches positivistes de l'organisation sociale en tant que fait, au titre que ces approches méconnaissent la structure profonde spécifique des phénomènes d'organisation sociale. Louis Quéré, chercheur en sciences sociales spécialiste des espaces de communication, a bien noté qu'une approche qui procéderait dans ce but

« d'une manière objectivante, à des fins de rationalisation des choix ou de maîtrise du fonctionnement empirique de l'organisation sociale par des technologies sociales, est obligée de faire abstraction des rapports qui le constituent en propre et de leur substituer des relations « objectives », c'est à dire de projeter sur l'objet découpé en éléments constitutifs des relations d'objet à objet, de « chose à chose », de « variable » à « variable », qui permettent à la fois la formulation d'hypothèses nomologiques et l'application de procédés de contrôle (quantification, expérimentation...). C'est pourquoi une science positive de la communication n'a pu se constituer qu'en excluant la nature symbolique de l'échange social, c'est à dire ce qui en lui échappe à la distinction du sujet et de l'objet et constitue l'essentiel puisque le rapport social est intersubjectivité. » ([QUÉRÉ 82], p.17)

Avec l'élargissement de la représentation des connaissances, que nous proposons, vers la prise en compte des activités et des acteurs, nous avons justement ce projet d'un langage supportant cette « découpe » de l'espace de coopération en objets et en relations. Nous sommes ainsi visés par la contradiction importante que pointe Louis Quéré, et confrontés à la nécessité de proposer une voie innovante pour en tenir compte. Pour cela, nous considérons que l'action de découpe conceptuelle des relations d'objet à objet est d'une part effectuée par les sujets sociaux eux-mêmes, et d'autre part que ceux-ci dans le même mouvement, comme nous le verrons au §5.4, peuvent compter sur la notion de Point de Vue, comme « prise sémiotique » leur permettant un contrôle accru sur la signification. Le langage que nous proposons doit en effet inclure donc un étayage d'intersubjectivité, dans un registre « symbolique » proche de la pratique langagière, propre à contourner certains écueils d'une vision sociale positiviste, en considérant les concepts sociaux comme des concepts sémiotiques. Sous cette condition, il semble effectivement envisageable que les acteurs (se) représentent leurs activités et leurs

rôles et soient davantage maîtres de ces représentations, dans le double cadre de leur activité de métier et de leur activité socio sémantique, comme acteurs de la construction de la carte elle-même.

3.5.4. Autres problèmes en suspens

3.5.4.1. Activité et trace de l'activité

Ce chapitre 3 a permis de poser le principe d'une modélisation engagée, par les acteurs eux-mêmes, et de commencer à mieux répondre à la question de ce qui était à modéliser. Cette modélisation concerne l'activité des acteurs dans une famille donnée de situations, où ils se trouvent en interaction, en communication et en action sur un certain environnement. Ces situations concernent notamment un ensemble d'usages d'un outil collectif, usages ou « modes d'engagement » de l'outil selon lesquels ces acteurs utilisent et conçoivent ensemble un artefact d'ontologie sémiotique.

Il y a donc deux artefacts :

- un premier artefact est la carte hypertopique,
- un second artefact est l'outil collectif qui, entre autres fonctions de communication et de partage, permet de réaliser cette carte.

Il y a aussi deux modélisations :

- une première modélisation concerne le domaine,
- une seconde modélisation concerne l'organisation que le groupe se donne pour son activité secondaire socio sémantique³³

Pour modéliser (ou représenter) cette activité, une question supplémentaire se pose : s'agit-il de modéliser la réalité de chaque situation telle qu'elle s'actualise avec les acteurs réels ? Ou bien voulons-nous représenter l'activité prescrite et donc une modélisation de l'activité à des fins de référence ? Nous verrons que les deux problèmes se posent et qu'avec le mode de représentation malléable que nous proposons, ils ne sont pas exclusifs. Cela rejoint la théorie d'Armand Hatchuel, qui en s'interrogeant sur les opérateurs de l'action collective et pour justifier une « axiomatique de l'action », considère « l'action » (dans notre grille de définitions, nous parlerions « d'activité »)

« non comme un phénomène naturellement observable, mais comme une modification du monde que nous devons concevoir. La conception de l'action peut être entendue de deux manières non-exclusives : soit pour la faire exister, l'action est alors notre création ; soit pour la reconnaître : l'action n'est pas créée par nous, mais elle existe parce que nous la percevons. Une axiomatique de l'action doit donc énoncer les opérateurs de conception de l'action, c'est à dire les notions premières à partir desquelles les conceptions de l'action sont rendues possibles. » ([HATCHUEL 00], p.30)

Les groupes ont d'une part besoin de construire et maintenir leur modèle d'activité prescrite pour organiser les rôles et les tâches. Ils ont aussi besoin d'obtenir une image de leur activité effective, dont les traces soient organisées suffisamment pour être lisibles (éventuellement mises en rapport avec le modèle d'activité prescrite), afin de comprendre ce qu'il font, et éventuellement de s'appuyer sur ces traces pour rendre effective une boucle d'amélioration du type de celle que nous proposons sur la figure 2.3. Ce processus, qui avait été mentionné comme base méthodologique de validation pour le chercheur, dans une approche par les modèles, peut en effet être utile aussi aux acteurs, dans une approche de modélisation engagée.

Concernant la conception de l'activité, se trouve donc posée la question de la finalité précise du langage de représentation Hypertopic, que nous souhaitons proposer pour que les acteurs expriment ces modèles. La cellule de base de langage que nous proposons est-elle en effet en mesure de

³³ Nous avons exclu, dans la définition initiale de notre méthodologie et de notre périmètre d'étude – cf. §2.2.4 et §2.4.1 – l'objectif de modélisation pour l'activité primaire. C'est à dire que, en prenant l'exemple du système Agora, nous ne nous intéressons pas au Business Modèle de la place d'échange de projets ni à la façon dont le modèle de transfert de la R&D va organiser ou réorganiser les métiers et les responsabilités dans l'entreprise. Nous nous y intéressons certes, mais surtout dans la mesure où il y a une activité socio sémantique secondaire « emboîtée » dans cette activité primaire.

répondre, avec les mêmes opérateurs, aux contraintes de ces modélisations très différentes de représentation ou d'existence ? Il n'est pas certain en effet que le modèle d'activité prescrite ressemble au modèle destiné à rendre lisible l'activité actualisée ; ni que le modèle des traces nécessaires au chercheur soient le même que celui qui vise à aider les acteurs à organiser leurs traces. De plus, nous verrons que les acteurs n'ont pas seulement besoin de traces, comme constituants d'une image après coup de l'activité, mais plutôt de signaux ou de jalons directement utiles dans le progrès de leur activité, pour contextualiser leurs actions, communiquer entre eux sur ces actions et augmenter leur efficacité.

C'est à ce niveau que l'aspect « sémiotique » des ontologies sémiotiques devrait permettre de répondre positivement à cette difficulté³⁴. La formalité sémiotique, comme nous le verrons au chapitre 5, propose un gradient sémiotique basée sur la communication langagière, qui permet de créer une certaine continuité entre les points de vue sur la conception, là où la formalité machinale propose une formule de « tout ou rien » qui oblige alors à une rupture épistémologique entre « la vue du dedans » et « la vue du dehors ». Ainsi, il est important que l'artefact permette d'enregistrer des modalisations³⁵ concernant les jalons, par exemple pour savoir si le jalon est volontairement laissé ou non.

Vu sous un certain angle, l'activité socio sémantique dans un système comme Agora n'est qu'un vaste « glisser-déposer » permanent sur l'artefact de milliers de « traces vivantes » par les membres d'une communauté (nous avons précédemment employé le terme palimpseste, qui est bien adapté). Ces traces ont vocation à être vite remplacées par d'autres. Elles n'ont pas d'abord une vocation d'archives, mais de point d'appui direct à l'activité vivante, tandis que la connaissance plus réifiée qui va être capitalisée ou « sédimentée », qui existe aussi, est d'une nature différente que ces jalons de l'activité. Parce que là encore les modèles risquent d'être différents pour ces types d'artefacts respectivement « froids » et « chauds », nous proposerons dans la suite de distinguer les notions de « traces » et de « jalons ».

Face aux contraintes de ces modélisations très différentes, il n'est pas sûr que les mêmes éléments de base conviennent, qu'une syntaxe unique suffise, ou même qu'un compromis satisfaisant puisse être trouvé. D'une certaine façon, cela nous incite à opter pour le langage de représentations de connaissances le moins formel, le plus simple et le plus proche de la communication verbale, pour qu'il soit le plus maniable possible par les acteurs dans tous ces objectifs de description. Cela nous oriente vers des concepts de bases qui accordent une place importante à la finalité générale de communication, et donc, comme nous le verrons au chapitre 4, vers un langage qui pour la communication mais aussi pour le partage d'information, mette en avant la formalité sémiotique et non la formalité machinale.

Face à ces problèmes, la sémiotique pourra nous apporter, sur le plan théorique, un certain nombre d'éclairages et de garde-fous. Les grammaires actanciennes et la sémiotique narrative selon A.J. Greimas [GREIMAS 76], semblent ouvrir aussi des possibilités pour modéliser l'activité en la considérant en tant que « récit d'activité ». Cette approche de sémiotique narrative et discursive propose en effet des voies intéressantes pour représenter des relations entre actants des récits et leurs structures selon des rôles actanciers, qui pourraient a priori recouper les structures de réseaux sémantiques que nous proposons pour les ontologies sémiotiques. Mais ces travaux montrent aussi toute la distance qui existe dans la perspective où dans notre approche, ce sont les acteurs qui sont amenés à placer les marques du récit en train de s'écrire, d'ailleurs l'activité est-elle un récit, ou même plusieurs récits ? Les analyses effectuées dans ce chapitre sur la nature de l'activité incitent à la prudence. Comme le souligne d'ailleurs Armand Hatchuel, « l'action collective n'est pas un récit ou une narration » ([HATCHUEL 00], p.38).

³⁴ La représentation graphique d'activité par les acteurs eux-mêmes et « au fil de l'eau », telles que les activités de discussion sur les forums en modélisant l'évolution des opinions et des points de vue, a notamment fait l'objet de travaux scientifiques impliquant des expérimentations autour d'outils logiciels [BAKER 02].

³⁵ En première approche, on pourra retenir une définition de la modalisation comme tout ce qui pourrait être exprimé par un auxiliaire de mode (vouloir, pouvoir, être autorisé à, devoir, être capable de...), ce qui déjà amène à prendre en compte un grande variété de nuances modales, mais nous nous référerons plus précisément à la définition de la modalisations par [GRIZE 82] [BOREL 99] (cf. §5.1.4)

3.5.4.2. Différences de méthodes entre le TCAO et l'IC

Ce chapitre indique que nous devons faire face dans la suite à une certaine opposition méthodologique entre deux approches sur la fabrication du sens: d'un côté comme nous l'avons vu dans ce chapitre dans le modèle d'activité « naturel » nous choisissons de privilégier les modes par lesquels d'une certaine façon le sens émerge des structures sociales. Tandis que d'un autre côté nous ne renonçons pas à prôner malgré tout un certain apport d'une « Ingénierie des Connaissances », dans laquelle des tiers « ingénieurs de la connaissance » sont amenés à intervenir. Comme nous l'avons vu dans l'exemple de l'expérience Agora, ceux-ci sont appelés à la rescousse, comme offreurs d'outils et de langages de représentation de connaissances facilitant et structurant cette « émergence », mais aussi comme médiateurs susceptibles de faciliter par exemple l'enquête et l'amorçage des cartes de thèmes, en appliquant les méthodes de l'IC.

D'un côté donc, sous l'influence de certains courants du TCAO, nous mettons en avant comme nous venons de le faire une approche de conception très centrée sur les usages et mettant en avant la notion de malléabilité (suivant des cycles « observation émergence adaptation »). Alors que d'un autre côté, les approches d'Ingénierie des Connaissances poussent vers d'autres démarches, notamment de modélisation de connaissances « top-down » par des spécialistes extérieurs (suivant des cycles « prescription-correction »³⁶). L'IC dispose en effet dans ses fondements de savoir-faire de modélisation, qui la rendent apte dans une certaine mesure à aider les utilisateurs de systèmes à bases de connaissances. Quelle aide peuvent-ils en attendre pour faire émerger les points de vue, pour organiser leurs ontologies sémiotiques ? S'il y a « modélisation engagée », quel est le sens d'un langage de représentation de connaissances, qui d'habitude s'adresse au modélisateur professionnelle ? Ce sont ces approches d'Ingénierie des Connaissances vers lesquelles nous allons nous tourner maintenant.

³⁶ Nous retrouvons ici la tactique méthodologique « en tenaille » définie au §2.2, et que nous tentons d'appliquer en jouant sur la complémentarité entre « l'approche par les modèles » et l'approche « par le système »

4. La référence centrale à l'Ingénierie des Connaissances

« Peu à peu, étudiant les infinies ressources de l'oubli, il se rendit compte que le jour pourrait bien arriver où l'on reconnaîtrait chaque chose grâce à son inscription, mais où l'on ne se souviendrait plus de son usage. Il se fit alors plus explicite. L'écrêteau qu'il suspendit au garrot de la vache fut un modèle de la manière dont les gens de Macondo entendaient lutter contre l'oubli : *Voici la vache, il faut la traire tous les matins pour qu'elle produise du lait et le lait, il faut le faire bouillir pour le mélanger avec du café et obtenir du café au lait*. Ainsi continuèrent-ils à vivre dans une réalité fuyante, momentanément retenue captive par les mots, mais qui ne manquerait pas de leur échapper sans retour dès qu'ils oublieraient le sens même de l'écriture.

Gabriel Garcia Marquez, « Cent ans de solitude » Seuil, 1967, p.49

4.1. Nécessité de la référence à l'IC

Le présent chapitre vise plusieurs objectifs :

- Préciser comment l'état actuel des réflexions et des méthodes de l'Ingénierie des Connaissances nous autorise et nous incite à prendre appui sur une caractérisation de la connaissance qui ne distingue pas cette dernière de l'action. Une telle définition nous permet en effet de nous relier aux conditions d'immersion forte dans l'activité collective, que nous avons posées comme impératives dans le chapitre précédent. Le cadre de réflexion de l'IC peut alors être mobilisé pour approfondir la compréhension de l'activité socio sémantique posée au chapitre précédent. Nous esquisserons en complément des hypothèses qui pourraient être utiles en IC, sur la façon de se servir du concept d'activité comme élément unificateur, d'une part de la description des activités socio sémantiques et des interactions langagières qu'elles supposent, et d'autre part de la description du reste de l'activité dans le domaine.
- Prendre acte de l'importance de l'inscription de la connaissance, ainsi définie comme orientée par un motif d'activité, dans des dispositifs techniques et des artefacts pour mémoriser l'information, constitutifs de supports pérennes pour retrouver et partager l'information, mais aussi de supports plus éphémères pour l'inscription des traces de interactions et des marques qui leur sont nécessaires. Ce positionnement s'appuie sur une définition du *document* (comme « production sémiotique » et « document pour l'action ») élargie pour être en cohérence avec cette définition.
- Définir les ontologies sémiotiques dans le cadre des réflexions actuelles de l'IC, comme document pour l'action et comme type particulier de Ressource Terminologiques et Ontologique (RTO), pensé et construit en fonction d'un faisceau d'usages multiples correspondant à une agrégation des situations-problèmes rencontrées par une communauté dans le cadre de ses activités.
- Situer notre perspective de modélisation, non dans le paradigme des sciences cognitives mais dans celui des techniques intellectuelles. Le langage de représentation de connaissances que nous proposons relève des modèles « faibles » étudiés par l'IC, ne prescrivant le sens que grâce à des règles interprétatives, par opposition aux modèles « forts » utilisés par ailleurs par l'IC pour modéliser le sens. À la formalité machinale, qui permet à ces modèles forts d'être computationnellement opérationnels, mais qui creuse l'écart avec le besoin de formation de sens qu'éprouvent les acteurs de l'activité collective, nous opposons avec [ZACKLAD 05] la formalité sémiotique, supportée par des modèles faibles mais en même temps plus effectifs. L'étude de l'artefact de carte hypertopique que nous proposons s'inscrit alors dans les réflexions actuelles plus générales de la discipline, pour comprendre comment du sens peut être produit par des artefacts informatiques, dans un paradigme de raison computationnelle, lorsque « l'imperfection objective de ces modèles renvoie à leur pertinence subjective » [BACHIMONT 03].

- Prolonger la réflexion, amorcée à la fin du chapitre précédent autour du constat que la construction de la connaissance dans un collectif n'est pas seulement une émergence spontanée à partir de la communication et des interactions langagières des acteurs. Cette construction suppose aussi une *structuration sur le terrain de la représentation conceptuelle*, laquelle demande le recours à des artefacts et à des techniques particulières. Ces techniques doivent être adaptées aux deux grandes échelles de temporalité qui sont mises en jeu par le partage d'information et par la communication : d'un côté le temps des documents de référence et des cartes de thèmes, et de l'autre le temps des interactions, également artefactualisées, pour (re-) lire, (re-) constituer et capitaliser en permanence les documents et les cartographies de référence. Ces deux temporalités vécues simultanément par les acteurs peuvent être considérées, en première analyse, comme pôles d'un continuum reliant la culture écrite et la culture orale. La structure apporte une organisation qui est indispensable pour le partage d'information, aussi bien que pour la communication intervenant dans l'activité socio sémantique. En la matière il nous faut tirer toutes les conséquences de ce que le recours à la médiation d'un praticien recourant à des techniques d'IC (ou apparentées) est apparu décisif pour aider à construire cette structure, au moins dans certaines phases du développement de l'activité socio sémantique explicite d'un groupe, ainsi qu'il ressort de nos premières expériences avec les cartes hypertopiques (cf. chap.1).
- Notre hypothèse est que certains savoir-faire de modélisation et de représentation des connaissances de ces praticiens spécialistes d'IC (ou plus généralement, comme nous le définirons, de praticiens spécialistes de RTO – ressources terminologiques et ontologiques au sens large) seraient alors susceptibles d'être opérationnalisées en partie et de circuler *via* des outils informatisés. Ces mêmes outils doivent être conçus pour être **i)** mis au service de ces spécialistes de RTO pour alléger leur tâche, mais aussi **ii)** à destination des acteurs du terrain eux-mêmes, non-spécialistes de ces méthodes et techniques. Dans ce sens, étant donné que l'Ingénierie des Connaissances se fixe dans ses buts premiers de produire des modèles et des outils réutilisables, les outils de co-construction de cartes hypertopiques sont des outils d'IC, et notre hypothèse d'une transférabilité partielle des méthodes vers des outils logiciels pour ces deux catégories d'utilisateurs est une hypothèse d'IC.

Pour toutes ces raisons, l'Ingénierie des Connaissances (IC) nous apparaît être le chaînon manquant, sur lequel il faut pousser les recherches pour étudier certains mécanismes de création de sens que nous pointons comme possibles via les artefacts à l'échelle de communautés. L'IC est ainsi le chaînon manquant pour envisager que toutes sortes de groupes s'appuyant sur un terrain représentationnel partagé puissent construire et maintenir les artefacts de référence, dont ils ont un besoin impératif dans leurs domaines complexes, avec l'aide d'un spécialiste de RTO ou sans l'aide d'un spécialiste de RTO.

Avec ou sans ce spécialiste il s'agit, dans les deux cas, de défis difficiles où la partie est loin d'être gagnée :

- Dans le premier cas, les modèles et méthodes que peut proposer l'IC doivent rendre possible et faciliter la tâche généralement très laborieuse du spécialiste de RTO, s'agissant de cartes qui atteignent rapidement plusieurs milliers ou dizaines de milliers de thèmes. Le nombre de points de vue que le collectif peut choisir de désambigüiser – et qui proviennent possiblement

d'autant d'axes d'expertise sur le domaine (ou peuvent devenir de tels axes) – peut dépasser la dizaine¹.

- Dans le second cas, où l'on vise l'absence d'un spécialiste de RTO, le challenge apparaîtra plus ambitieux encore, mais nous pensons qu'il sera au final moins laborieux, la tâche étant épistémiquement et socialement mieux distribuée². Mais le risque d'échec reste très élevé, sauf si l'on parvient à « déléguer » fortement certaines techniques d'IC dans l'outil, à travers le langage de représentation des connaissances³ qu'il encourage et le couplage avec le TCAO, ce qui est le but de notre étude.

Nous pensons que toute contribution en termes d'outils répondant au second cas bénéficie aussi au premier cas. Le transfert de savoir-faire vers l'outil doit être suffisamment opérant pour que l'activité socio sémantique explicite devienne possible avec un support réduit du spécialiste de RTO, mais aussi sans aide aucune de ce spécialiste. Si l'on parvient à ce second cas, la co-construction de la carte s'opère alors principalement par le jeu des interactions (que l'outil aide à médiatiser) entre les membres du groupe, avec éventuellement le recours de médiateurs internes à la communauté (facilitateurs, animateurs, webmestres, modérateurs de forums...) qui sont des acteurs immergés dans le domaine, éventuellement placés dans des rôles pionniers ou dirigeants au niveau du management et spécialisés sur l'aspect relationnel, mais non-spécialistes ni d'IC ni de RTO.

On reboucle alors sur l'hypothèse constructiviste avancée au chapitre précédent (la possibilité d'une co-construction de la connaissance quasi-« émergente » via les seules interactions). Mais cette fois, du fait que l'on intègre une réflexion d'ingénierie des connaissances et que l'on transfère un socle de savoir-faire d'IC vers l'outil, grâce au modèle de représentation et aux méthodes associées, le risque d'échec devrait selon nous diminuer. Il est plus réaliste d'espérer parvenir dans ces conditions à une modélisation engagée, par les acteurs de métier eux-mêmes, car la médiation des techniques d'IC joue son rôle pour atténuer la difficulté cognitive.

¹ Une difficulté, partagée par les deux cas, vient de ce que cette volumétrie en termes de densité de l'intension du concept sémiotique visé (c'est à dire de thèmes et de points de vue) est presque toujours forte et qu'elle ne diminue aucunement de façon mécanique si la taille du collectif diminue, ce que nous avons pu observer dans plusieurs projets de cartes de thèmes (cf. tableau 8.1) concernant de PME ou des associations de types « communautés d'action », qui sont en général ses structures hautement interdisciplinaires et très complexes dans leur division fonctionnelle du travail. Cette règle qui semble se dégager de l'activité socio sémantique a des conséquences immédiates sur l'économie de production et d'amortissement du genre de système que nous proposons. Elle amènera à placer en tête de nos contraintes d'opérationnalisation (cf. chapitre 6) la possibilité de *réutilisation* favorisée par la standardisation, qui vaut donc autant pour la possibilité de réutiliser des contenus que de réutiliser les outils gérant ce contenu. Les trop petits collectifs qui ne peuvent équilibrer économiquement une telle démarche doivent pouvoir réutiliser ce qui tombe dans le domaine public ou est réalisé par les collectifs plus grands ou plus puissants. Cela peut s'effectuer dans le cadre de modèles et de réseaux « gagnant-gagnant » (par exemple avec leurs grands partenaires en ce qui concerne des clients ou des sous-traitants, avec les services publics (d'éducation, de R&D, d'aide à l'innovation...) en ce qui concerne les collectifs associatifs ou les PME, etc. La priorité à la réutilisation des contenus se heurte immédiatement au constat qu'en général *une RTO conçue pour un usage n'est pas telle quelle transposable pour un autre usage*, ce qui amène donc une seconde priorité dérivée, qui est la malléabilité de la représentation. Car pour des usages voisins les ontologies sémiotiques peuvent amener une certaine marge de transformation « facile » dans un but de réutilisation (ce que ne peuvent apporter les ontologies formelles de domaine)

² Le modèle KBM (Knowledge-Based Marketplace) que nous avons avancé (cf. §6.2) propose en particulier une façon de distribuer socialement l'activité de conception d'une carte de thèmes, à l'aide de transactions communicationnelles symboliques, en faisant appel à un principe d'économie d'usage qui pourrait être exprimé de façon lapidaire, en paraphrasant l'utopie de K. Marx, par la maxime « *de chacun selon ses connaissances dans l'activité, à chacun selon ses usages* ». Comme nous l'avons noté dès le chapitre d'introduction, avec les ontologies sémiotiques les acteurs peuvent gérer plus finement les relations et les écarts entre la carte qui est le référent partagé par leur communauté, et leur territoire, qu'ils connaissent de plus près. Les cartes hypertopiques étant par nature co-constructibles et munies de la notions de « point de vue », les acteurs disposent de moyens pour gérer en partie le gradient sémiotique (cf. §5.3.6), qui est l'espace d'intersubjectivité et de représentation de ces relations et écarts, chacun pouvant proposer à la communauté de compléter la carte en y décrivant mieux les éléments de territoire qu'il connaît bien.

³ 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. Cela ressort par exemple si on considère en bureautique des outils courants pour classer des documents tels que Outlook, l'explorateur Windows, sa version annoncée en 2005 Vista, etc. : l'utilisateur sait-il nommer et relier conceptuellement les boutons, icônes et services qu'il trouve sur son écran ? Dans notre cas, nous considérons que ce noyau de raison computationnelle des artefacts manipulés, qui est le modèle Hypertopic (cf. Fig.1.1), doit être le plus explicite possible et, dans l'idéal, connu et compris de l'utilisateur, spécialiste ou non. Notons que nous avons considéré dans la présente étude, comme hypothèse de travail, que c'est le même modèle qui convient au spécialiste d'IC et au non-spécialiste. Un tel choix n'a rien d'évident, et il conviendrait ultérieurement d'interroger aussi cette hypothèse.

Cela ne va pas aussi sans interrogations sur le positionnement de l'ingénieur spécialiste d'IC, qui dans notre étude est susceptible de décliner son rôle sur deux dimensions, avec :

- un rôle d'enquêteur, de médiateur et de conseil, dans une position de « *front-office* »
- un rôle de concepteur d'un outil générique et de support technique et fonctionnel à son usage, dans une position de « *back-office* ».

Ces rôles peuvent être différenciés ou cumulés en fonction des phases successives du cycle de vie de l'artefact utilisé par les acteurs. De plus, cette polarisation des rôles pour l'ingénieur IC vient croiser l'échelle de variation entre le premier et le second cas évoqués plus haut (avec ou sans spécialiste de RTO) qui est à interpréter surtout comme une possibilité de variation continue entre ces deux cas extrêmes. En particulier la position de « *back-office* » comme concepteur et support d'un outil, conçue comme un service autour de la possibilité de réutilisations tant d'un outil que de contenus (à la limite, « sur étagère »), est une façon pour l'IC de rester présente, surtout dans une perspective où les besoins en RTO se développent tous azimuts.

Nous devons maintenant approfondir en quoi consistent les acquis de l'IC auxquels nous faisons appel, et montrer que cet apport, loin de se limiter à un rôle d'appoint, est central pour la co-construction. Notre référence à l'IC doit pour cela être explicitée, et pour ce faire nous devons repérer au sein de cette discipline quels sont les éléments de son cadre épistémologique et de ses méthodes que nous avons choisis de privilégier pour répondre aux besoins de notre étude. L'IC est une discipline jeune, en forte évolution, et pourtant dans laquelle historiquement plusieurs voies se sont déjà développées et existent en symbiose. Nous devons préciser auxquels des acquis de l'IC nous nous référons principalement, et, concernant d'autres acquis de l'IC que nous choisirons de ne pas utiliser ou dont nous nous démarquerons, préciser s'il y a lieu la raison de cette non-utilisation.

C'est ainsi que nous aborderons la question du cadre dans lequel l'IC peut aborder les ontologies sémiotiques, cadre qui nous semble différent de celui dont l'IC s'est doté par ailleurs pour aborder traditionnellement les ontologies formelles de domaine. Mais nous avons travaillé à proposer une perspective unifiant ces deux cadres. Notre souci est à la fois de travailler sur ce qui sépare et sur ce qui réunit : d'un côté nous cherchons à argumenter pour préciser les concepts que nous posons et les théories qui leurs servent de support, et justifier ces choix par notre sujet d'étude ; d'un autre côté nous voulons renforcer les passerelles possibles entre les autres acquis de l'IC et ceux qui justifient notre approche, dans le souci d'accroître la richesse d'ensemble de la discipline, de maintenir sa cohérence et de poser des jalons pour un débat constructif entre les courants concernés.

4.2. Le cadre conceptuel de l'Ingénierie des connaissances: des évolutions actuelles favorables

L'IC, discipline dans laquelle nous situons nos travaux, a été définie au départ comme visant à construire des Systèmes à Base de Connaissances (SBC). Depuis près de 15 ans, la discipline n'a cessé d'évoluer, en faisant en sorte d'élargir ces SBC vers des fondations logiques et sémiotiques renouvelées, qui nous semblent adaptées pour **i)** prendre en compte l'aspect collectif **ii)** autour d'une pragmatique du langage humain, deux aspects liés qui caractérisent notre approche.

La connaissance telle que les approches d'IC l'appréhendent, et éventuellement la formalisent, n'est pas fondée sur un principe de vérité absolue, mais sur le fait que cette connaissance émerge d'une activité donnée et par là témoigne d'une vérité relative [CHARLET 03]. D'autre part, une partie de la discipline s'est attaquée à dépasser le paradigme cognitiviste, de l'humain considéré comme système de traitement de l'information (paradigme STI), approche qui avait apporté des marges de progression à l'IC à ses débuts.

Pour cela, l'Ingénierie des Connaissances a élargi son champ en proposant une approche cognitive « artefactuelle » alternative au modèle cognitiviste pour la construction des SBC, renonçant de fait à modéliser le raisonnement humain. Nous détaillerons dans la suite de ce chapitre certains aspects de cette direction d'élargissement qui sont importants pour notre champ d'étude. Cette voie considère en

particulier, par rapport aux problèmes qui nous occupent, les artefacts constitués par les productions sémiotiques des acteurs, pris comme « documents » au sens large. Plutôt qu'à *modéliser* selon un modèle « fort » une hypothétique « façon de penser » interne aux acteurs, la voie artefactuelle préfère s'attacher à *outiller* cette activité intellectuelle des acteurs, en référant principalement aux marques et jalons extérieurs que ceux-ci posent de leur activité dans leur activité, c'est à dire aux connaissances en situation qui participent à cette activité.

Avec les ontologies sémiotiques, qui pourraient être considérés comme une certaine forme de SBC, nous nous situons dans cette deuxième voie artefactuelle, qui nous semble la plus prometteuse pour notre projet. Nous prenons donc une distance, par cette préférence, avec le paradigme STI considérant l'humain comme un système de traitement de l'information, et pour lequel la mobilisation d'une connaissance revient à manipuler une représentation formelle et symbolique domiciliée dans le cerveau. Au contraire, notre approche ne se préoccupe pas de décider si les connaissances sont éventuellement et à certains moments, de telle ou telle nature dans le cerveau ou ailleurs, ni de savoir comment les humains sont intelligents. Notre paradigme met l'accent, non sur cette hypothétique nature cognitive des connaissances, mais sur les dispositifs techniques qui les manifestent lors de leur inscription et de leur manipulation dans le cadre d'actions, en particulier sur les dispositifs numériques.

Davantage qu'une science des systèmes intelligents qui fut le projet de l'IA, ou que la construction des Systèmes à Base de Connaissances (SBC), qui était la visée de l'IC à ses débuts, l'Ingénierie des Connaissances doit surtout être définie aujourd'hui comme « correspondant aux techniques reposant sur le numérique pour aborder les connaissances⁴ » ([BACHIMONT 04], p.62). Dans cette visée, les ontologies sémiotiques que nous proposons s'appliquent à des contenus et des productions sémiotiques qui ressortissent à des documents ; ces ontologies sémiotiques sont elles-mêmes des documents ; la connaissance s'incarne dans un document pour l'action; telles sont quelques unes des affirmations et notions que nous allons poser en nous appuyant sur l'IC, et que nous devons définir et justifier précisément.

En contrepartie la voie sur laquelle nous nous engageons possède aussi ses contraintes propres. Dans la mesure où, par le choix du paradigme artefactuel, la gestion du sens est clairement laissée à la merci des acteurs humains en interaction, il faut faire face à un besoin quasi-inépuisable de repères sémiotiques supplémentaires sur le contexte et la situation, variables selon les positions des acteurs. La chaîne sémiotique va se développer quasiment à l'infini entre les acteurs immergés dans la situation, et dans le même mouvement entre ces acteurs et l'artefact qu'ils utilisent, dans des développements que seuls limitent la contrainte des délais de conception initiale de l'artefact, le temps que les acteurs peuvent ensuite passer à le compléter en permanence, et d'une manière générale l'investissement et l'inventivité collective pour structurer intelligemment ces repères.

Cette structuration et le soutien à cette inventivité sont justement des objectifs visés par les outils proposés dans la suite. La structuration concerne les repères sémiotiques au moment où ils sont utilisés dans l'action (nous parlerons de jalons sémiotiques) mais aussi en tant qu'ils sont disponibles pour une utilisation après-coup (nous parlerons de traces), ou encore en tant qu'il anticipent ou préparent l'activité à venir (nous parlerons de jalons intentionnels). Il existe sans doute bien d'autres types de repères : nous n'avons pas fini d'inventorier et de catégoriser les types de repères sémiotiques susceptibles de survenir et d'être identifiés comme utiles dans l'activité.

Le besoin d'une emprise partagée des acteurs sur ces repères sémiotiques est d'autant plus important que nous considérons ces acteurs dans leur réalité d'acteurs pluriels : c'est à dire « les acteurs » de la situation, dont chacun est changeant, fragmenté, singulier, différent de l'autre, différent de lui-même à un autre moment. Ces acteurs de types et d'identités différents et complexes sont

⁴ « L'Ingénierie des connaissances peut prétendre à être une discipline autonome du fait de l'homogénéité du numérique et pertinente du fait de l'universalité du numérique, qui devient le médium général de représentation des connaissances, dans lequel on retrouve et modifie les procédés techniques de traitement des autres supports d'inscription comme le papier, le support vidéo, le support film, etc. En effet, à travers le numérique, l'ingénierie des connaissances ne s'intéresse pas à un type particulier d'inscription, comme pouvait être l'écriture, mais à un médium permettant d'accueillir toute expression.

notamment en interaction les uns avec les autres, dans des rapports d'influence et d'apprentissage mutuel.

La connaissance telle que nous la considérons est donc une ressource morcelée et dispersée dans de très nombreux contextes de production et d'utilisation, sur une échelle qui va du discours le plus institutionnel porté de façon durable par un groupe et sédimenté sur des artefacts pérennes (annuaires, bases de documents et de connaissances, catalogues, corpus...) aux formes les plus idiosyncrasiques, changeantes et orales, portées par les acteurs singuliers. Mais le fil conducteur du numérique, qui tend de plus en plus à traverser tous ces contextes, y compris les plus éphémères, nous incite à considérer cette ressource dans toutes ses variétés sous l'angle de l'ingénierie des connaissances, afin de nous servir des techniques du numérique pour aider les individus et les groupes à gérer cette ressource.

La question des repères sémiotiques, découlant directement de nos choix, revient donc à considérer non plus l'acteur idéal et isolé, mais l'acteur réel, social et culturel. Cet acteur situé est rattaché à son histoire personnelle et aux autres acteurs par des voies multiples. Du point de vue du langage, cela revient donc à considérer non plus (seulement) la langue, mais aussi le discours pris dans sa situation d'énonciation et d'échange, sur une variété de supports allant des plus pérennes (l'écrit, le corpus...) aux plus volatils (inscription des gestes, des paroles...). L'une des justifications du recours à l'approche d'IC est le besoin d'une médiation technique pour assister les acteurs confrontés au volume et à la complexité croissants de ces repères sémiotiques.

Les bases théoriques proposées pour le moment par l'IC sont donc favorables, mais ont besoin d'être davantage développées pour aller vers cette prise en compte du collectif. C'est pourquoi le présent chapitre (ainsi que les chapitre suivant) vise non seulement à rappeler, mais aussi à proposer de renforcer ces fondations.

4.3. Résolution de problèmes, conception et activité

4.3.1. De la résolution de problème à la conception

L'Ingénierie des Connaissances [CHARLET 00] [CHARLET 03] est une discipline qui s'est développée à partir des années 1990 dans le prolongement de certains courants issus de l'Intelligence Artificielle (IA). Nous trouvons en particulier dans les acquis de l'IC des éléments inspirés de la psychologie cognitive, et qui avaient servi auparavant à l'IA [NEWELL 82], concernant par exemple les grands types de situation de résolution de problème. En développant des savoir-faire d'acquisition des connaissances à partir d'entretiens oraux avec les experts, l'IA s'est attachée à modéliser des problèmes épurés de diagnostic, de planification, de classification et notamment de classification heuristique [CLANCEY 85]. Ce dernier type de situation va notamment nous intéresser, étant donné que nous focalisons notre terrain d'études sur des collections d'entités considérées par des acteurs dans un cadre d'usage impliquant notamment de déployer des savoir-faire concernant à ces entités, donc de leur appliquer des heuristiques.

Mais le rapport entre les usages et l'activité d'un côté, la résolution de problèmes et les heuristiques d'un autre côté nous posent question, car le cadre d'appréhension n'est pas le même des deux côtés. Il nous faut donc approfondir ce qu'est la résolution de problème, et en particulier essayer de préciser comment elle se relie au cadre d'étude de l'activité dont se préoccupe le TCAO, et que nous avons tenté de poser dans le précédent chapitre. En préalable, nous pouvons tenter de revenir à la façon dont la psychologie cognitive aborde en amont cette notion, que l'IA puis l'IC ont « acclimatée ». En psychologie cognitive [HOC 92] considère qu'il y a différents types de résolution de problèmes :

- Les problèmes de *transformation d'états*, que l'on rencontre lorsqu'on considère la résolution de problèmes pour la planification d'itinéraire ou dans de nombreux jeux, vont correspondre à une exploration dans un espace problème, par exemple avec une stratégie (« en profondeur

d'abord », « en largeur d'abord », « guidée par les données »...) pour explorer « l'espace du problème » ;

- Les problèmes *d'induction de structure* consistent, à partir d'une série d'états, à trouver la règle qui permet de passer à l'état suivant, par exemple pour compléter une suite de nombres ; la structure à trouver est alors la raison de la série. Il peut s'agir d'attributs symboliques, comme dans le cas des nombres, mais aussi de toute autre sorte, par exemple des attributs physiques. Le sujet raisonne alors alternativement sur un espace d'exemples et sur un espace de règles, en générant à la fois des exemples et des règles dans un parcours dans ces deux espaces. Ce type de problèmes s'applique à la compréhension de situation, par exemple pour le diagnostic ou pour l'apprentissage symbolique. Dans la méthode du « tri de cartes » utilisée en IC pour aider des experts d'un domaine à expliciter leurs catégories, l'ingénieur de la connaissance leur propose des cartons représentant des exemples en leur demandant de suggérer des regroupements en plusieurs « tas », afin de déterminer quels sont les attributs en jeu. Le fait de partir d'exemples (pour apparier ici des attributs et des valeurs) permet de remonter par induction à des hypothèses sur la structure en étant guidé par ces « exemples ».
- Les *problèmes de conception* sont des problèmes où le but à atteindre n'est pas donné au départ. A la place, ce qu'on possède surtout est une description d'un ensemble de contraintes. C'est le cas en conception architecturale, quand il s'agit de générer une ébauche de solution, en tenant compte de contraintes internes sur les différents matériaux, sur les exigences du client, etc. Si l'architecte garde uniquement les yeux rivés sur toutes les contraintes qu'il doit satisfaire, en comptant seulement sur des calculs déductifs minutieux, sans se risquer à opérer une série de traductions et de projections, le risque est grand qu'il ne produise pas l'épure réussie qui condenserait toute son expérience, notamment au plan esthétique, que l'on attend de lui. Si le concepteur ne peut pas se contenter de déduire la solution des contraintes, c'est qu'il ne possède pas la description du but et qu'il doit alors s'engager, au sens fort de ce terme, c'est à dire se compromettre, en impliquant toute son expérience pour faire une proposition. Avec bien sûr la nécessité de revenir, à certaines étapes que le sujet peut choisir, aux contraintes initiales pour diagnostiquer les écarts.

Il peut donc exister des problèmes sans but, mais où l'ensemble d'action qui a lieu, qui est une activité qui engage les auteurs dans un sens fort du terme, les expressions mêmes employées (se compromettre, traduction, projection, se risquer à...) ne laissant aucun doute sur ce point. L'énoncé d'un problème n'est pas ici l'énoncé d'un but. Il a souvent été noté en IC que l'activité de résolution de problème, qui consiste à passer de l'énoncé d'un problème à l'explicitation de sa solution, était pour l'essentiel une capacité de reformulation du problème vers une forme où des règles habituelles de résolution pourront s'appliquer. L'énoncé est par définition un élément langagier, et la conception de la solution est une suite de réécritures dans un espace de représentation. Il y a donc une dimension sémiotique et langagière dans toute résolution de problème, y compris lorsque cette résolution est le fait d'un seul individu, qui déroule alors pour lui-même, dans les interactions qu'il entretient avec les inscriptions artefactuelles, par exemple avec ses propres notes et brouillons manuscrits, la chaîne des relectures, interprétations et arguments permettant les reformulations.

La conception se fait alors sur un mode tout à fait analogue à celui de la conversation entre plusieurs interlocuteurs, où tous les sujets envisageables peuvent être abordés, de façon libre et non-déterministe, pour peu qu'un interlocuteur le souhaite et parvienne à convaincre les autres d'en parler. Dans le cas de la conception en architecture évoquée précédemment, on pourrait dire que, dans la conversation qu'il se tient avec lui-même (ou qu'il tient avec les autres si la conception est collective), « l'engagement » de l'architecte va consister à amener et laisser enchaîner toutes sortes de signes (des symboles ou des icônes, eux-mêmes véhiculant des images ayant un fort pouvoir déclencheur d'autres interprétations) afin que « la conversation se tienne », et même dans les cas très créatifs que « la conversation s'enflamme », y compris sur des voies que les prémices de départ (les contraintes) n'auraient aucunement permis de déduire logiquement.

Cette approche de la conception comme une activité d'essence collective, où les actions sont non seulement de résolution de problème mais aussi de langage, explique pourquoi le cadre

paradigmatique du « système de traitement de l'information » (STI) est inapproprié à notre propos⁵. Parce que tout sujet peut toujours être y abordé par les acteurs, une conversation de conception ne peut pas être simulée selon un modèle fort visant le contenu⁶. Une grande partie des problèmes abordés dans la présente étude, étant des problèmes de conception, sont difficilement représentables selon ce cadre. Heureusement, comme nous allons le voir, l'Ingénierie des Connaissances ne se réduit pas aux seuls systèmes à bases de connaissances que l'on sait formaliser par des logiques permettant des inférences calculables.

4.3.2. Validité du cadre de l'IC pour notre étude

Dans le champ de notre étude, nous avons été amenés à nous référer fréquemment au concept de résolution de problème, au sens de l'IC. Mais nous voulons faire le lien avec les apports d'autres disciplines évoqués au chapitre précédent. Les « situations-problèmes » qui se conjuguent dans notre espace d'observation sont des situations d'action, constitutives de l'activité. Nous avons notamment proposé dans le chapitre 3 de considérer les activités qui sont engagées au sein d'un collectif, notamment celles qui peuvent impliquer des usages d'une ontologie sémiotique, comme une réunion « d'espaces-problèmes » (cf.§3.1.5).

Dans l'exemple d'Agora, les responsables de projets R&D et les autres acteurs amenés à constituer ou utiliser la carte hypertopique, ont à l'esprit un certain nombre de « problèmes-métier » tels que « trouver plus rapidement le bon interlocuteur sur un sujet », « comparer et décider du choix de composants réutilisables qui soient réellement disponibles », « trouver le bon langage pour aider leur innovation à se diffuser dans des produits », etc.

Ce faisceau de problèmes traversant le collectif est porté de façon entrelacée par différents métiers. Certains métiers seront davantage concernés par certains problèmes, moins par d'autres, mais comme dans l'activité les métiers interagissent, il n'y aura pas non plus une séparation claire. Ce faisceau de problèmes que le groupe expérimente quotidiennement va lui servir de référence pour donner un sens partagé aux contenus de la carte, et aider à désambiguïser éventuellement certains de ces contenus, grâce à la notion de point de vue. La conjonction des espaces-problèmes des différents acteurs va être à la fois la toile de fond et l'élément moteur pour concevoir et ajuster en permanence un artefact réalisant un bon compromis entre un grand nombre de situations d'action potentielles.

Parce qu'elle apparaît comme une sorte d'atome de base possible pour l'activité cognitive, la notion de résolution de problème est une notion que l'IC a justement cherché à revisiter pour réaliser des outils, à partir des travaux de base en sciences humaines et en sciences cognitives. L'IC a opéré un réexamen critique de la façon dont l'IA avait dans un premier temps pu opérationnaliser ces concepts (voir par exemple [DIENG 00]). C'est ainsi qu'une nouvelle génération de travaux sur la conception ont pu se développer dans les années 90 en s'inspirant de travaux de psychologie sur la planification, comme nous l'avons vu en nous référant aux travaux de [HOC 92]. Une partie de l'IC a aussi développé une approche basée sur l'idée que l'on pouvait réutiliser des modèles génériques de résolution de problèmes, en les articulant pour construire des modèles conceptuels de tâche. Une illustration en a été donnée par l'approche CommonKADS. Cette approche se prolonge aujourd'hui

⁵ Nous n'utiliserons pas les éventuelles ressemblances et complémentarités que présentent le système cognitif humain et les systèmes artificiels, ni les possibilités en résultant pour la simulation du premier par le second. Ce choix explique aussi que nous parlions pour l'humain « d'acteur » et non « d'agent ». Dans le cadre STI en effet, cette dernière appellation lorsqu'elle est spécialisée sous la forme « agent cognitif » est en effet utilisée dans un esprit de continuité avec la notion « d'agent artificiel ». Ce rapprochement est sans doute nécessaire lorsque les recherches sont placées dans une perspective de modélisation forte, voire de simulation (par exemple dans les études sur les systèmes multi-agents) mais tel n'est pas notre propos.

⁶ Les méthodes de construction d'ontologies, comme nous le rappellerons au §4.7, ne se limitent pas à la conception à partir de corpus écrits. Les RTO (ressources terminologiques et ontologiques) peuvent aussi être développées dans des contextes de « culture orale », lors d'entretiens ou de réunions, par des interactions entre ingénieur IC et expert(s), ou par interactions directes des acteurs entre eux. Elles peuvent alors s'inspirer partiellement de certaines techniques « d'acquisition » issues de l'IA pour faire des SBC (le « modèle fort » en moins). Ce sont ces méthodes que nous avons utilisées au départ de l'élaboration de l'outil Agora, dans les entretiens entre l'ingénieur IC et un échantillon des acteurs futurs utilisateurs de l'outil. Mais si l'on regarde de plus près le déroulement de ces entretiens ou réunions, on voit qu'entre les étapes de « résolution de problème » correspondant à des méthodes telles que le tri de cartes, s'intercalent des phases de conversation qui jouent un rôle central dans la conception, et qui ne relèvent pas de la RP, mais des Transactions Communicationnelles Symboliques.

dans les travaux fournissant des guides méthodologiques pour aider à construire des modèles conceptuels de tâches de conception, pour des problèmes par exemple de conception concurrente [MATTA 04].

Dans cette évolution, l'IC s'est placée progressivement dans une approche constructiviste en réussissant à se défaire d'une conception réifiée de la connaissance. Le constat de [LE MOIGNE 95]⁷ selon lequel « *la connaissance a priori n'existe pas. Elle est construite à partir d'un projet propre au modélisateur* » est devenu un principe de la discipline. L'IC a donc déplacé le paradigme de l'IA, en choisissant d'étudier davantage l'activité de construction de la connaissance pour essayer d'en dégager des invariants méthodologiques et des parts réutilisables, sans oublier qu'il s'agissait d'une activité humaine destinée à se développer comme telle, et au contraire en rappelant cette donnée de base et en la faisant peser sur la façon de modéliser.

Ainsi, dans la façon de raisonner de l'IC, la résolution de problème a été progressivement considérée en rapport avec le contexte et la situation dans lesquels elle s'effectuait, d'abord comme composant de modèle participant à l'ordre d'une tâche, puis plus généralement comme outil utilisable au sein de l'activité de l'utilisateur.

En lien avec cette remarque, dont la portée apparaîtra progressivement, il est important de considérer la façon dont l'ingénierie des connaissances s'est intéressée de façon croissante aux approches sémiotiques. Par définition, l'une des contraintes des approches sémiotiques est d'intégrer pleinement la base matérielle des signes, c'est à dire les mots énoncés, les supports que sont les outils informatisés, les documents, et d'une façon générale les artefacts. Cette contrainte a permis de réhabiliter le support et d'enrichir la façon de considérer l'outil, en considérant mieux (ce qui avait été quelque peu négligé auparavant) qu'il laisse une part majeure à l'activité humaine et sociale d'interprétation. L'outil est ouvert à une multiplicité d'acteurs et à une variété d'interprétations, de schèmes et de régimes d'usages. Il suppose des structures plus faiblement contraintes. Dans ces approches on ne situe donc plus le problème au niveau d'un modèle « d'agent cognitif » dont on aurait décrypté et simulé le comportement, mais au niveau de l'outillage nécessaire pour agir. Dans notre cas, où l'activité implique d'accéder à des contenus informationnels, à des ressources documentaires pérennes et à des contenus interactionnels, l'outil doit comporter les repères nécessaires à cette activité humaine pour *aider* l'humain à écrire, réécrire, se repérer, annoter, naviguer, indexer des documents, etc.

Pour l'IC, l'outil *assiste* donc une personne dans une activité générale, qui doit donc être considérée comme « informatisée » plutôt que comme une tâche « automatisée ». D'une façon générale, ce positionnement fort en termes d'activité de l'acteur *avec* un outil – et non d'agentisation de l'utilisateur *dans* un système – a effectivement permis à l'IC de rompre avec le cadre antérieur d'une IA « encapsulant » une connaissance réifiée. Très pratiquement, on peut aussi considérer qu'il fallait rompre avec la perspective cognitiviste de l'agent humain comme Système de Traitement de l'Information (STI), car ce qui est encore possible d'envisager dans ce cadre pour une action simple de résolution de problème gouvernée par un but, devient irréaliste quand on se tourne vers une activité complexe telle que la conception dans un contexte de métier, qui met en jeu l'agrégation d'un nombre important de situations-problèmes à travers l'activité langagière.

Cette orientation de l'IC convient donc globalement à notre cadre d'études. De plus, il est important pour nous que l'IC considère l'outil comme un outil *construit* (un artefact) assistant l'utilisateur dans son activité. Nous avons en effet marqué que nous voulions considérer l'outil (la carte hypertextuelle) comme point de départ et d'arrivée d'une palette d'usages (notamment ses usages de construction et d'aide à la recherche d'information), car ces usages se co-déterminent entre eux.

⁷ Le Moigne J.-L., *Le Constructivisme*, ESF, 1994

4.3.3. De la résolution de problème à l'outil pour l'activité : les quatre étapes de l'IC

Le cadre de l'IC convient donc globalement à notre projet. Cependant, en raison de l'héritage de l'IA et des nombreuses situations auxquelles la discipline tente de répondre par des modèles et des solutions d'ingénierie, il reste des difficultés et ambiguïtés. Pour tenter d'en lever certaines, en reprenant la grille de lecture de la Théorie de l'Activité présentée au §3.3.3, nous pouvons considérer que l'IC est apparue confrontée à une évolution en quatre étapes. Pour simplifier, de façon chronologique :

- 1) L'IA a d'abord trouvé des solutions pour prendre en compte *une action* de résolution de problème à la fois (ex : problème de diagnostic, de classification ...). Ce qui est modélisé est le comportement cognitif de l'expert, comme agent cognitif, pour une action ayant un but précis.
- 2) Puis l'IC a proposé des solutions pour prendre en compte des tâches ayant des buts précis, c'est à dire des combinaisons et des agencements contrôlés de *plusieurs actions* composites, ayant chacune un but précis et organisées par des modèles, chacune de ces actions étant une résolution de problème appartenant aux divers types. Le système à base de connaissances résultant utilise la modélisation pour assister l'utilisateur qu'il modélise dans sa tâche. C'est pour simplifier l'approche CommonKADS.
- 3) Dans l'étape suivante, alors que l'IC ne sait construire ainsi que certains systèmes limités à des buts de tâche donnés, sur une base qui est encore la modélisation du raisonnement humain, la demande qui est faite à l'IC évolue vers une demande de construction d'outils pour *une activité* plus générale, avec des enchaînements de très nombreuses actions, non modélisables de façon précise et non déterministes (alors que ce déterminisme était le cas pour une tâche dans l'étape 2). Ces outils doivent permettre la libre interprétation par l'acteur de l'énoncé comme élément langagier, en lien avec les éléments de contexte de son activité, quand il s'agit d'interpréter cet énoncé et de concevoir une solution (c'est à dire que le texte se modifie avec le contexte). Dans cette étape on considère encore l'activité comme une activité surtout épistémique d'un utilisateur *individuel* développant une activité langagière, mais davantage avec lui-même qu'avec ses pairs. Cette étape est marquée par une certaine confusion entre deux niveaux, celui des méthodes pour construire des systèmes modélisant une tâche et celui des méthodes pour construire des outils artefactuels utilisables plus librement dans l'activité.
- 4) Dans l'étape suivante, d'une part l'IC réalise cette clarification, en assignant le paradigme cognitiviste à un domaine de validité restreint (pour les seules tâches et actions prescrites, ou pour des îlots d'activité répondant à ce critère), et en utilisant le cadre artefactuel pour fournir des outils d'aide adaptés à l'activité individuelle. Mais dans le même mouvement que favorise l'ouverture des outils (car les acteurs s'en emparent naturellement dans le cadre de leurs activités collectives), l'IC se trouve alors confrontée au défi supplémentaire de prendre en compte l'activité *collective*, c'est à dire des agencements impliquant un nombre d'actions encore plus élevé (supérieur de plusieurs ordres de grandeur), incluant là encore la communication langagière, à une échelle elle aussi démultipliée. Ces actions sont encore moins prévisibles dans leurs enchaînements, accomplies par de multiples acteurs individualisés et coopérant.

4.3.4. Du système aux outils ouverts

Les deux premières étapes impliquaient une façon de raisonner où la maille de réflexion pouvait encore être l'action unitaire de résolution de problème, et la méthode la modélisation de système suivant un « modèle fort ». Dans l'étape 3, l'IC hésite entre modéliser une tâche de l'utilisateur ou reconnaître que le système doit rester ouvert, le système informatique n'étant alors en place que pour assister l'acteur dans une tâche, dont la nature déterministe et prescrite devient plus floue. C'est

pourquoi il a pu arriver que des systèmes construits par l'IC pour des tâches données en application des sciences cognitives se trouvent « détournés » par rapport au but de tâche initial pour être utilisés, parfois des années après (comme [ROUSSEAU 05] l'a montré pour plusieurs SBC musicaux de l'IRCAM), de façon plus ouverte dans un cadre qui est celui d'une activité plus générale et non analysable précisément dans les termes des tâches canoniques prévues pour le SBC.

Ainsi, lorsqu'on observe les actions qui sont accomplies au sein d'un groupe d'acteurs autour d'un système comme Agora (cf. chapitre 1), il apparaît clairement qu'on ne peut contrôler tous les usages de l'outil. Même les grands registres d'usage escomptés peuvent être bousculés par les acteurs. Par exemple pour l'un des usages de la carte prévoyant de façon générale la recherche d'information (RI) par navigation en mode « tiré par l'utilisateur » (« *pull* »), des utilisateurs imaginent de détourner le système pour « s'inscrire sur les thèmes » comme sur des thèmes d'alerte, et chercher à être prévenus en mode « poussé » (« *push* ») dès qu'il se passe quelque chose (information, débat, dépôt de projet...) sur ce thème. D'un usage de RI, l'outil se trouve attiré dans ce scénario vers un autre usage, de conscience mutuelle partagée (*mutual awareness*). C'est pourquoi nous disons que, en nous situant au niveau de l'activité, nous sommes conduit à considérer des « faisceaux d'usages », correspondant à des agrégats de situations-problèmes. Le thème, conçu dans l'usage épuré de RI comme un point d'appui (comme les pierres permettant de traverser le torrent) pour un utilisateur dans une position active d'*exploration*, glisse vers une autre signification (par exemple comme signaux d'alerte sur un panneau synoptique ou comme thèmes d'un catalogue permettant de « commander à domicile » l'information qu'on veut se faire livrer). L'utilisateur passe d'une position active d'*exploration* à une position elle aussi active, mais dans une autre sorte d'activité (davantage d'anticipation/surveillance ou de consommation), ce qui en bonne logique amènerait à concevoir différemment la structure sémantique. Ce que nous préconisons au contraire est une seule structure « sémiotique », tolérante à ces conflits d'interprétation. Les acteurs multiples construisent l'ontologie sémiotique autour d'accords et de compromis, à la rencontre d'un faisceau de projets eux aussi multiples. Ces projets divergent, mais seulement dans une certaine mesure car ils participent de la même communauté partageant un terrain représentationnel commun, ce qui rend possibles en général ces compromis.

La règle du jeu de l'approche artefactuelle est qu'on ne peut contrôler complètement, par un modèle unique, l'usage par l'acteur. Même dans les cas où il n'y a pas un détournement flagrant et où l'usage s'effectue dans un cadre relativement cerné, on ne peut en fait modéliser les milliers de types d'action et d'enchaînements d'actions auxquelles recourent les acteurs.

Dans l'usage d'Agora, même si certaines tâches par exemple de catégorisation de connaissances en situation semblent intervenir de façon récurrente⁸, l'arrière-plan du groupe et de la discussion qui s'instaure entre les différents points de vue et entre les acteurs montre que le niveau *n'est pas celui d'une tâche* qui pourrait être prescrite ou s'accomplir de façon déterministe, *mais bien celui de l'activité*, misant sur une forte marge de liberté de ces acteurs. C'est de plus une activité peu organisée, que nous avons définie au

⁸ Dans les cas où la récurrence « d'îlots » de tâches peut être mise en évidence, dans quelles conditions peut-on envisager de revenir localement à l'utilisation de modèles d'usage et à l'approche système ? En effet, on peut vouloir réfléchir à l'utilisation, par exemple pour la classification et la catégorisation, de techniques qui arrivent aujourd'hui à maturité dans le domaine du Raisonnement à Partir de Cas (RPC) ou du traitement automatique du langage (TAL), pour employer par exemple certains calculs de distance entre concepts et de « clusters » de termes, (par exemple [GASSER 03] pour rechercher dans des corpus de traitement de *bugs* des figures d'évaluation, de conflit, de négociation, d'articulation, de logique de conception, etc.) toutes aides éventuellement utiles à certaines étapes du travail d'analyse ou de synthèse que le groupe opère dans son activité socio sémantique. Le fait de dégager ainsi des tâches récurrentes représente pour l'IC une opportunité de développer des modules d'aide à la résolution de problème, réutilisables pour l'assistance aux acteurs, avec un caractère structurant pour leur activité, lorsque les acteurs se trouvent confrontés à de telles tâches à caractère générique. Le problème est que lorsque la catégorisation est effectuée collectivement, de tâche elle se transforme en une activité complexe (incluant l'argumentation, les compromis épistémiques, relationnels et politiques). Les « îlots d'activité » où l'on va observer des tâches suffisamment récurrentes pour cela vaille la peine des les outiller pas de Systèmes d'IC basés sur le TAL ou sur des modèles forts, des sont alors bien petits. Ils sont pris dans un océan d'activité où la rationalité des acteurs, si tant est qu'elle existe, s'avère en partie imprévisible et éloignée des bonnes intentions du modélisateur et de la rationalité éventuelle véhiculée par ses modèles. Il est hors de question de « couvrir l'océan » de l'activité socio sémantique, en raison du coût très élevé que représenterait un maillage exhaustif des problèmes avec des modèles. Dans la perspective artefactuelle on peut simplement envisager des solutions où une palette variée de modules d'assistance robustes et bien choisis utilisant le TAL, la RpC, etc., pourraient être combinés de façon libre, en situation, à l'initiative des acteurs. Il faudrait pour cela que les savoir-faire très spécialisés des praticiens (linguistes, terminologues, ontologues...) qui accompagnent ces modèles soient suffisamment « transférés » dans les outils, les méthodes et les bonnes pratiques associées, pour qu'il en résulte des *services* utilisables par les acteurs du terrain. Il faudrait aussi être en mesure, par une méthodologie adaptée, incluant éventuellement une cartographie de ces services, de savoir de quels services les acteurs ont surtout l'utilité en fonction des genres et types de situation où ils peuvent se trouver.

§3.1.3 comme une activité structurellement ouverte, que les acteurs reprennent pour certains de loin en loin, et dans laquelle ils ont besoin d'inventer au fur et à mesure des moyens de coopérer et de se coordonner qui soient adaptés à l'évolution de leur situation. Nous nous plaçons donc bien, dans le cadre de cette étude, dans les deux dernières étapes de l'évolution de l'IC que nous avons tenté de résumer ci-dessus.

4.3.5. Des tâches à l'activité

Dans notre étude nous avons donc pris comme point de départ méthodologique l'activité. Nous avons dû tenter de mieux cerner l'activité que nous considérons, et nous avons précisé, au chapitre précédent, que nous estimions avoir à faire, pour les ontologies sémiotiques, à deux grands registres d'activité, imbriqués et se complétant mutuellement : d'un côté l'activité de métier du groupe, et de l'autre son activité « socio sémantique » que nous avons caractérisé comme une activité de conception⁹.

Le fait de considérer les usages des ontologies sémiotiques en termes d'activité et non de tâches, que ces usages soient plutôt amont (co-construction) ou plutôt aval (aide à la décision, recherche d'information...) – en fait nous avons vu qu'il s'agit de boucles – aura également un impact crucial quand nous nous poserons la question de savoir quels sont les bons modes de validation des outils d'IC que nous construisons. En effet, les méthodes susceptibles de convenir pour la validation d'un système visant une tâche ne conviennent pas en général à un outil visant à appuyer une activité (cf. §8.3.7). C'est pourquoi nous avons été conduit à promouvoir des approches méthodologiques impliquant une boucle d'amélioration du modèle d'activité plutôt qu'un simple cycle d'adéquation-correction par rapport au besoin (cf. §2.3).

Rappelons l'argument: dans le cas d'une tâche, on peut vérifier l'apport d'un système en référence à une consigne donnée, en vérifiant que le but de la chaîne d'actions prescrite est atteint ou en mesurant et interprétant l'écart. Dans le cas d'une activité, il faut s'y prendre autrement pour vérifier qu'un système apporte une aide réelle à l'activité : il faut impliquer le groupe des acteurs dans la participation à l'évaluation au travers du système (cf. Fig.2.3). Les acteurs peuvent très bien remplir une consigne donnée, avec une efficacité bonne ou améliorée qui soit mesurable et mesurée, mais estimer que l'outil doit être rejeté car il ne cadre pas bien avec leurs motifs d'activité¹⁰. Le succès objectivement mesuré dans la tâche n'est pas mécaniquement lié au succès dans l'activité, dont l'évaluation procède de ressorts plus subjectifs et complexes (cf. §3.3.3.2).

C'est pourquoi,

- puisque l'activité ne peut être appréhendée par un modélisateur extérieur au même titre qu'il le ferait de façon déterministe pour prescrire une tâche et son résultat,
- et puisque ce sont les acteurs qui décident en produisant leur activité de la façon dont ils la conduisent,

⁹ Si l'on peut en effet considérer qu'existent parfois, de façon bien cernée, des tâches de conception et des situations de résolution de problème de conception, relevant des cas 1) et 2), on doit aussi reconnaître que la situation que l'on rencontre le plus souvent sur le terrain est l'activité de conception qui ne se réduit pas à une addition de situations de résolution de problème et relève du cas 4). Interviennent aussi un certain nombre d'interactions langagières qui ne sont pas des actions de résolution de problème. En nous appuyant notamment sur [HATCHUEL 02], nous avons commencé à argumenter ce point au §3.3.2 « Variété des actions dans l'activité de co-conception ».

¹⁰ Par exemple considérons un stagiaire ou un nouvel arrivant dans un centre de R&D, qui se fixe comme objectif prétexte « de se familiariser avec le centre par une première prise de contact avec son activité et ses projets ». Avec un moteur de recherche standard sur l'intranet, il va dans le cadre de cet objectif identifier des projets sur certains thèmes, et sans aucun doute trouver très rapidement grâce au moteur de nombreux types de renseignements. Si on compare cette démarche à une formule « à l'ancienne », où le stagiaire n'aurait eu d'autre choix que de chercher longuement dans des documents et d'errer dans les couloirs ou autour la machine à café, en essayant de nouer des relations avec ses pairs pour qu'ils lui donnent des « tuyaux », la tâche va en apparence être remplie beaucoup plus efficacement avec le moteur sur l'intranet. Mais outre que les bonnes informations sont souvent des connaissances à la marge de ce que sait capter un moteur, l'acteur peut ressentir une certaine frustration quand au sens de son activité, et considérer que le moteur de recherche répond mal à (ce qu'il a besoin d'interpréter comme) le motif d'activité sous-jacent à la tâche, à savoir un objectif mêlant la connaissance, la reconnaissance et l'intégration dans l'activité du groupe. Il attendra peut-être d'un outil sur l'intranet qu'il accompagne mieux ses attentes, compte tenu des multiples dimensions qu'il ressent comme participant au sens de son activité, c'est à dire ses motivations.

L'approche artefactuelle de l'IC apparaît fondée à apporter *aussi* son aide pour outiller l'acteur afin qu'il ait une certaine connaissance de son activité, à travers un certain nombre de prises sur l'organisation et le modèle de cette activité. C'est un point de discussion que nous avons amorcé aux chapitres 2 et 3 et que nous prolongerons, notamment lorsque nous évoquerons aux chapitres 7 et 9 l'extension du langage de représentation de connaissances que nous proposons (le modèle Hypertopic) pour aider à la cartographie, non seulement des connaissances de domaine, mais aussi des connaissances liées aux acteurs et à leur activité.

4.4. La continuité entre données, informations et connaissances

4.4.1. De l'information transmise à la connaissance interprétée

Nous devons maintenant préciser ce que nous entendons par données, informations et connaissances, dans un projet qui en s'appuyant sur l'IC vise à valoriser un mode d'approche « sémiotique » de ces notions.

Après l'avènement de l'ordinateur, le concept d'information a historiquement été polarisé dans une certaine direction par l'informatique. Comme concept technique, l'information a surtout été présentée après [SHANNON 48] dans le prolongement direct des usages en ingénierie des télécommunications, en mettant l'accent sur les concepts de codage, de transmission et de décodage, et en faisant référence au nombre de messages potentiels que peut délivrer un système.

Un certain nombre de critiques sont ensuite venues de divers horizons, non seulement des Sciences du Langage, des Sciences de l'Information et de la Communication et d'une façon générale des Sciences Humaines ([VION 00], [WATZLAWICK 72], pour ne prendre que quelques exemples) mais aussi du sein même de la Systémique, de l'Informatique et des Systèmes d'Informations [LE MOIGNE 94], [ARSAC 87] [PRINCE 96], faisant valoir suivant les cas des arguments systémiques ou des arguments sémiotiques, permettant d'infléchir et d'enrichir la définition des données et de l'information.

D'un point de vue systémique, une *donnée* a ainsi pu être définie comme toute information, au sens de quantité transmise et codée de la théorie de Shannon, affectant un programme ou un système pour en modifier le comportement. Dans cette vision systémique, les données évoluent et se renouvellent, alors que leur processus d'utilisation est fixe. Mais un programme ou un processus peut lui-même être la donnée d'un autre processus. Peu à peu la frontière entre données, information et processus s'est donc brouillée, et nous verrons qu'il en est de même entre ces notions et les connaissances. Au final de cette évolution, pour [CHARLET 03], « nous sommes devant un continuum par rapport à un processus d'action et nous plaçons des étiquettes sur des concepts manipulés par ce processus en fonction des niveaux d'entrée dans celui-ci. » C'est en fonction de l'action qui est effectuée, ou même simplement projetée par la personne, ou prévue par le processus où doit intervenir cette personne, que les données sont interprétées, prennent du sens et deviennent suivant les cas des informations, des savoirs ou des connaissances. C'est en fonction de l'endroit où l'on se trouve dans un processus d'action et du sens que prend globalement cette action que l'on va déterminer quelle étiquette choisir parmi ces trois types. Or ce processus d'action peut être (ou inclure) un processus de traduction ou d'interprétation. Cela nous permet alors de nous relier aux approches sémiotiques de l'information, qui vont être pour nous plus intéressantes encore.

Pour [PRINCE 96], en référence à la sémiotique saussurienne, une donnée est un *signifiant*, appréhendé donc au moyen de signes (tels que des symboles - passage par une transcription - ou des signes physiques - signal, impulsion électriques, ondes...) susceptible d'être capté, enregistré, transmis ou modifié par un dispositif de traitement de l'information, naturel ou artificiel. De son côté l'information est un *signifié* transporté par une donnée. Ce signifié est dépendant des procédures de

décodage des données (c'est-à-dire d'extraction de l'information) et de l'univers cognitif des agents qui mettent en œuvre ces procédures. Une connaissance renvoie alors au registre du « mode d'emploi » permettant de transformer ces données en information, donc « à ce qui permet le passage entre le signifiant et le signifié » [PRINCE 96].

Si l'on considère l'inscription 7 543.80, ce signe brut va devenir une *donnée* dans la mesure où comme inscription il est pris dans un support numérique et traitable par exemple dans le contexte d'un dispositif computationnel comme un tableur. Savoir que 7 543.80 est le chiffre d'affaires réalisé annuellement par la société Y avec le client X est une *information*. Nous parlerons aussi de contenu informationnel, ou tout simplement de contenu. Pour le commercial de Y en train d'organiser sa journée et responsable du client X, interpréter à son tour ce contenu pour catégoriser X comme « un assez bon client, donc à placer vers le haut de la pile avec potentiellement une tactique de proposition de rabais plus favorable », correspond à un niveau d'interprétation plus poussé, celui de *connaissance* et de savoir-faire. A travers ces connaissances les actions prennent sens par rapport à une ou plusieurs activités (l'activité métier du commercial pour l'action de « savoir reconnaître un bon client », ou une activité relationnelle hors travail, pour l'action de « savoir pérenniser des relations », si par ailleurs X et Y font partie du même club sportif, etc.).

De la même façon, en anticipant sur l'analyse plus complète d'un exemple étudié par le psychologue du langage H. Clark (cf. §5.1.1.3), si une vendeuse dit au client « j'arrive dans un instant », plusieurs informations ou connaissances sont susceptibles d'être induites simultanément par le client à partir du signe brut que constitue la vibration sonore « j'arrive dans un instant », qui s'inscrit de façon éphémère la couche d'air : l'information selon laquelle la vendeuse parle français, l'indication qu'elle va le servir dans un moment, et à un plus haut niveau encore, la sorte de contrat qu'elle propose au client pour qu'il accepte le délai qu'elle lui propose. S'agit-il d'informations ? De savoir, de savoir-faire ou même de « savoir être » ? De connaissances ? Ce qui ressort surtout, ce sont les multiples transformations sémiotiques du signe en significations, par des acteurs, dans un lien étroit de cette activité qui est en définitive langagière avec l'activité plus générale et sociale (ici organiser, vendre, s'occuper d'un magasin...) dans laquelle ils sont plongés. Ce qui fera ou non que la vendeuse est une « bonne vendeuse », car elle sait communiquer et convaincre un client d'attendre (ou dans l'exemple précédent, ce qui fera que le commercial est un « bon commercial » car il sait hiérarchiser les clients), sera avant tout leur capacité à traduire, à interpréter, à transformer et produire la signification dans le contexte d'une activité.

Un autre exemple, dans une situation proche de celle choisie par H. Clark, est également intéressant parce que, venant de l'IC, il concerne une transaction entre deux acteurs, tout en menant à récuser toute possibilité de modéliser complètement un unique sens de cette situation, à cause de la variabilité sémiotique. C'est l'exemple de la boulangère, proposé par B. Bachimont en 1994 : « Prenons par exemple un être humain qui achète du pain dans une boulangerie : il le paye à la boulangère. Le problème est : pourquoi le sujet donne-t-il de l'argent à la boulangère ? Si la situation est totalement décrite de façon physico-mathématique, alors tous les événements seront prédits par le modèle. Notamment le fait qu'il paye le pain. Pourtant cet événement sera indiscernable d'une situation possédant les mêmes propriétés physico-chimiques, mais qui n'aurait rien à voir avec le fait d'acheter du pain. En effet, la théorie physique ne pose que des classes d'équivalence entre des situations (tous les arrangements possibles d'électrons, photons et autres particules qui posséderont les propriétés fixées par cette théorie) et non des descriptions complètes, absolument déterminées des situations : il n'existe pas de théorie complète de l'univers telles que toutes les situations particulières puissent être décrites en tant que celle-ci et pas une autre. Décrire une situation, c'est en décrire d'autres qui sont équivalentes à la situation modulo la théorie. La classe d'équivalence de la situation en contient d'autres où le fait de vouloir acheter du pain n'est pas présent. Par exemple, la même description physique peut décrire une situation où le sujet humain rembourse sa vieille amie qu'est la boulangère, qui d'une part lui avait prêté de l'argent et d'autre part lui donne du pain gratuitement. Une même description rendra compte de situations que nous autres simples mortels trouverons différentes. » [BACHIMONT 94]

Nous avons repris intégralement ce passage, car il permet de comprendre pourquoi une approche sémiotique est nécessaire, car l'approche de modèle « fort » et cognitif de l'humain comme STI, selon le projet initial de modélisation de l'IA, est ici prise en défaut.

Ce qu'ici la théorie physique ne saurait démêler est la possibilité d'existence en concurrence, sous une forme extérieure exactement semblable, de plusieurs actions (cf. §3.3.3.3) au sens de théorie de l'activité. Cet exemple montre des acteurs dans une situation d'activité dont ils partagent le sens, et dont même un observateur humain (un client vieil habitué de la boulangerie qui serait témoin de la scène) pourrait intersubjectivement partager le sens sans se tromper sur l'interprétation. Ce sens partagé résulte de conversations passées et continue à se construire dans le présent au moyen de signes et d'interactions, qui participent de transactions communicationnelles symboliques (cf. §.3.3.6 et §4.6.7). Il continuera à se construire dans les conversations ultérieures. Si une telle situation devait être exactement transposée dans un cadre de commerce à distance ou de « gestion de la relation client », se basant sur un artefact recourant aux NTIC, la question serait tout autant posée, non pas d'un système à base de données, d'informations ou de connaissances articulés dans un modèle « fort », mais de la façon dont un artefact, selon un modèle « faible » (vraisemblablement un outil de TCAO) pourrait servir de support aux repères sémiotiques du cadre d'interprétation permettant au client, à la boulangère et aux témoins de se comprendre.

Bien qu'elle ne soit pas contradictoire, et qu'elle puisse être mise en correspondance avec la sémiotique saussurienne, nous verrons que la sémiotique pragmatique de Peirce offrira une perspective encore plus précise pour affirmer ce principe de continuité entre donnée, information, connaissance et action. Ce qui va décider de la façon de « *placer les étiquettes sur des concepts* » suivant les cas va être déterminé essentiellement par la place qu'occupe à un moment donné l'information dans un processus sémiotique où elle est tour à tour non interprétée (le signe brut, la donnée) ou interprétée (l'information, la connaissance, l'action), de très nombreuses différences pouvant alors intervenir selon la grande diversité des interprétants potentiels¹¹. Mais il faut maintenant expliciter et justifier davantage cette dernière transition, que nous venons de pointer, entre connaissance et action.

4.4.2. La connaissance comme action

Confrontée à fournir une définition précise de la connaissance, qui de plus tienne compte du versant information (nécessaire à la cohérence avec les définitions utilisées par la discipline voisine des Systèmes d'Information), l'Ingénierie des Connaissances n'a eu de cesse de se défaire de sa tendance initiale à une certaine « réification » des connaissances, en choisissant des interprétants liés aux processus et aux activités humaines. Il fallait pouvoir se poser la question de la connaissance comme « mode d'emploi » (donc comme action) permettant de transformer les signes en significations, en lien avec l'usage réellement effectué de cette connaissance ou de ce savoir par les acteurs *dans leur activité*.

Pour prendre encore un exemple, considérons une connaissance comme le solfège : la forme « réifiante » de la connaissance va consister à représenter la connaissance « pour elle-même » dans un manuel ou dans un système expert (par exemple en y consignnant un certain nombre de règles de notation, de théorie de la musique, d'algorithmes d'harmonie, etc.) où en dehors de certaines tâches scolaires les activités potentielles « utilisatrices » du solfège apparaîtront pas ou peu. Du point de vue de la pédagogie, mettre ainsi à l'écart des

¹¹ Alors que la relation sémiotique proposée par Saussure est une relation duale entre signifiant et signifié, la relation-signe de Peirce offre pour nous une précision accrue, car pour Peirce une connaissance est une relation ternaire entre le signe, son objet et son interprétant (cf. §5.2.4). Ce dernier est l'instance tierce où se forme le sens, c'est à dire l'interprétation, ce qui inclut la notion d'effet potentiel : comme nous l'avons vu dans le cas de l'exemple du solfège, une connaissance prendra plus complètement sens en tant que connaissance en s'actualisant en termes d'action, et ainsi de suite car cet interprétant est lui même un signe *pour* un autre interprétant (*pour* l'interprète qui accomplira une relecture de la partition, ou répète en jouant *pour* un public imaginé, *pour* « le public » qui recevra l'interprétation musicale, *pour* « la critique » qui jugera qu'elle est bonne, *pour* le cadran du capteur qui indiquera à l'ingénieur du son que le niveau sonore est suffisant *pour* un bon enregistrement, *pour* l'audimat, etc.). La potentialité fait donc partie de l'interprétant peircien. Selon [BACHIMONT 96] « *une connaissance est une connaissance parce qu'elle commande l'action : elle ne la commande pas comme une force physique à son effet, mais comme un type à son instance. Elle prescrit la nature de l'action à venir, de l'action possible. Idéale car pas encore réalisée et pouvant ne jamais l'être, la connaissance est le rapport idéal d'un signe à son objet pour un interprétant, pour l'action de l'interprétant* » (cité par [BACHIMONT 03]).

Sauf mention contraire, nous utiliserons la notion d'interprétant au sens de Peirce, pour lequel (comme nous le définirons au §5.2.4) l'interprétant ne désigne pas forcément une personne mais peut être aussi être de nature extrêmement variée : un effet attendu de l'action, une institution, une norme, etc. (« le public imaginé », « l'indication du capteur » « la critique », « un niveau sonore suffisant », « l'audimat »). Il est important pour nous d'utiliser cette définition, car nous définirons dans la suite, à la fin du chapitre 5, la notion de « point de vue » du modèle Hypertopic en référence justement à l'interprétant peircien.

pans entiers d'activités liées, pour mettre en valeur une « connaissance pure » autour de tâches scolaires, correspond à une façon d'enseigner (« le solfège pour le solfège ») qui a prévalu à d'autres époques, avant d'être sévèrement critiquée dans des méthodes plus récentes qui ont donné une plus grande place aux exemples et inversé le modèle. Les exemples en particulier introduisent une forme « non réifiée », qui considère que cette information prend sens dans une activité, effet potentiel de cette connaissance. Cette activité sera par exemple de déchiffrer une partition pour chanter, jouer d'un instrument, composer, diriger un orchestre, etc., mais aussi résoudre des problèmes théoriques de solfège, ou enseigner le solfège, qui sont aussi des activités. On voit qu'il existe toute une progression d'interprétants des mêmes signes que sont les inscriptions du manuel (ou du système expert). Dans l'action de lecture d'une page du manuel théorique est potentiellement présente la variété des actions et activités dans lesquelles cette lecture se projette, mécanisme que la pédagogie va utiliser éventuellement pour appuyer l'apprentissage d'une connaissance sur diverses activités utilisatrices. On sait qu'on oublie moins facilement une connaissance si on l'investit sans tarder dans une activité, etc. Les connaissances réifiées du solfège prennent sens, et sont donc beaucoup plus facilement comprises et mémorisées, si elles sont en rapport étroit, comme action potentielle, avec un projet de mise en pratique musicale. Le projet peut modestement se borner à chanter intérieurement quelque air, en utilisant plus ou moins consciemment les connaissances ainsi assimilées. Il peut aussi impliquer une activité collective de plus haut niveau, supposant de mettre en jeu ces connaissances, cette fois partagées, dans des activités conjointes et des interactions très complexes (pour se coordonner d'un point de vue harmonique et rythmique, s'accorder sur la sémantique musicale, faire face aux événements imprévus, etc.) de la part des interprètes et des auditeurs d'une œuvre musicale. C'est dans et par ces projets potentiels que le solfège comme connaissance réifiée prend son sens comme connaissance-action.

L'IC reconnaît aujourd'hui [BACHIMONT 04] [CHARLET 03] qu'il y a présomption de connaissances, si la faculté d'utilisation de l'information dans une activité (utilisation « à bon escient ») est attestée. Cette utilisation passe par une *interprétation* puis par une *action*, qui est d'abord une *réécriture* par l'utilisateur d'un outil (dans notre cas, un outil informatique). L'IC reconnaît en second lieu qu'il y a connaissance quand il y a *contexte* d'utilisation de l'information. Et enfin comme nous l'avons vu, l'IC considère que la connaissance *a priori* n'existe pas : elle est construite à partir d'un projet propre au modélisateur [LE MOIGNE 94]. Etudier cette construction permet d'essayer d'en dégager des invariants méthodologiques, ce qui est le projet des épistémologies constructivistes

[ZACKLAD 04] résume cet ensemble de positions de l'IC dans la définition suivante : « *la connaissance désigne un potentiel d'action attribué à un acteur individuel ou collectif dans le contexte d'une situation au sein de laquelle celui-ci poursuit un projet. C'est uniquement dans l'action, c'est-à-dire dans le cadre de la réalisation des transactions communicationnelles symboliques, que les individus rendent manifestes les connaissances qui les caractérisent en tant qu'acteurs à travers leurs productions sémiotiques et physiques* ». On voit que cette définition de la connaissance place aussi des jalons plus détaillée dans le sens d'une vision de l'action, pensée en termes d'interactions (nous reviendrons sur les transactions communicationnelles symboliques au §4.6.7, et sur les productions sémiotiques au §4.6.2). L'objectif est en effet de disposer d'outils conceptuels permettant de penser la connaissance-action dans le contexte de l'activité collective coopérative, problème pour lequel nous avons tenté de préparer soigneusement le terrain au chapitre précédent.

4.4.3. Les dimensions d'expansion de l'information et de la connaissance

Si les fondements de l'information et de la connaissance sont l'inscription et l'interprétation par la réécriture, il convient aussi de tirer les conséquences de la grille de lecture sémiotique que nous adoptons, en direction des « langages de représentation » de la connaissance. En effet, comme nous le verrons, c'est avec un tel « langage de représentation » que, conformément aux objectifs de l'IC, nous comptons essayer, non pas de modéliser, mais de « dégager des invariants » pour la construction de cette connaissance telle que nous l'avons définie.

Considérons plus précisément notre champ d'études. Nous avons resserré ce champ (cf. §2.4) autour d'objets assez précis, en considérant une communauté confrontée dans son activité à un phénomène en évolution qui est son espace informationnel. Le groupe peut considérer cet espace changeant de documents et de contenus informationnels en tant que phénomène, qu'il a besoin de se représenter. En particulier, il doit faire face à une croissance continue de l'information qui influence l'activité de ses membres, et il existe des cas (auxquels nous restreignons l'horizon de notre étude, cf. §2.4.1) où une partie de ce phénomène présente certaines régularités, comme la présence d'objets suffisamment proches pour qu'on puisse parler de « collection », relativement homogène (de personnes, de projets, de produits...). A partir de tels objets des catégorisations plus fines vont pouvoir être entreprise par la communauté, une partie de la connaissance s'organisant alors suivant d'autres régularités, c'est à dire suivant un modèle au sens habituel du terme, ou suivant ce qu'on appelle en IC un langage de représentation.

Dans ce contexte, nous pouvons invoquer une autre définition plus sémiotique et phénoménologique de l'information, bien antérieure à celle de Shannon. Cette définition est celle du premier des sémioticiens, C.S. Peirce [PEIRCE 1868]. Celui-ci considère le lien entre le concept et l'information dans une approche qui privilégie non le canal de transmission, mais l'interprétation, la communication humaine et la signification dans sa dimension conceptuelle. Peirce propose un modèle pour l'information. Selon ce modèle, l'information est une grandeur sémiotique qui, dans la plupart des cas, est en expansion, et dont l'expansion se déroule sur deux dimensions de *largeur* et de *profondeur*. Plus précisément, l'information grandit pour Peirce, ainsi que l'aire d'un rectangle, comme le *produit* de sa largeur par sa profondeur ([MORAND 04], pp.187-200). Il y a expansion de l'information quand l'aire du rectangle croît, par exemple quand il y a à la fois augmentation de l'information en largeur et de l'information en profondeur.

Dans le cas des collections homogènes d'entités que nous cherchons à représenter avec le modèle Hypertopic, ajouter de nouvelles entités singulières correspondant à un concept (ce que nous définirons au §5.3.2 comme un *concept sémiotique* tel que « les projets R&D » dans le périmètre d'observation de l'organisation considérée) représente une extension *en largeur* de l'information. Tandis qu'ajouter de nouveaux points de vue, thèmes et relations dans la carte entre ces thèmes, contribuant à découvrir et à mieux comprendre (dans notre cas, tisser en réseau sémantique les sémèmes constitutifs de ce concept pour les acteurs) représente une croissance *en profondeur*.

Dans la pratique il n'y a pas en général de dépendance entre largeur et la profondeur. Cette indépendance ne signifie pas que ces deux dimensions n'ont aucun rapport. Au contraire, comme peuvent par exemple le constater tous les contributeurs du système Agora, chaque nouvelle entité rajoutée, parce que singulière, est susceptible d'amener de nouvelles associations, de nouveaux thèmes voire de nouveaux points de vue. L'extension de la connaissance en largeur, lorsque grossit la collection, amène des réorganisations de la connaissance en profondeur. De façon complémentaire, une meilleure compréhension – par exemple le fait de considérer ce qui est observé suivant un nouveau point de vue et ainsi de dégager des caractéristiques potentielles nouvelles des objets (attributs « heuristiques ») – peut conduire à une nouvelle lecture de la réalité permettant d'y détecter des entités que l'on n'avait pas vues jusque là¹². L'expansion de la connaissance en profondeur peut engendrer une expansion en largeur.

En posant l'indépendance de la largeur et de la profondeur en tant que dimensions d'expansion, Peirce veut insister sur le principe que, dans la visée dynamique qui accompagne en général la considération des phénomènes, ce n'est pas parce qu'on augmente l'information en extension que l'on fait diminuer l'information en compréhension (il emploie ce terme comme synonyme de « l'intension » du concept). Dans le cas des collections que nous considérons, nous récusons également un tel principe de conservation (la « Loi de Kant ») qui signifierait dans notre cas que plus

¹² Ainsi, dans l'exemple des projets Agora, le fait d'introduire des thèmes concernant des natures différentes des projets (« transversaux », de courte ou longue durée, de transfert...) et les conséquences attendues de ces types sur la dynamisation de l'innovation (synergie accrue entre projets, constitution de pôles d'excellence...) amènent à considérer l'idée de placer aussi dans la carte des formes tels que des « axes transverses » de R&D, plus macroscopiques et fragmentés entre de nombreux projets, et ne répondant pas exactement au concept de « projet », tels que l'exemple de l'axe « services Web » évoqué au chapitre 1.

il y a d'exemplaires singuliers, plus on serait contraint de diminuer (ou de fixer au niveau plus petit commun multiple) la richesse et la densité sémantiques des attributs permettant de décrire ces objets.

Ce cas certes existe, mais il n'existe « que si on le veut bien ». Il n'existe en effet que si l'on s'impose à la fois i) une vision taxinomique de l'organisation des termes, imposant entre les caractéristiques du concept des liens stricts d'hyponymie (relation « est-un » stricte, avec héritage des propriétés) et ii) une vision du monde comme une photographie statique, dans lequel se produit un phénomène de « jeu à produit constant » entre largeur et profondeur du concept. La nécessité de dépasser ce piège de la pensée a notamment été développée par des chercheurs de divers horizons (par exemple en sémiotique, en psychologie cognitive, en sciences du langage ou de la classification) [ECO 99] [LE NY 92] [BOWKER 00] [VIGNAUX 00] [MORAND 04].

La règle de Kant sur le « jeu à produit constant » de la largeur et de la profondeur du concept est certes en mesure d'expliquer le paradoxe qui apparaît, surtout dans des univers théoriques, lorsque l'on cherche à classer des formes prototypales (« le canari » est jaune, « le cygne » est blanc) et où une extension en largeur (l'apparition du cas de « cygne noir ») oblige à réduire l'intension (à supprimer l'indice de couleur dans les indices de reconnaissance nécessaires pour reconnaître un cygne, ce qui est logique mais contre-productif du point de vue de la connaissance). Or rien n'indique qu'on soit obligé d'en passer par là du point de vue de la connaissance, en particulier si l'on relâche comme nous le ferons la contrainte sur le concept en proposant de le considérer comme un concept sémiotique (cf. §5.3.2) muni d'une largeur (extension en termes d'entités singulières¹³), d'une profondeur (compréhension dans le domaine, exprimée par l'ontologie sémiotique) et aussi, pour d'autres raisons, d'une épaisseur diachronique (historique et relevance par rapport à des acteurs singuliers).

4.4.4. Continuités entre Informatique, Systèmes d'information et IC

Les considérations précédentes sur la continuité des données, des informations et des connaissances montrent que nous vivons la fin d'une catégorisation simplifiée, comportant des limites claires et « rassurante », entre les systèmes qui seraient centrés sur les données et le calcul, ceux qui viseraient le partage d'information ou la communication, et les SBC qui seraient de leur côté « à base de connaissances ». En particulier le facteur technologique a perdu de son importance de critère discriminant. Des systèmes utilisant des technologies tout à fait classiques¹⁴ peuvent être des systèmes à base de connaissances, tandis qu'à l'inverse des systèmes d'agents informatiques basés sur Prolog ou OWL, utilisant des techniques d'inférence automatisées et sophistiquées, mais de façon désémiotisée (par exemple dans certaines applications de Web sémantique pour le commerce électronique) peuvent participer avant tout d'une informatique de données. C'est un point que nous développerons au chapitre 7 en opposant le domaine d'application du Web Socio Sémantique à celui du Web Sémantique Logique.

Un autre point à souligner dans le prolongement de ce début de réflexion sémiotique sur les données, les informations et les connaissances, est que, comme l'IC, les courants qui s'attachent à l'étude des Systèmes d'Information¹⁵ reconnaissent progressivement que l'élément langagier est essentiel aux organisations et à leurs systèmes d'information et de coopération (SIC). Afin de renforcer le lien entre les réflexions de l'IC et celles d'autres courants des systèmes d'informations et

¹³ Notre approche d'ontologie sémiotique permet de traiter le fait que le cygne soit blanc («cygne » et « blanc » comme thèmes exprimant des attributs heuristiques tels que des formes prototypales), mais que l'entité singulière « Néron » observée sur le lac soit à la fois un cygne et soit noir, sans qu'il y ait contradiction logique. Nous approfondirons cette relation entre concept et concept sémiotique dans le chapitre 5.

¹⁴ Tels les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR), utilisés dans l'application Agora et l'outil Agoræ que nous présentons (basés sur les technologies PHP – Apache – MySQL et XML)

¹⁵ Les systèmes d'information ont été définis par J.-L. Le Moigne comme classe de systèmes incluant aussi bien les objets que les acteurs du traitement de l'information. Cette définition reste valable, bien que nous élargissons ici l'intitulé aux « systèmes d'informations et de coopération » (SIC)

de l'informatique, il nous faut aussi garder à l'esprit ce qui se passe plus précisément, du point de vue des SIC quant le langage humain est confronté aux techniques organisationnelles et informatiques.

Qu'advient-il du langage naturel et du discours des acteurs, lorsque ceux-ci sont pris dans des systèmes fonctionnels, composés d'humains et d'artefacts ? Comment intégrer dans les acquis des SIC le caractère fondamentalement sémiotique du lien entre les présentations structurées de données issues de calculs d'un côté, et leur appropriation par les acteurs sous forme d'artefacts de l'autre ? En particulier, quelles est la nature des interfaces à concevoir entre la perspective artefactuelle de l'IC et les systèmes dont le noyau est un traitement des données dans une perspective principalement automatique et désémiotisée, telle que les bases de données en gestion ou le systèmes de Web sémantique logique pour le commerce électronique ? N'observe-t-on pas plutôt, pour ces applications du numérique, une marginalisation de l'usage du langage, si important dans l'activité collective ?

Ces nombreuses questions sont incontournables dans le cas des SIC que nous pouvons observer sur le terrain : dans notre perspective d'étude, qui affirme le primat de l'activité, nous ne pouvons pas ne pas prendre en compte le fait que l'activité des acteurs et des organisations est partiellement, mais fortement quadrillée de toutes sortes de façons par l'informatique, les réseaux et les logiciels de traitement de l'information¹⁶. Les travaux concernant l'informatique cognitive dans les organisations [PRINCE 96] [ALQUIER 00] montrent cependant que l'usage du langage humain n'est aucunement marginalisé dans cette prégnance de plus en plus forte des systèmes d'informations. L'élément langagier ne subsiste pas comme un épiphénomène, qui ne perdurerait qu'en raison du manque de perfection technique des technologies du système d'information. Dans notre champ d'étude, qui du point de vue de la rencontre des Systèmes d'Informations et de l'IC, concerne le Web Sémantique, nous pensons au contraire que la complexité croissante des systèmes d'informations et de leurs composants technologiques va de pair avec un rôle plus important à accorder au langage et au discours des acteurs.

Les SIC doivent s'appuyer sur le discours des acteurs et considérer les faits du système d'information, non comme un donné, mais comme partie prenante des systèmes d'usages et de langages des interlocuteurs. Dans cette approche, les faits du système d'information sont bien des « données », mais ces faits ne correspondent, comme nous aurons l'occasion de le développer, qu'à l'un des statuts sémiotiques possibles pour l'information. Ils sont la partie émergée de l'iceberg, la plus visible pour qui se limite à une observation d'interprétation « objective », orientée vers une formalité machinale. Comme nous le verrons (§5.3.6), selon [ZACKLAD 05], la formalité machinale considère le signe avant tout de façon univoque et non interprétée, tandis que la formalité sémiotique réfère au langage humain et aux interprétations multiples par les acteurs.

En prenant du recul, on peut considérer qu'ainsi nous allons vers une atténuation progressive des clivages entre Informatique, Systèmes d'Information et IC. L'IC par ses apports aide à combler certaines lacunes qui perturbaient le dialogue entre ces diverses disciplines. Le fait de considérer que données, informations et connaissances sont des transitions différentes du signe facilite ce dialogue. Les recherches en IC tendent aujourd'hui à inclure tout système informatique englobant des connaissances, *pour peu que ces connaissances soient modélisées en tant que telles* [CHARLET 03]. Les réflexions et techniques d'IC mises au point dans le cadre de la conception de systèmes à base de connaissances sont réutilisables dans des contextes plus larges, en particulier au sein des Systèmes d'information, comme en témoignera l'inventaire que nous ferons ultérieurement de types de Systèmes d'information où les ontologies sémiotiques peuvent trouver à s'inscrire (cf. §8.1).

En prenant encore davantage de recul, le fait de considérer la pensée comme signes (cf. §5.2.1) crée des bases intéressantes pour faciliter le dialogue entre d'une part la psychologie et les sciences du

¹⁶ Nous passerons en revue au §8.1.3 un certain nombre de types de SIC particulièrement concernés, dans le contexte industriel actuel, par une rencontre avec l'approche d'IC que nous proposons. Dans de nombreux types de systèmes d'information et de coopération, qui font un usage important du langage humain, le recours des ontologies sémiotiques nous apparaît-il indiqué, voire pressant. Ce sera l'occasion de nous écarter de notre perspective scientifique, pour regarder la réalité des besoins à court terme. Les types de systèmes d'information et de coopération (SIC) qui vont le plus nous intéresser dans ce cadre sont i) les SIC qui visent, dans leurs fonctions principales ou secondaires à aider à construire un artefact d'ontologie sémiotique ou ii) les SIC qui, nombreux, ont vocation à utiliser cet artefact en étant adossés à une telle ontologie.

langage (cf. chapitre 5) et d'autre part l'Informatique, les Systèmes d'Information et l'IC, puisque toutes ces sciences se trouvent alors comme « englobées » dans la sémiotique. Notons que cette inclusion n'équivaut en rien à une tyrannie conceptuelle, car la sémiotique a ceci d'intéressant que, reconnaissant le primat de l'interprétation, elle est du coup extrêmement tolérante à l'égard de ceux qui n'ont pas envie de la reconnaître comme fondement, en considérant que après tout cette attitude est aussi d'une façon d'interpréter.

Il est donc pas du tout indifférent pour l'avenir que le paradigme sémiotique, pris dans une acceptation large, vienne alimenter en amont de nombreuses sciences, dont l'Informatique et l'Ingénierie des Connaissances dont le but est d'aider à construire des artefacts informatiques, eux-mêmes signes et systèmes de signes.

4.5. La représentation des connaissances et les points de vue en IC

4.5.1. Diversité des formes de modélisation des connaissances en IC

L'IC a pris l'habitude se définit comme « étude des concepts, méthodes et techniques permettant de modéliser et/ou d'acquérir les connaissances dans des domaines se formalisant a priori peu ou pas » [CHARLET 03]. Dans ce contexte général où l'IC vise depuis ses débuts une modélisation explicite des connaissances, il s'agit classiquement pour l'IC de construire des modèles adaptés à la nature des connaissances à décrire. Dans notre approche où les connaissances sont de même nature que l'action, la connaissance étant notamment ce qui permet de répéter l'action, quelle est la conséquence de cette définition sur les « modèles à construire ? Comment « le modélisateur » peut-il représenter suivant, des formalismes adéquats, une part des connaissances que les acteurs mettent en jeu dans leur activité ?

Dans notre cas, nous avons vu que « le modélisateur » pouvait être l'ingénieur de la connaissance ou le spécialiste de RTO, qui va alors chercher à se mettre à la place des acteurs (en dialoguant avec eux, en transposant ou paraphrasant leur discours dans les termes de ses connaissances personnelles, en anticipant leurs besoins et points de vue sous forme d'expérience de pensée, etc.). Mais nous avons vu aussi que, dans notre cas, selon le principe de « modélisation engagée », les modélisateurs peuvent être aussi les acteurs eux-mêmes.

La nature des modèles proposés en Ingénierie des Connaissances peut viser des niveaux d'ambition différents.

- Parmi les approches d'IC qui visent le plus d'exhaustivité dans la représentation des situations, nous trouvons des formes de représentation pour la conception d'un SBC, s'appuyant sur des formes de modélisation « fermées » : le système obéit à un « modèle conceptuel », à la fois des connaissances du domaine, des tâches et des méthodes, en recourant pour chacun de ces trois types à de modèles distincts, avec chacun leurs propres primitives de modélisation. En particulier la modélisation rend alors compte du contrôle interne du système à implémenter, comme dans le cas des systèmes experts.
- Au contraire, dans les approches d'IC « ouvertes », qui sont celles sur lesquelles nous nous appuyons, l'IC se démarque du formalisme comme principe de modélisation, en insistant sur le caractère effectif et symbolique des représentations formelles qu'une démarche formaliste permet d'élaborer [CHARLET 03]. Ce n'est pas la formalisation qui permet de dégager le contenu des connaissances, c'est l'effectivité de la formalisation et la signifiante linguistique des représentations symboliques qui permettent à l'humain de construire un système de représentations interprétées, c'est à dire un modèle. Les représentations symboliques du système formel ont un corrélat dans la langue, ils sont donc interprétables et de ce fait véhiculent des connaissances [BACHIMONT 96]. Dans notre cas, ce qui est formalisé au départ est un noyau générique, propre à accueillir sous une forme de réseau des éléments qui

sont des termes et expressions langagières, et qui se contente de modéliser une partie réutilisable et générique de connaissances pour la gestion de cette forme, concernant les aspects de domaine et les aspects d'activité. Comme nous l'avons vu, il n'y a donc pas de modélisation déterministe de la tâche mais plutôt des points d'entrée libres sur les composants de l'activité. Il n'y a pas non plus de méthode de raisonnement ni de modèle de contrôle qui seraient liés à un « modèle conceptuel » général. L'initiative est laissée aux modélisateurs/acteurs du système pour adapter le noyau générique à leur domaine et à leur activité.

Dans la suite, nous laisserons de côté l'aspect acquisition de connaissances, associé au cadre classique de conception d'un SBC et à une vision réifiée de la connaissance, dont nous avons expliqué pourquoi elle ne convient pas à notre projet. Nous nous concentrerons sur les approches d'IC « ouvertes », et plus particulièrement sur le cas où seul un noyau générique est formalisé au départ, fournissant la base d'un outil de représentation de connaissances.

4.5.2. Nature du langage de représentation des connaissances Hypertopic

Plus précisément encore, dans notre approche, la part de connaissance réutilisable fournie par le noyau générique n'est pas une ontologie de domaine, mais une ontologie générique. Cette dernière ne porte pas de connaissances abouties, ni sur le domaine ni sur l'activité, mais se situe à un niveau intermédiaire que l'on peut qualifier avec [BRACHMAN 79] de « niveau épistémique »¹⁷. Une telle ontologie générique permettant aux modélisateurs/acteurs de construire eux-mêmes une ontologie plus aboutie, qui dans notre cas est une ontologie sémiotique. L'IC désigne aussi ce type de noyau d'ontologie générique sous l'expression de « langage de représentation des connaissances », que nous préférons.

Dans le prolongement lointain du système KL-One de [BRACHMAN 79] ou des travaux de [WINOGRAD 88], le langage de représentation que nous proposons est aussi basé sur l'utilisation de réseaux sémantiques ou des graphes. Nous ne visons pas à utiliser ces structures en réseaux pour des calculs automatiques de graphes, comme l'autorisent par exemple les graphes conceptuels [RIBIERE99], ni pour faire des calculs automatiques de distances et de « clusters » dans des cartes de thèmes [LE GRAND 02], mais bien dans le sens de la recherche de l'intégration la plus importante possible avec la pratique langagière humaine. Nous aurons l'occasion d'approfondir ce point dans le chapitre 5, consacrée au lien de notre approche avec les Sciences du Langage. L'utilisation de réseaux sémantiques nous intéresse dans la mesure où ils servent d'appui à des pratiques de navigation et de construction collective de la signification. Dans ces pratiques les réseaux sémantiques ne sont pas des modèles calculables, mais des outils d'aide à la navigation, à la communication et au partage d'information, qui ne lèvent pas complètement l'équivocité et la polysémie des expressions langagières qu'ils incluent. Ces structures sémantiques qui interviennent en tant qu'artefacts s'adressant à des usages humains (cf. §4.6), peuvent également être considérées comme des Ressources Terminologiques et Ontologiques (RTO) telles que les étudient les Sciences de l'information et de la documentation (cf. §4.7).

Les éléments sémantiques portés par l'artefact naissent alors des transactions ordinaires, au sens de [DEWEY 38], sans qu'il soit besoin de les imposer « d'en haut » depuis une source a priori ou

¹⁷ Le modèle Hypertopic est un modèle de représentation des connaissances qui l'on peut situer au niveau « épistémologique » de la signification des réseaux sémantiques défini par [BRACHMAN 79] 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 formels comme dans les modélisations de domaine des SBC, mais de simples inscriptions d'expressions linguistiques - les thèmes (en anglais, topic) - requérant la présence des acteurs pour réguler la représentation. Dans les ontologies sémiotiques 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.

depuis une perspective de modélisation. Mais (comme dans les règles de droit) dès que les structures sémantiques sont formées, elles deviennent aussi formatives: elles règlent la propre conduite des activités dont elles proviennent.

En anticipant légèrement sur la présentation plus détaillée qui en sera faite, nous pouvons aussi préciser que le modèle Hypertopic que nous proposons, est un langage qui va permettre non de catégoriser, mais de rendre pérenne sur l'artefact des jalons et des traces de l'activité dans le domaine et dans le groupe, traces que les acteurs vont pouvoir ensuite réutiliser et partager. En nous référant à la grille que nous avons évoquée au §4.3, le langage proposé n'est pas donc pas un système de résolution de problème de classification, encore moins un système-expert de catégorisation. Compléter le dessin d'une carte en se conformant à une légende, en nommer les ingrédients, y déposer des marques pour les retrouver soi-même ensuite, ou pour que d'autres les y retrouvent, ce n'est pas classer ni catégoriser (bien que cela puisse l'être, dans certains cas). Nous préférons considérer que le langage de représentation proposé vise non une tâche de classification, mais une activité de conception plus générale et plus riche, apparentée à la conception cartographique.

Le langage Hypertopic (Fig.1.1 et Fig.2.4), que nous décrivons en détail au Chapitre 6, est donc une légende, en même temps qu'un noyau formel générique, susceptible d'être exécuté par un ordinateur pour faciliter la gestion de la cartes de thèmes en tant que « document » (cf. §4.6). Hypertopic n'est en lui-même ni un SBC, ni un modèle conceptuel complet, mais il permet ensuite à des modélisateurs/acteurs de le personnaliser, c'est à dire de construire suivant ce modèle une ontologie sémiotique correspondant à leurs domaine, situation et activité. A son tour, cette ontologie sémiotique ne constitue ni un modèle conceptuel complet ni un SBC abouti (au sens où elle modéliserait de façon « fermée » le domaine, les tâches et les méthodes), mais un artefact informatisé. Cette ontologie sémiotique reste « ouverte », dans le double sens où elle reste perfectible en permanence par les acteurs (malléabilité de représentation) et où ce sont toujours les utilisateurs qui décident du sens qu'ils donnent à l'ontologie sémiotique dans leurs actions.

Lorsqu'ils construisent une ontologie sémiotique avec le langage Hypertopic, les acteurs décident quels sont les objets qu'ils retiennent comme importants dans leur activité et qu'ils veulent repérer sur la carte, en décrivant les caractéristiques de ces objets de façon peu contrainte à l'intérieur de « points de vue ». Ce faisant, ils restent dans leur univers langagier habituel, tout en se conformant aux quelques règles du « guide de pensée » que constitue le langage de représentation, comme légende préétablie pour la carte. L'outil canalise la réflexion des acteurs et leurs discussions, en leur imposant par cette légende imposée une forme légère de « raison computationnelle ». Les acteurs de la modélisation collective sont ainsi amenés à s'interroger collectivement, tout en étant guidés, pour déterminer quels points de vue, thèmes, entités, relations, etc., possèdent pour eux une consistance, par rapport aux objectifs et aux usages qu'ils assignent à l'artefact.

4.5.3. Langages de représentation en IC et Génie Logiciel

Il faut également noter une importante différence entre les méthodes du génie logiciel, où les modèles conceptuels constituent la spécification des rouages internes d'un système à implémenter, et les modèles de l'IC, qui en particulier dans notre cas ne vont pas servir avant tout à constituer un système informatique, mais à appuyer un système d'usages sur des documents dont l'ordinateur se contente de faciliter le partage et la communication¹⁸.

Alors que pour le génie logiciel, les informations ne sont sémiotisées qu'à la périphérie du système, à l'occasion de certains événements d'interaction humain-machine, pour l'IC basée sur les artefacts, la question de la sémiotisation se pose en permanence. Rappelons qu'il y a connaissance et représentation des connaissances quand les manipulations symboliques, effectuées de façon désémiotisée par la machine via des programmes, prennent un sens et une justification pour les

¹⁸ C'est aussi à notre sens un point commun important entre les modèles de l'IC et ceux du TCAO évoqués dans les chapitres 2 et 3. C'est pourquoi nous tenterons aussi dans la suite d'aligner les deux notions d'*usage* et d'*activité* qui nous semblent au même niveau, afin de rechercher un langage commun entre ces deux disciplines

utilisateurs interagissant avec ces programmes. Le système que nous considérons est une activité humaine qui place donc les usages en son centre, et non un système informatique qui place les usages à sa périphérie. Cela signifie que les utilisateurs interprètent d'abord le comportement de la machine, ce qu'elle leur donne à voir sur l'écran, etc., comme des connaissances qui viennent nourrir leur activité.

Cela permet de mieux comprendre la situation à laquelle nous sommes confronté avec notre modèle Hypertopic, modèle que nous proposons pour la représentation des connaissances basée sur les ontologies sémiotiques. En termes de génie logiciel, le modèle intervient à la fois de façon désémiotisée au niveau computationnel (notamment comme base du modèle de données interne à l'outil d'aide à la navigation, à l'édition et à la manipulation des informations de la carte), et en termes d'IC il intervient de façon re-sémiotisée par les acteurs interprétant l'ontologie sémiotique.

Le langage de représentation de connaissances est un outil d'IC en ce qu'il participe comme « légende » à l'interprétation, avec de nombreux autres facteurs, de la carte de thèmes qui se donne à voir sur l'écran. Ces « nombreux autres facteurs » sont des facteurs qui proviennent de l'expérience de l'acteur, de la situation et du contexte, et sont pour la plupart des facteurs également langagiers. Leur possibilité d'influer indique ici que le modèle proposé ne vise pas à fermer l'interprétation. L'ontologie sémiotique est un document, et la signification des connaissances n'est encadrée que partiellement par le modèle¹⁹.

4.5.4. IC et « points de vue »

Parce que la connaissance pour l'IC est *a priori* un affaire d'interprétation, la notion de « point de vue » exprime d'une certaine façon tout le trajet qui va mener de l'acteur à la signification qu'il se forge, en passant par l'objet considéré et par les expressions de langage rencontrées en chemin. La notion de « point de vue » est donc implicitement présente dans les fondamentaux de l'IC. Cependant cette notion a été jusqu'ici plutôt implicite et discrète, notamment du fait que l'IC ne s'intéresse que depuis peu au collectif.

A notre connaissance, après avoir lu un certain nombre de textes de base en IC, il apparaît que dans le schéma dominant de la discipline, il n'y a qu'un concepteur du système d'IC : l'ingénieur de la connaissance, ou l'ontologiste s'il s'agit d'ontologie de domaine. Si dans la réalité, comme cela est fréquent, il s'agit d'un groupe de concepteurs, l'IC considère que ce groupe débat, mais qu'ensuite il parle d'une seule voix au moment de la conception : il agit comme un ingénieur de la connaissance unique. Ce schéma reste très prégnant, y compris lorsque l'IC vise à faire des SBC s'appuyant sur la connaissances de multiples experts : l'ingénieur de la connaissances réalise alors l'acquisition auprès des experts avec des méthodes spécifiques à ce type de SBC multi-experts.

Dans le cadre de méthodes de l'IC, il n'y a aussi en général qu'un seul utilisateur (prototypal) envisagé pour le système (même dans le cas, qui est le plus fréquent, d'un système « multi-utilisateurs »). Ce schéma a été longtemps le modèle de la conception en IC comme d'ailleurs dans l'ensemble de l'ingénierie de logiciel et de système (cf. §2.3.1).

Dans ce schéma mono-concepteur, la notion de point de vue peut être considérée comme présente, mais celle-ci est une approche « faible » du Point de vue (cf. §5.4). Le concepteur expérimente alors la recherche d'un « jeu idéal de points de vue » dans une expérience de pensée. Le modélisateur peut également être confronté à un matériel d'acquisition de connaissances émanant de multiples experts ou de multiples sources, dont il doit effectuer la synthèse (par exemple dans [SIMON 99]). Cette activité, qui peut s'accompagner de problèmes techniques très difficiles d'alignement ou de fusion d'ontologies, se ramène, pour ce qui est des points de vue, à la recherche d'un schéma de classification optimal. Elle reflète toujours, au final, le point de vue surplombant du seul ingénieur de la

¹⁹ Par exemple dans une application selon le modèle Hypertopic, un arc de réseau sémantique liant un thème à un autre thème, ou liant un thème à une entité singulière, ne prendra un sens plus précis (tels que « est », « est un », « fait partie de », « traite de » ou tout autre sens mieux déterminé par le contexte et les savoirs antérieurs de l'acteur) qu'en fonction de la situation de l'acteur et de ses connaissances ici et maintenant. En comparant avec la situation de la consultation d'une carte géographique par un automobiliste perdu, celui-ci se sert de la carte, mais en même temps des signes qu'il voit dans son champ visuel (paysage, panneaux), de ses souvenirs, de ses connaissances de base sur la géographie, la voirie et la conduite automobile.

connaissance, artisan de ces compromis, ce qui présente certaines limites. En particulier cette conception d'un jeu de points de vue a tendance à faire « remonter » les points de vue des différentes facettes fonctionnelles du phénomène considéré, plutôt qu'à « descendre » de l'observateur/modélisateur, qui par définition dans ce schéma n'est pas multiple. La solution la plus simple que peut adopter le modélisateur unique est en effet d'adopter une posture de « point de vues multiples » pour considérer tour à tour des facettes fonctionnelles multiples de son objet, par exemple en s'imaginant successivement dans des rôles différents utilisant cet objet.

Nous devons donc considérer une différence entre :

- d'une part, dans le schéma mono-concepteur, la démarche pour un seul modélisateur d'imaginer un ensemble cohérent de points de vue (version « faible » du point de vue)²⁰,
- et d'autre part, dans le schéma de co-construction par des concepteurs multiples, la rencontre voire le choc conflictuel de points de vue de modélisateurs / acteurs différents, éventuellement inconciliables pour des raisons épistémiques et sociales (version « forte » du point de vue).

La plupart des approches qui ont été suivies jusqu'à présent dans le domaine de l'IC pour intégrer la notion de point de vue dans les systèmes d'IC ont reposé surtout sur le premier cas, de supervision du jeu de points de vue par un modélisateur unique. C'est l'ingénieur de la connaissance qui sert de pivot pour édifier ou unifier le jeu de points de vue comme configuration systémique cohérente (cf. Fig.1.3) Dans ce cadre, des recherches et des projets technologiquement ambitieux et difficiles ont été mis en œuvre, notamment pour des problèmes de partage ou de fusion d'ontologies formelles, dans une approche de points de vue multiples. On peut citer de nombreux travaux où des préoccupations de fusion ou rapprochement de points de vue (ou des notions approchantes) sont présentes, tels que [MARINO 93] [EUZENAT 96] [SIMON 99] [RIBIERE99] [NAPOLI 00] [NOY 00] [EUZENAT 01] [FALQUET 01].

A ce propos, notons que le point de vue, comme nous le verrons plus en détail au chapitre 5 est même dans sa version « faible » une approche reposant à part entière sur l'interprétation d'acteurs en situation. Il ne peut donc se réduire à la notion de *vue* telle qu'elle est utilisée de façon dé-sémiotisée dans le domaine de l'informatique des bases de données.²¹

4.6. Documents et productions sémiotiques

4.6.1. Les trois couches de représentation visées par l'IC

Un autre aspect important des évolutions récentes de l'IC est d'avoir commencé à restaurer le statut des sources et ressources d'information, en incluant la réflexion concernant leur support et le statut de média de communication. La réflexion de la discipline a été réorganisée à partir des usages associés à ces ressources informationnelles, qui ont la particularité d'être des usages aussi bien de partage d'information que de communication, de pénétrer tous les métiers et d'être extrêmement nombreux et variés. Les modèles « forts » hérités de l'IA pouvaient bien avoir eu à leur époque des

²⁰ Notons cependant que, même en contexte mono-concepteur, la présence d'un artefact permettant de noter de multiples points de vue est non seulement nécessaire, mais représente la réalité de l'activité du concepteur. C'est la réalité parce que cet acteur réel individuel n'a pas de toutes façon « dans sa conscience » toutes les connaissances impliquées. Il peut aussi, par exemple lorsqu'il ne dispose pas d'une théorie cohérente du domaine auquel il est confronté, être ballotté entre des points de vues « forts » et extrêmement contrastés, qu'il doit adopter en concurrence. Cette situation, qui se traduit dans le langage commun par le constat qu'il y a trop de connaissances « pour que la pensée s'en sorte seule sans aide » montre le besoin d'outils d'IC basés sur l'approche artefactuelle. Cette approche artefactuelle nous semble intéressante non seulement pour les champs de connaissances trop abondants, dans des domaines plus réduits normalement « pensables » par un seul individu, mais présentant d'autres difficultés parce que complexes à d'autres titres

²¹ La notion de vue, dans la branche de l'informatique qui se consacre aux SGBD, est utilisée pour matérialiser une requête interne à un programme, opérant un filtrage ou une découpe particulière au sein des attributs d'un objet déjà décrit plus exhaustivement. Lorsqu'elle est dé-sémiotisée, la vue ne peut selon notre approche être considérée comme un point de vue, puisqu'elle n'est prise en charge par aucun acteur. Par contre, dès lors qu'un utilisateur assume la requête qu'il effectue, en reprenant à son compte une signification de cette requête et en s'en servant éventuellement comme d'un support à son interprétation active, la vue peut devenir l'un des outils, parmi de nombreux autres outils possibles (le point de vue dans le langage de représentation Hypertopic que nous proposons en est un autre) fournissant des prises sémiotiques explicites pour l'utilisateur, et aidant celui-ci, de façon plus ou moins efficace, à interpréter l'artefact auquel la machine lui donne accès.

aspects grisants, ils ne permettent pas à l'IC d'apporter une réponse suffisante au besoin d'une couverture des activités réelles impliquant ces usages, telles qu'elles apparaissent dans leurs forte variabilité, comme nous l'avons vu, dans les contextes structurellement ouverts. Le besoin dominant qui s'est développé a été avant tout, non le besoin d'un raisonnement assisté, mais d'une aide aux usages d'utilisateurs débordés par une profusion d'informations, désorientation que le succès des standards du Web dans les organisations à partir de 1995 n'a fait qu'amplifier.

Pour l'IC, non seulement il s'est agi alors de réhabiliter l'importance des ressources, en s'intéressant davantage aux techniques liées à la matérialité de leur support. Mais l'IC a alors aussi pris la mesure du fossé qui existait entre cette couche des inscriptions matérielles, toujours plus homogénéisée par le « matériau » numérique, et à l'autre extrême la couche de modélisation forte et de calcul sur les ontologies formelles, couche « noble » de systèmes à laquelle une majorité de la discipline avait pris l'habitude de restreindre son horizon. Entre les deux, comme le montre par exemple [BACHIMONT 04], l'IC a pris conscience de l'importance de la couche intermédiaire où interviennent des pratiques de ressources terminologiques et ontologiques (RTO) diverses (systèmes d'annotation, thésaurus, carte de thème, hypertextes guidés...) et d'une façon générale de structures sémantiques plus faiblement contraintes, donnant prise non à des calculs automatiques, mais aux usages des acteurs. Dans des régimes donnés, ceux-ci ont avant tout besoin d'une représentation des connaissances dans cette couche pour pouvoir s'emparer de la construction de ces structures et s'en servir pour des usages impliquant de naviguer et de se repérer dans l'information.

Un des retours d'expérience des ontologies et des structures sémantiques en réseau les plus formelles, donc des systèmes de la couche de modélisation forte que nous signalions, avait été de montrer que ceux-ci ne conviennent en général que pour le contexte d'usage nominal, prescrit et précis, pour lequel ils ont été créés. Ils sont difficiles à modifier et à établir dans le contexte d'usage réel, plus changeant, des utilisateurs auxquels ils sont destinés. Ces produits de la couche très formalisée de l'IC fonctionnent suivant un régime d'inscription « dur » qui rend très difficile la régulation du réseau sémantique. Ils ont pour cette raison *besoin des deux autres couches*, en particulier de la couche intermédiaire de modélisation faible, plus « molle », qui (autour de modèles comme Hypertopic) rend intelligible ce réseau et en autorise la régulation.

Les praticiens des RTO savent bien que lorsqu'on veut déployer une ontologie sur le terrain avec des utilisateurs de métier, même si la structure de cette ontologie est des plus formelles, il est préférable de relâcher les contraintes et de promouvoir une utilisation de cette ontologie d'une façon qui rappelle plutôt l'utilisation d'un thésaurus (même si quelques contraintes supplémentaires subsistent par rapport au thésaurus).

Dans cette hypothétique représentation en trois couches, notre travail sur les ontologies sémiotiques, on l'aura compris, se situe précisément dans cette couche intermédiaire vouée à une modélisation « faible ». L'intention ontologique, de la part des acteurs, existe tout autant dans cette couche intermédiaire que pour les promoteurs d'une modélisation forte. De là, la caractérisation des ontologies par la formalité sémiotique que toute cette étude s'attache à définir (*versus* la caractérisation par la formalité machinale) nous semble de loin préférable, car scientifiquement plus précise, à l'opposition intuitive, mais floue, entre le « dur » pour la modélisation « forte » et le « mou » pour la modélisation « faible »²². En particulier, la dimension sémiotique d'interprétation et de réécriture, qui caractérise les ontologies que nous cherchons à promouvoir pour la couche

²² Le couple « dur/fort », pour des raisons discutables que nous n'approfondirons pas ici, est traditionnellement valorisé par rapport au couple « mou/faible ». De plus, dans la stratification que nous venons d'esquisser, la couche qui nous intéresse occupe une position intermédiaire, et l'on sait que ce type de position centrée marque moins l'attention d'un point de vue rhétorique que les positions extrêmes, réputées plus claires et faciles à communiquer au profane. Cette métaphore de stratification n'est donc pas très bonne, d'un point de vue « communication ». Plus fondamentalement encore, puisque l'esprit est toujours en quête de certitudes, à choisir s'il fallait ne garder qu'un des deux, entre le « dur/fort » et le « mou/faible » la première réaction sera souvent de préférer le premier, le dur du roc semblant plus solide pour construire durablement une maison que le sable (pourtant Héracliteen) de la vie changeante, réputé ne rien garantir. La métaphore stratifiée présente le risque de laisser penser que la couche « dure » peut exister sans la couche intermédiaire « molle », alors que c'est exactement le contraire : il n'y a aucun besoin en matière de RTO d'un *hardware* d'ontologie formelle de domaine comme pré-condition impérative d'un *software* de domaine. Le « dur » est facultatif, le « mou » étant en revanche nécessaire. De fait, les acteurs du terrain n'utilisent pas de systèmes très contraints, ou très peu, alors que leurs usages de systèmes moins contraints sont légion. (Le noyau générique de langage de représentation de connaissance Hypertopic que nous proposons et qui n'est pas une ontologie formelle de domaine, ne déroge pas à ce constat)

intermédiaire, doit être valorisée car elle est ce qui va permettre que se développe l'usage, l'appropriation partagée et la lisibilité des artefacts de RTO par les acteurs.

Qu'en est-il alors, dans ce cadre de la troisième « couche », redécouverte et revalorisée par l'IC, et qui est celle des ressources et des documents ? D'une part, si l'on accepte la théorie du support (cf. §4.6.3), elle est la couche de matérialité (couche n°1) sans laquelle les deux autres ne pourraient exister. Les couches de modélisation faible (couche n°2) et de modélisation forte (couche n°3) ont besoin de prendre appui sur cette couche comme sur un socle de références concrètes, ce qui permet alors, ce dont nous nous étions gardé jusqu'à présent, de compléter légèrement la « sémantique visuelle » du diagramme en trois couches précédentes, pour décider quelle est le sens la plus pertinent pour les empiler du bas vers le haut. Le « roc » des certitudes, gage de la solidité de l'architecture d'ensemble, n'est plus fourni par les modèles forts, mais par la couche 1 des ressources, située en bas, qui sert d'appui pour que puisse se développer la couche 2 des réseaux de représentation selon des modèles faibles comme les ontologies sémiotiques²³. La couche 3 des ontologies formelles, lorsqu'elle existe, a besoin de prendre appui sur la couche 2 et sur la couche 1.

Nous nous concentrerons dans la suite de cette partie sur la matérialité de la première couche de support (§4.6.2 à §4.6.4) pour aborder progressivement ensuite son rapport avec la couche 2, définir quelques problèmes spécifiques à cette couche et en particulier définir les ontologies sémiotiques dans le cadre des transactions communicationnelles symboliques (§4.6.5 à §4.6.8). Nous n'aborderons pas dans cette partie la couche 3 des ontologies formelles. Ce point sera abordé au §4.7, dans le cadre plus général d'une réflexion sur le positionnement de l'IC par rapport au processus de production des RTO.

4.6.2. Documents et productions sémiotiques en situation

Le choix du paradigme artefactuel de l'IC nous amène à chercher des formes pour la connaissance qui soient compatibles avec ce paradigme, en particulier dans le contexte d'activité collective distribuée qui nous intéresse. Dans cet esprit, nous devons nous demander plus précisément comment appréhender les ressources documentaires qui sont en jeu dans ces activités et qui, avons-nous dit, en forment le socle.

Si on les considère, non dans leurs fonction de média de communication, ni dans leur contenus de signification, mais dans leur simple réalité de signes matériels qui existent et circulent, les artefacts porteurs de connaissance apparaissent comme des ressources extraordinairement variées, morcelées et dispersées dans de très nombreux contextes de production et d'utilisation, sur une échelle qui va des supports des discours le plus institutionnels, portés de façon durable par un groupe et sédimenté sur des artefacts pérennes (annuaires, bases de documents et de connaissances, catalogues, corpus...) aux supports des formes les plus idiosyncrasiques, changeantes et orales, portées par les acteurs singuliers. Le « document » est l'intitulé commun propre à relier entre eux tous ces types de fragments. Le fil conducteur du numérique, qui tend de plus en plus à traverser tous ces contextes, y compris les plus éphémères, nous incite à considérer cette ressource dans toutes ses variétés sous l'angle de l'ingénierie des connaissances, à poser la question des documents au sens large, et à tenter de mettre de l'ordre pour organiser le monde des documents selon une théorie qui mette perspective ceux-ci de façon cohérente à tous les niveaux constitutifs de l'activité et du langage humain.

La notion de document a surtout été étudiée par les Sciences de l'Information, mais depuis quelques années, le support numérique n'en finit pas de provoquer des mutations dans les pratiques accompagnant les documents. L'IC a donc été naturellement conduite à s'emparer elle aussi de cette question [CHARLET 03] [ZACKLAD 04] [BACHIMONT 04], en s'associant au mouvement important qui s'est développé pour réexaminer de façon interdisciplinaire de la question du document, mouvement dont témoigne en France les travaux du groupe RTP-Doc [PEDAUQUE 03]. Nous ne pouvons ici rendre compte de tous ces travaux, mais nous devons noter que l'une de leurs caractéristiques est de réaffirmer un angle sémiotique d'appréhension du document, soulignant son triple aspect de support, de média et de contenu [PEDAUQUE 03].

²³ Nous reprendrons une sémantique « verticale » analogue dans la diagrammatisation proposée pour le concept sémiotique, au §5.3.2

Pour l'IC, la connaissance étant, comme nous l'avons vu, une virtualité d'action, le document est en quelque sorte l'artefact où s'inscrit de façon dynamique la connaissance en contexte. Mais si nous voulons aller plus loin et développer comme nous le souhaitons le cadre d'analyse de l'IC pour les activités collectives distribuées, il ne faut pas seulement considérer les aspects (par exemple d'intertextualité) par lesquels des connaissances complexes s'inscrivent et tissent entre elles des liens de fragment à fragment dans les corpus de documents. Il faut aussi aborder les activités humaines, donc les situations sur le fond desquelles cette connaissance portée par les documents est interprétée et mise en action. Cela explique que, dans un paragraphe titré « document... », nous choisissons d'aborder le sujet en faisant le détour par l'activité (« en tant que l'activité fait usage de documents »), angle qui pourra sembler inhabituel. Ce détour nécessaire va nous permettre de repositionner le document comme « production sémiotique » enjeu et moyen de l'activité, et d'appliquer au document une grille d'analyse plus poussée, en tant que « production sémiotique ».

Pour cela, nous proposons de revenir au cadre de l'activité collective, telle que nous avons choisi de l'étudier au chapitre précédent (cf. 3.3.6), selon de la Théorie des Transactions Communicationnelles Symboliques et des Communautés d'Action [ZACKLAD 03b]. Selon ce cadre, il y a production et échange de connaissances selon des transactions qui se réalisent dans des *situations transactionnelles* où les acteurs poursuivent un projet commun dans un cadre spatio-temporel et des conditions environnementales donnés en fonction des relations sociales qui les lient. Dans le cadre de ces situations, l'activité va reposer sur une chaîne d'interactions entre les différents acteurs, que [ZACKLAD 05b] caractérise plus précisément comme transactions communicationnelles symboliques (TCS), se déployant à la fois dans les dimensions relationnelle et épistémique. Comme nous avons commencé de l'indiquer au §3.3.6, ces TCS sont « *des interactions entre selfs cognitivement interdépendants médiatisées par des productions sémiotiques leur permettant de créer de nouvelles significations visant à réduire leur incertitude mutuelle dans la poursuite ultérieure de leur projets. La transaction se réalise par un échange réciproque de connaissances et d'engagements permettant de partager des représentations, attitudes ou affects communs facilitant la poursuite de l'action collective.* »

Ce qui va ici retenir plus particulièrement notre attention est que les interactions entre les acteurs sont médiatisées par des « *productions sémiotiques* ». Celles-ci ne sont pas des objets à proprement parler mais la réunion d'un processus (incluant l'objet produit par le processus, par exemple une parole énoncée, un texte écrit, un artefact élaboré) et de la signification du processus). C'est à ce niveau que nous retrouvons le document, mais dans une vision sensiblement élargie où ce document se trouve remis en perspective (contextualisé, sémiotisé) et prend sens par rapport à l'horizon d'activité et d'interaction précis des acteurs dans la situation considérée.

Les échanges dans l'activité impliquent des productions sémiotiques complexes et de nature très diverses de la part des acteurs impliqués. Ces productions sont toujours des productions d'acteurs, même lorsque – c'est justement un problème important que nous cherchons à intégrer – elles marquent une certaine standardisation et/ou sont l'effet d'intenses transformations et d'un recours au calcul sous le signe des techniques numériques. Les productions sémiotiques peuvent en effet être une sémiotisation d'artefacts mis en jeu dans les transactions, les artefacts étant porteurs de signes. Ainsi, les productions sémiotiques des acteurs sont des paroles, des gestes, des manifestations de communication et de pensée, des réalisations s'affichant à l'écran après un événement initié par l'acteur déclenchant cette réalisation, etc. Ces productions sont des signes, qui peuvent prendre des formes extrêmement variées, ne se limitant pas aux acceptions habituelles des documents ou des fragments de documents, même dans leurs extensions de « documents multimédias » (texte, voix, image fixe ou animée...). Ce sont aussi des gestes, des postures utilisées dans l'argumentation, des références spatiales partagées, des signes inscrits dans l'environnement ou dans le corps, tels que les émotions, les signes de confiance ou d'encouragement, ainsi que tous les repères et signaux mis à profit par le « sens de l'orientation » des acteurs. Au même signe, par exemple à un même document textuel, vont correspondre plusieurs productions sémiotiques suivant l'acteur qui en fait usage, ou même pour le même acteur, suivant la date et la situation transactionnelle où il se trouve. La notion de production sémiotique traduit notamment la nécessité d'étendre la problématique du discours linguistique à celle de la signification à tous les niveaux y

compris certains niveaux non-verbaux comme les gestes ou les relations spatiales. Il nous semble également nécessaire de considérer que les acteurs, isolés ou en groupe, *pensent* toujours en rapport avec ces productions sémiotiques dont ils sont sans cesse les interlocuteurs. La notion de production sémiotique permet aussi de considérer à égalité de dignité des formules difficilement classables, parmi lesquelles les approches de « théâtres de la mémoire » (cf. Annexe B) ou de ritualisation mnémotechnique, basées sur une utilisation plus directe, suivant les cas, de l'image, de la parole, des gestes et de l'espace environnant les acteurs (que cet espace soit réel ou virtuel au travers des images et des écrans).

Parmi les productions sémiotiques mises en jeu dans les TCS interviennent donc à la fois des productions sémiotiques plus éphémères, au plus près des événements de la transaction, et des productions sémiotiques d'arrière-plan, témoignant d'une certaine inscription dans la durabilité ou d'une volonté de capitalisation de la part des acteurs. De plus, la transaction peut concerner des acteurs singuliers, ou dans certains contextes, viser une audience plus large dont les membres ne sont pas dénommés individuellement, la transaction prenant alors un caractère universalisant [ZACKLAD 04a]. Cela nous mènera dans la suite à distinguer deux grandes catégories d'artefacts, importantes pour le cas particulier de la conception collective des ontologies sémiotiques : « les artefacts d'interaction » (supports des conversations par messages courts, échangés vocalement ou sur des systèmes d'annotation, de forums ou de chat, etc.), dont les dialogues de conception font partie, et les « artefacts de référence » qui ont une temporalité plus lente (par exemple des corpus écrits, des annuaires, etc.) dont les ontologies sémiotiques font partie. Nous reviendrons au §4.6.8 sur le rôle complexe que jouent ces deux types de supports dans le rapport entre l'activité métier et l'activité socio sémantique.

Dans l'analyse de la structure générale d'une production sémiotique, telle que l'indique la Fig.4.1 ci-après, reprise de [ZACKLAD 05b], ce qui domine est la référence à la situation transactionnelle, cadre incontournable dans laquelle s'inscrit la production sémiotique. Cette référence implique que les acteurs sont liés par une activité finalisée dans un cadre donné et possèdent un terrain représentationnel partagé nécessaire à leur intercompréhension. Dans ce cadre, les acteurs sont auteurs de productions sémiotiques, dont la première caractéristique et dimension d'analyse (cf. Fig.4.1 ci-après) est que ces objets peuvent être « *considérés comme des médias, avant tout parce qu'ils médiatisent les relations entre les acteurs en leur conférant un caractère transactionnel*²⁴ » [ZACKLAD 04a].

Par exemple, dans un exemple traité au chapitre précédent, celui des différents « usagers » d'une forêt, nous avons noté tous ces acteurs, pourtant si différents voire antagonistes dans leurs activités, peuvent aussi avoir des projets communs (par exemple, d'investir ensemble pour perfectionner certaines voies internes ou de desserte, appliquer des règles pour protéger la nature ou partager spatio-temporellement l'usage, ou encore – motif socio sémantique par excellence – actualiser la carte de la forêt à mesure qu'elle se transforme). Pour interpréter les diverses productions sémiotiques émises par les acteurs, divers paramètres de la situation transactionnelle doivent être pris en compte, tels que les relations sociales, le cadre spatio-temporel et les conditions environnementales. Si un chasseur croise sur un sentier un cueilleur de champignons, l'heure ou les signes distinctifs qu'ils arborent sont des médias qui médiatisent les relations entre les acteurs. Ces signes attestent de leur appartenance respectivement à des sous-communautés qui n'ont pas la même « lecture » de la forêt, mais qui ont aussi des contrats de bon voisinage à respecter. Les productions manifestées (indice de bonne humeur, indication « *pour moi c'est fini, je rentre* », etc.) réduisent l'incertitude mutuelle entre les acteurs. Les conditions environnementales, de nature non strictement sociales (par exemple, les conditions météo), sont susceptibles d'influencer tant l'atteinte des objectifs que le processus de production sémiotique et sa signification. Du point de vue de la communication, la production sémiotique s'appuie sur un média, qui se décompose en une modalité d'expression (langagière orale, scripturale, gestuelle, filmique...) et un support matériel (modalité de vocalisation, nature du support pour un média scriptural, etc.). Par exemple, un exploitant forestier indique à ses pairs par une marque (*modalité*) sur le bois (*support*) qu'il s'agit de sa propriété (*contenu sémiotique*)

²⁴ Cependant [ZACKLAD 04a] note que le fait de « véhiculer une signification » n'est qu'une des caractéristiques majeures des objets produits par les acteurs, une autre dimension importante des médias étant leur dimension physique, en référence à des effets d'ordre plus « corporels » ou « sensoriels ».

en vertu d'une convention ou d'un code (*terrain représentationnel commun*) de ce groupe particulier. La production sémiotique s'entend alors comme l'action de repérer son territoire à l'intention des autres, mais aussi pour soi-même (bien souvent le forestier lui-même sera l'une des rares personnes à revoir cette marque, qui lui permet de se souvenir du périmètre sur lequel il avait travaillé antérieurement.

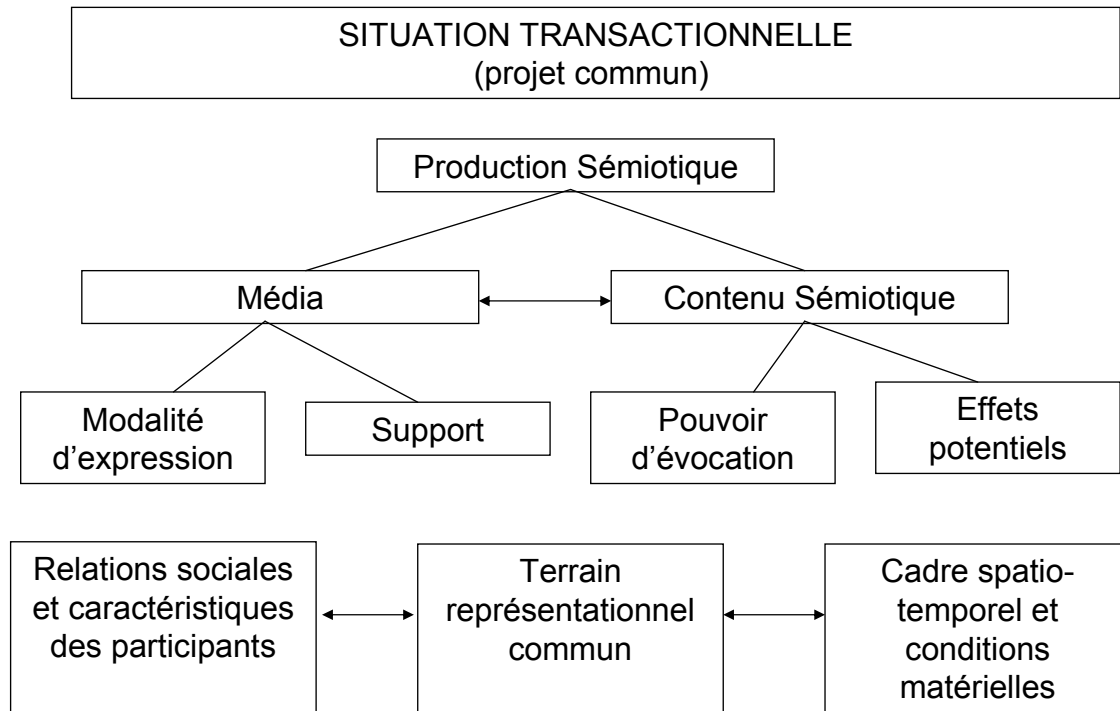


Fig.4.1 - Analyse de la production sémiotique dans le cadre d'une transaction communicationnelle symbolique [ZACKLAD 05b]

Pour [ZACKLAD 04a], le contenu sémiotique (ou signification) peut être appréhendé de deux manières en fonction de:

- son pouvoir d'évocation, qui est sa capacité à évoquer des représentations communes au sens de [CLARK 96] en fonction **i)** de l'agencement des signes conforme aux possibilités offertes par le média et **ii)** des paramètres de la situation transactionnelle. Ce pouvoir d'évocation correspond à la facette traditionnellement étudiée par la sémantique. Notons bien que dans une situation transactionnelle la « sémantique » de ce qui se passe est partiellement imprévisible hors contexte (car elle dépend elle-même de la situation, des codes et des conventions entre les acteurs, des relations sociales, etc.)
- ses effets potentiels psychiques et sociaux qui correspondent aux conséquences possibles de certaines représentations qui permettent d'attester de l'effectivité de la communication. Ces effets portent notamment sur l'actualisation du terrain commun et l'élargissement du « contenu sémiotique établi » entre les participants, considéré comme ayant publiquement ou officiellement fait progresser la transaction (les effets potentiels correspondent à une des facettes traditionnellement étudiées par la pragmatique linguistique). Dans l'exemple proposé par H. Clark que nous détaillerons ultérieurement, (cf. §5.1.1.3) la production sémiotique de la vendeuse envers le client (l'énonciation « *j'arrive dans un instant* ») a pour effet (en cas de réussite de l'intercompréhension à ce niveau) que son interlocuteur considère le projet joint implicitement suggéré – d'accepter l'attente que lui propose la vendeuse.

La production sémiotique est donc le médium *plus* la signification dans la situation, en tant que cette signification partagée représente la « zone de recouvrement » ou la « plage d'intercompréhension » commune aux interprétations des différents acteurs confrontés à cette production. Les acteurs partagent le contenu sémiotique en tant que cette signification est dépendante à la fois d'une « sémantique » partiellement forgée en contexte et de ce que va être le déroulement de la situation, par exemple du résultat pragmatique selon lequel les interlocuteurs parviendront effectivement ou non à se comprendre ou à réussir une action liée.

Parce qu'elle inclut ainsi les composantes situées permettant d'apprécier sa signification, la production sémiotique intervient donc à un niveau d'analyse qui nous permet d'appréhender à la fois la partie plus « objective » de la production comme signe (le média, les codes universels liés à la modalité et au support, les « informations du message ») *et* son interprétation (le contenu sémiotique) par rapport à l'arrière plan de l'activité en train de se dérouler. Si on ne considère pas la façon dont l'activité, à travers la situation transactionnelle et l'usage du médium qu'elle implique, permet de comprendre la signification d'une phrase, d'un document écrit, d'un message à l'écran, etc., cela veut dire qu'on ne considère le document que comme données ou informations, en dehors du contexte d'activité qui explique et donne sens à la production sémiotique, prise comme un tout signifiant.

C'est pour cela que nous avons besoin de la notion de production sémiotique. Elle nous permet de définir le document, en suivant [ZACKLAD 04a], comme une production sémiotique, c'est à dire comme un projet transactionnel d'ensemble de ses auteurs dans lequel la partie tangible du document (le médium) prend sens : « *un document est une production sémiotique, transcrite ou enregistrée sur un support pérenne, qui est équipée d'attributs spécifiques visant à faciliter les pratiques liées à son exploitation ultérieure dans le cadre de la préservation de transactions communicationnelles distribuées* ».

4.6.3. La théorie du support

Il est nécessaire de resituer cette théorie, due à B. Bachimont, dans le contexte plus général de la critique de la démarche formaliste en IC effectuée par cet auteur. L'Ingénierie des Connaissances se situant dans un certain héritage de l'Intelligence Artificielle, le « droit d'inventaire » naturel en la circonstance, a conduit l'IC à examiner de plus près, comme nous l'avons vu, un de ses fondements initiaux – le paradigme « cognitif » – de façon à dégager d'autres alternatives également viables pour l'IC. Dans sa critique de l'IA et de la démarche formaliste de l'Ingénierie des Connaissances, Bruno Bachimont [BACHIMONT 96, 03, 04] met en question à la fois une conception formaliste logiciste remontant aux travaux des philosophes du Cercle de Vienne (Carnap, Schlick) dans les années 1920, et une conception calculatoire de la logique (Hilbert, Turing), qu'il appelle le « formalisme computationnel ».

Cet auteur considère que la connaissance est à prendre dans un sens *technique* rendu nécessaire par le fait que l'IA cherche *in fine* à construire des artefacts informatique. B. Bachimont montre notamment dans [BACHIMONT 04] que les modèles de l'IA ne parviennent pas comme ils le prétendent à être des « modèles forts », car ils sont toujours interprétables dans le domaine et « faisant sens dans le domaine ».

Les systèmes formels ne sont donc pas des modèles du domaine. S'ils ne le sont pas, « *ce n'est pas parce que, reflétant notre manière de penser, ils héritent de la difficulté de penser la vérité d'un domaine, mais bien au contraire parce qu'ils ne reflètent pas notre manière de penser le domaine. Autrement dit, le déficit de pertinence objective provient de la non-plausibilité cognitive et interprétative des calculs portant sur les connaissances du domaine. Un spécialiste muni des mêmes expressions linguistiques qu'un système formel n'en déduit pas la même chose pour des raisons de principe, et non pour des raisons tenant à la définition des règles d'inférence.* » La raison pour laquelle ces modèles formels font et produisent du sens est que les symboles primitifs sur lesquels ils reposent correspondent à des unités signifiantes empruntées à l'expression linguistique des connaissances.

En matière de connaissances, on ne peut donc pas produire de modèles forts : on ne saura jamais produire que des modèles faibles, des artefacts. Une question est alors posée par le fait que ces

artefacts informatiques, reposant sur des modèles faibles pour lesquels personne ne doit donc plus ambitionner de prescrire complètement le sens, peuvent tout de même produire du sens. « *Faut-il en conclure qu'il faut revenir à une perspective cognitiviste puisque le système produit du sens ? Ou au contraire ne faut-il pas quitter le domaine des sciences cognitives qui modélisent le sens et simulant l'intelligence, pour le domaine des « technologies cognitives » où le problème n'est pas tant de construire des systèmes possédant des connaissances, des systèmes intelligents, mais des systèmes techniques permettant à un usager de s'approprier des connaissances pour lui anciennes (remémoration) ou nouvelles (constitution), des systèmes techniques rendant leur usage intelligent.* » (...) « *Le point important est l'effectivité des systèmes formels : c'est uniquement parce que le système calcule, infère automatiquement, construit mécaniquement de nouvelles configurations symboliques, que l'on se retrouve confronté à des formules que l'on n'avait pas anticipées. L'effectivité produit une réalité qui nous heurte et nous surprend, nous force à innover par de nouvelles connaissances pour rendre compte de l'interprétation par de nouvelles figures symboliques.* [BACHIMONT 04]

Nous pouvons proposer un exemple de cette innovation humaine, intervenant pour interpréter l'imprévu que produit le système calculant, dans l'application Agora exposée dans le Chapitre 1. Le cas s'est produit où deux membres différents de la communauté, sans se connaître, accrochent au même thème de la carte (en l'occurrence, le thème « air », dans le point de vue « applications et usages ») chacun leur projet de R&D (respectivement, dans cet exemple, le projet « SCENTELAND : Vers les images parfumées transmises par internet » et le projet « APNEE : réseau d'alerte sur la qualité de l'air en fonction de la pollution et des pollens »). Cette simple conjonction fortuite, parce qu'elle est reprise en compte par le calcul interne à la carte pour mémoriser, afficher et aider à la navigation dans le réseau sémantique (ici, le noyau formel Hypertopic qui gouverne la logique interne du réseau d'entités et de thèmes), est en mesure de surprendre les acteurs et de les pousser à l'innovation, par exemple en leur donnant à réfléchir à la possibilité de synergies entre ces deux projets de R&D. Mais cet imprévu et cette innovation surviennent parce que les acteurs réinterprètent les associations symboliques (ici, autour d'une certaine polysémie de l'expression linguistique « air », contextualisée par le point de vue « applications et usages »), c'est à dire qu'ils réalisent une « réécriture » du résultat de raison computationnelle que propose l'artefact.

Pour [BACHIMONT 04], il faut donc envisager un changement de perspective, autour des notions de réécriture et de « raison computationnelle » dérivée de la raison graphique de [GOODY 79]. « *En effet, cela signifie que l'outil informatique n'est pas tant un outil de modélisation qu'un nouveau type de support pour l'inscription des connaissances. On vient en effet de voir que les systèmes formels automatiques ne modélisent pas le domaine, mais véhiculent des connaissances sur le domaine, de la même manière que, mutatis mutandis, un livre n'est pas un modèle, mais un support.* » (...) « *L'artefact informatique ne fait que proposer des rapports, et ces derniers sont virtuels tant qu'une opération de réécriture ne les actualise pas.* »

Toute connaissance étant fondée sur une inscription matérielle, suscite une interprétation qui n'est pas gagée par une ontologie de référence ni une vérité déjà donnée. L'ingénierie des connaissances, métonymie pour « ingénierie de l'inscription des connaissances », met en place des dispositifs de manipulation de ces inscriptions en vue de leur interprétation. Cette approche ne procède jamais *en substituant* un modèle au phénomène réel, mais toujours *en instrumentant* ce qui existe déjà par ailleurs, *en ajoutant* des inscriptions. Pour soutenir cette thèse, B. Bachimont reconnaît « *qu'il faut élargir la notion d'inscription à tout ancrage matériel de la connaissance, que ce soit dans le corps biologique, le corps propre, l'environnement, les outils de transformation, d'inscription et d'organisation. Toutes ces inscriptions renvoient potentiellement à une technique qui leur serait propre. L'ingénierie des connaissances est tout particulièrement concernée par l'inscription numérique des connaissances, c'est-à-dire les techniques d'inscription mobilisant le support numérique pour l'expression, la transmission, le partage et l'appropriation des connaissances.* »

4.6.4. Ressources documentaires et objets du monde

Si nous acceptons dans ses grandes lignes la théorie du support, cela résout en grande partie la question du statut des objets matériels que sont les inscriptions et les documents engagés dans un

horizon d'activités. Mais il semble que reste posée la question des « objets du monde » qui apparaissent intervenir eux aussi « directement » dans les connaissances participant aux situations d'activité considérées. Sont ils eux aussi, tous, des inscriptions? Cette question se trouve en effet très souvent posée dès que l'on se préoccupe d'établir des cartes de connaissances avec le modèle que nous proposons.

Un « objet du monde » que nous considérons comme une entité singulière, par exemple dans Agora le projet de R&D « APNEE : réseau d'alerte sur la qualité de l'air », ne se réduit pas aux ressources documentaires qui parlent de lui, y compris en incluant, comme nous le ferons dans la suite, certaines inscriptions éphémères considérées comme des documents (messages courts, enregistrement audio des conversations sur ce projet), comme « artefact d'interaction » (cf. §4.6.8). C'est pourquoi dans le modèle Hypertopic, nous distinguons bien la notion d'entité singulière, relevant d'une collection (l'entité « projet R&D », l'entité « produit », l'entité « personne », etc.). Une entité singulière ne s'identifie pas à la notion de *ressource* documentaire attachée à cette entité, comme nous l'avons déjà évoqué au §1.3.2, Le projet APNEE et ses ressources descriptives (le résumé, le diaporama de présentation de ce projet, l'agenda de ce projet, etc.) ne sont pas la même chose.

Cette entité est une entité dans le monde, qui peut avoir certains attributs et en particulier un nom propre (« APNEE ») et un nom générique (« projet R&D ») qui représente en quelque sorte le « nom commun » de l'entité singulière. Dans certains cas, il n'existe aucune ressource associée, et ce sont uniquement ces inscriptions minimales, en particulier le fait d'apposer sur l'entité singulière une désignation identifiante (« le projet APNEE ») qui vont permettre de considérer l'objet du monde au titre de la théorie du support. L'inscription considérée pour une entité du monde *n'est pas* le flot de documents associés, mais juste un nom. Grâce à ce nom, en référence notamment à Guillaume d'Ockham, l'entité est un signe dans le monde qui comme tout signe a une double face, l'une comme objet dans le monde, l'autre comme signe matériel (le nom) mis pour cet objet.

Pour éclaircir ce point dans notre contexte du problème de la représentation des connaissances avec des cartes de thèmes, reprenons l'exemple du territoire de la « forêt », proposé au chapitre précédent, en supposant cette fois qu'un acteur, impliqué dans un projet d'activité métier, souhaite y catégoriser des objets pour les référencer sur la carte et tracer un « parcours de visite » inspectant tour à tour ces objets. Par exemple, il s'agira d'un enseignant de sciences qui se rend sur place dans la forêt pour préparer, en vue d'une exploration en compagnie de ses élèves, une carte indiquant les emplacements de plusieurs « niches écologiques » typiques, qu'il souhaite leur commenter. Chacun de ces sites est associé à une relation bien précise, que l'enseignant connaît de mémoire, entre des types d'arbres, de sols, de faune, de champignons, etc. Cet enseignant catégorise donc un certain nombre d'entités-exemples (des lieux de la forêt) selon ses propres critères²⁵. Par exemple il repère un premier site typique qu'il marque comme « Exemple de garenne » sur la carte d'état-major, puis ailleurs un autre site typique qu'il intitule « Exemple de futaie », etc., et décide d'un parcours entre ces différents lieux compatible avec son objectif pédagogique. Dans cet exemple, en dehors de ce que l'enseignant choisit de regarder comme tel, il n'y a pas de document référent correspondant à « l'Exemple de garenne ». L'entité apparaît juste

²⁵ Si nous avons choisi ici de réinvestir un exemple déjà développé au chapitre précédent, c'est aussi afin de montrer à nouveau, si besoin, que chaque nouvelle activité, par exemple celle de cet enseignant en Sciences de la nature, amène une nouvelle vue sur le territoire. Ce nouvel acteur rejoint la communauté (au sens très large) des usagers de la forêt qui, comme nous l'avons vu, ont l'opportunité de construire/utiliser une carte partagée exprimant le terrain représentationnel commun minimal, sur lequel il peuvent ajouter de nouveaux points de vue, thèmes et entités, et de nouveaux « parcours de visite » (ici, le parcours « par niches écologiques ») envisageables à partir de la carte. Le chasseur n'a pas besoin d'être d'accord avec le point de vue du naturaliste, mais le faisceau des usages très différents que font ces acteurs de la forêt réunis par la force des choses comporte aussi certains recouvrements possibles à cause des agrégats de situations problèmes que rencontrent les acteurs des différentes activités et qui présentent des parties communes (se déplacer, se repérer, évaluer les distances et le relief, connaître les sentiers et les « lieux-dits »...). Par delà les différences des points de vue, ce faisceau de situations-problèmes partagées et ce terrain représentationnel commun justifient la cohérence de la carte, comme ontologie sémiotique. La carte réannotée en fonction des fragments choisis par l'enseignant est un document pour l'action. Du point de vue de la représentation de connaissance selon Hypertopic l'inscription « Exemple de garenne » énoncée par l'enseignant est le signe qui suffit à qualifier l'entité singulière considérée, tandis que les indices (« bruyère », « terrain sablonneux », « présence de lapins »...) sont les inscriptions des Topics indices de cette entité, rangés par exemple sous des thèmes intermédiaires tels que « faune », « flore » dans le point de vue « par écosystèmes ». L'enseignant peut se contenter d'utiliser pour ces inscriptions d'entités et de thèmes, un support vocal et mémoriel (s'il improvise directement son cours devant les élèves sur le site) ou bien il peut utiliser la médiation d'un support pérenne (l'annotation sur le support papier de carte d'état-major, ensuite photocopiée). Dans tous les cas il utilise des techniques, mais dans le second cas les techniques d'artefacts pérennes lui permettent de distribuer spatio-temporellement la transaction, par exemple en désynchronisant ses actions de préparation et de formation, où en délocalisant l'activité (s'il veut que les élèves explorent la forêt par eux-mêmes grâce au document).

comme une configuration du monde naturel distinguée en fonction des connaissances et de l'objectif de l'enseignant, par lui nommée ainsi et placée sur la carte. Dans le document annoté, qu'il photocopiera à l'intention des élèves, les seules inscriptions nouvelles sont les labels des entités exemples et leurs positions sur la carte.

Pour nous référer ici à la théorie du support, nous devons considérer que la forêt comme territoire ou environnement est un immense « document » dans lequel l'acteur opère une réécriture, par une annotation particulière du fragment d'environnement reconnu par ses caractéristiques comme « Exemple de garenne ». Cela signifie dans ce cas qu'il est nécessaire, comme indiqué au §4.6.3, d'élargir la notion « d'inscription » à l'ancrage matériel de la connaissance *dans l'environnement* : les ingrédients caractéristiques de la connaissance de « l'Exemple de garenne », par exemple le terrain sablonneux ou la bruyère, seront des inscriptions écrites et lues *dans cet environnement*.

Cette conséquence au premier abord paradoxale n'est pas forcément gênante, à condition de bien comprendre que le support d'inscription relève d'une grande variété, qui ne se limite en rien au seul papier du document textuel classique. Nous devons prendre en compte toute la richesse de supports de productions sémiotiques que l'homme a su développer progressivement, à travers une inventivité (fondamentalement « technique ») qui concerne aussi bien la parole, les gestes, le corps, l'environnement que les dispositifs classiques d'écriture, jusqu'à l'actuel numérique que vise particulièrement l'IC. Énoncée, écrite ou simplement « lue » (désignée) dans l'environnement, l'inscription « Exemple de garenne » est le signe qui suffit à qualifier l'entité singulière que l'enseignant a choisi de distinguer sur le territoire. Cette inscription invisible posée là, par la force d'une production sémiotique tel que le signe parlé ou le signe pensé, suffit à qualifier l'entité, à l'exclusion de tout autre document, car il est suffisant que cette entité singulière soit inscrite dans l'environnement naturel (on pourra aussi se reporter aux techniques d'*Ars Memoriae* exosées dans l'annexe B, qui utilisent aussi des inscriptions dans l'environnement).

Le fait qu'un buisson de bruyère ou du sable puissent être des documents peut heurter le bon sens. Mais nous pouvons plus facilement admettre cette possibilité si nous considérons qu'il s'agit d'indices importants dans le cadre d'une enquête policière (dans ce cas, de vraies étiquettes pourront même alors être tracées ou placées sur l'environnement), ou bien si nous imaginons que l'enseignant prépare cette fois son cours en utilisant des croquis, des photos ou une image numérisée à 360° du site. Nous pouvons mieux concevoir alors que celui-ci porte des annotations qualifiant la bruyère et le terrain sablonneux en tant que fragments utilisés comme indices d'une connaissance. Pour porter des annotations ou pour archiver un fragment en tant qu'indice, il faut qu'il y ait support, ce que savent bien par exemple des scientifiques comme les archéologues ou les zoologues, qui ont pris l'habitude de considérer « le fragment d'amphore » ou « l'antilope » du zoo en tant que document. Et quand bien même il ne travaille par sur photo ou croquis, mais « directement dans l'environnement », l'enseignant n'en lit pas moins dans cet environnement « comme dans un livre » des signes qu'il transforme par des réécritures successives, en annotations inscrites dans d'autres productions sémiotiques de référence (carte d'état-major, discours oral en direction des élèves, etc.).

Notons enfin sur cet exemple que pour décider ce qui ou non « vaut inscription », le type d'activité de l'acteur est déterminant. Les critères sont ici l'activité spécifique de l'enseignant, qui a besoin de repérer des indices et des « saillances » dans l'environnement par rapport à son projet. C'est son activité et son motif de faire partager une certaine connaissance scientifique qui le conduit à considérer tels objets de la situation comme des inscriptions sur le support de l'environnement. Pour le chasseur qui fréquente le même lieu, la bruyère n'a rien d'un document, par contre les traces d'un animal seront des indices intéressants. De même, si l'enseignant mène de façon concurrente une autre activité de détente, il pourra s'allonger sur « sol sablonneux » et avoir avec ce sol un autre rapport non intellectualisé, ne nécessitant pas « d'y penser » et donc (re-)marquer de la même façon l'élément « sable » dans cette activité de détente.

L'importance que nous donnons au support signifie qu'à partir du moment où nous pensons aux choses de l'environnement, il n'existe pas d'immédiateté, c'est à dire de lecture écrite directe de cet environnement, sans la médiation de l'inscription qui est un signe porté par un support. Par sa nature, le signe peut être mis pour un objet qui est un autre signe dans un document classique, mais aussi pour un autre signe qui est un objet de la situation, c'est à dire que la pensée considère comme un objet jouant un rôle dans la situation. La différence de qualité entre ces deux sortes d'inscription, dans le

document classique, et dans le monde, n'est fondée que si elle a un sens relativement à l'activité. Cette différence dépend notamment de la qualité de lecture (ou de réécriture) dont les acteurs ont besoin dans leur activité, ceux-ci pouvant avoir besoin de marques plus ou moins explicites, codées, surajoutées physiquement de l'environnement (comme dans l'enquête de police), etc. Mais dans cette approche de réécritures en chaîne, qui peut prendre une infinie variété, le mécanisme sémiotique de base reste fondamentalement le même pour le contexte dit « documentaire » et pour la situation « dans le monde ».

Le mécanisme sémiotique vaut en particulier pour la situation transactionnelle sur laquelle nous sommes amenés à nous concentrer dans les contextes de coopération. Sa permanence va nous permettre d'élargir la mise en pratique la relation-signe (cf. §5.2.3) non seulement pour l'intertextualité des signes présents dans les documents au sens classique (par exemple les symboles textuels présents dans le co-texte du reste du document) mais aussi au niveau des objets présents dans la situation transactionnelle, en tant qu'indices de connaissance mis en jeu par les acteurs en situation de coopération.

4.6.5. Documents pour l'action

Dans un contexte caractérisé par l'explosion tout azimuts du document numérique, une idée directrice des « documents pour l'action » (DoPA), étudiés au travers de plusieurs projets par l'équipe Tech-CICO [ZACKLAD 04a] [LEWKOWICZ 01], est de considérer le document, qu'il soit d'ailleurs éphémère ou pérenne, en évolution ou stabilisé, en tant que document immergé dans des situations d'activité collective. Dans cette approche, un document en tant que production sémiotique (cf. §4.6.2) est considéré comme un projet transactionnel d'ensemble (le titre du document résumant généralement ce projet principal), groupant éventuellement plusieurs sous-projets transactionnels correspondant à autant de fragments documentaires.

Avec la notion de projet transactionnel, nous retrouvons la Théorie des transactions communicationnelles symboliques (cf. §3.3.6) qui est le fil conducteur de notre approche. Pour comprendre la nature profonde d'un document pour l'action, il faut considérer que celui-ci opère une série de modes d'articulation des fragments, en les mettant en perspective par rapport aux activités qui leur sont associées. Ces activités sont à la fois des activités relevant du registre documentaire (par exemple pour la navigation interne dans le document, le rattachement d'annotations, l'indexation, le repérage au sein d'un corpus plus vaste et toute l'activité que nous avons qualifié de « socio sémantique ») mais aussi du registre de l'activité principale (activité « métier ») telle qu'elle se déroule en impliquant les acteurs.

Dans une activité de coopération, un fragment (tel qu'une phrase) est une production sémiotique qui peut être analysée comme une transaction communicationnelle symbolique (TCS). Par exemple un article scientifique, dans sa période d'élaboration (mais toute théorie est perpétuellement en élaboration...) est un « document pour l'action » qui intervient dans un projet général du groupe de co-auteurs, de leur laboratoire et de leur communauté scientifique. Ce DoPA prend sens par rapport à cette activité. Les fragments du document forment une longue suite de TCS, articulée en fonction de divers repères tels que les sous-titres (marquant le plan explicite), des connecteurs langagiers (marquant l'argumentation), des éléments de mise en scène de polyphonie (marquant également l'argumentation lorsqu'il s'agit d'instruire un procès ou de faire dialoguer plusieurs points de vue), etc.

Dans tout document s'inscrivant dans une activité de coopération scientifique tel que la présente thèse, chaque phrase pratiquement est une TCS. En effet, sur le plan épistémique chaque proposition est une transaction par le fait de soumettre des reformulations plus ou moins innovantes des connaissances existantes en direction des autres membres, avec pour effet souhaité la validation implicite du lecteur et de la communauté. Sur le plan social et relationnel, les fragments comportent également de nombreuses sous-transactions communicationnelles implicites ou explicites. Si l'on considère par exemple les prises en charges énonciatives dans les phrases, le phénomène peut être observé particulièrement nettement dans les fragments qui comportent une référence explicite à un autre auteur : si un auteur est cité, seule une compréhension approfondie de la signification de la phrase

permet d'apprécier dans quelle mesure l'apport nouveau (dans la reformulation de l'auteur actuel) se combine à l'apport réutilisé (de l'auteur cité), en fonction d'un certain nombre d'usages et de conventions sur l'utilisation des références en vigueur dans les communautés scientifiques. L'enjeu porte sur la négociation du contenu sémiotique, à la fois en termes de pouvoir d'évocation et d'effets potentiels (cf. Fig.4.1). Il porte notamment sur l'obtention d'une base minimale d'accord sur la signification de ce contenu, notamment entre l'auteur du document et les lecteurs, symbolisé par le « nous » de l'expression scientifique. Dans le cas des auteurs cités en référence, cet enjeu est épistémique, mais aussi éminemment social, dans la mesure où l'auteur actuel met en permanence en jeu sa crédibilité et ses bonnes relations, non seulement avec les auteurs cités, mais aussi avec la communauté dans son ensemble, qui jugera si la référence est fondée, infondée, créative, abusive, etc.

De plus en plus souvent, les collectifs engagés dans des activités coopératives sont confrontés aux documents dans un contexte qui est celui d'activités structurellement ouvertes et spatio-temporellement distribuées (cf. §3.1.3), impliquant un usage intensif de documents pouvant être extrêmement fragmentés. Cela oblige ces collectifs à mettre en oeuvre une stratégie de documentarisation, en fournissant aux acteurs des repères pour augmenter leur maîtrise des documents dans de telles activités. Les repères qu'il sera nécessaire de prendre seront à (re)marquer dans le contexte (dans le « co-texte » des fragments de ce document ou d'autres documents) mais aussi, lorsque cela est possible, dans les situations interactionnelles caractéristiques de l'activité.

Plus précisément, la stratégie de documentarisation consiste à « *transcrire ou enregistrer les contenus sémiotiques sur des supports pérennes, puis à doter ces supports d'attributs spécifiques permettant i) de faciliter leur gestion parmi d'autres supports, ii) de faciliter leur manipulation physique, condition d'une navigation sémantique à l'intérieur du contenu sémiotique et enfin, iii) de faciliter l'orientation des récepteurs, mais également de plus en plus des réalisateurs eux-mêmes, à l'intérieur du support en définissant une ou plusieurs cartographies des contenus sémiotiques susceptibles de guider la navigation sémantique.* » [ZACKLAD 04a]

Les documents pour l'action (DoPA) correspondent à la mise en oeuvre d'une telle stratégie de documentarisation, en particulier pour la classe des documents qui nécessitent une fragmentation très poussée et pour lesquels existe une nécessité forte de coordonner des transactions communicationnelles distribuées, par exemple dans des activités de rédaction collective. Une carte hypertopique constitue également un cas particulier de DoPA, dans la mesure où elle est caractérisée, comme tout DoPA, par un caractère d'inachèvement prolongé, un souci de pérennité, une pluralité de réalisateurs et un rapport complexe à ces auteurs. Son niveau de fragmentation interne est élevé, avec des formes particulières d'articulation des fragments (correspondant au modèle Hypertopic) ayant un sens par rapport aux usages de ce document.

L'approche DoPA tient compte de la matérialité de la ressource documentaire, qui participe notamment à l'autorité au document (littéralement : le fait qu'il ait un auteur) en permettant de conserver ce rapport dans le contexte particulièrement désorientant de la révolution numérique²⁶. Elle permet d'exprimer un rapport non trivial au réalisateur, lorsque les différentes parties du DoPA sont produites par des auteurs différents (plurivocité, pluri textualité) qui peuvent avoir des statuts variables dans la situation transactionnelle et donc vis-à-vis de la production sémiotique. Parce qu'elle permet d'introduire des repères favorisant le marquage et la désambiguïsation des différents points de vue constitutifs du document, l'approche du DoPA libère les usagers du document de toute fatalité qui

²⁶ Le fait que les nouvelles technologies de l'information et de la communication rendent tout (ou presque) possible en matière de « gestion de contenus », notamment du point de vue de la fragmentation et du balisage du contenu dans les documents numériques, comporte des conséquences soulignées par ailleurs par [BACHIMONT 04] : la publication électronique en faisant disparaître la matérialité du document derrière sa représentation formelle modifie le statut du document, augmente la désorientation et risque « d'annuler » tout simplement le document du point de vue de notre pratique sociale.

voudrait qu'il y a un modèle du contenu sémiotique et un seul. Cela va à l'encontre de l'illusion qui consiste à penser que l'on peut sans dommage remplacer le document par sa représentation formelle²⁷.

Dans l'exemple du §4.6.4, la carte de la forêt annotée par l'enseignant naturaliste en fonction des fragments qu'il choisit de délimiter comme étapes du parcours de visite proposé à ses élèves, est un document pour l'action, qui en tant que tel, marque un rapport non trivial au signifié : lorsque le naturaliste cerce une zone qu'il marque comme « Exemple de garenne » sur la carte, il n'y a pas une « objectivité » garantie de l'entité faisant l'objet de l'inscription, ni des « thèmes » indices de cette entité, puisque celle-ci relève d'un point de vue qui est une pure découpe dans le continuum de l'environnement perçu en fonction de la connaissance du naturaliste, correspondant à sa compétence et à son objectif d'activité. Il est possible que le naturaliste fasse appel à un modèle ou un « patron » de reconnaissance issus de sa discipline pour apparier l'environnement tel qu'il le perçoit avec cette connaissance. Mais qu'il fasse appel ou non à un tel modèle n'a pas d'importance du point de vue de l'artefact. Les fragments de la situation qui sont marqués le sont par un acteur d'un certain métier. Il se peut que la même parcelle de territoire soit marquée différemment par des usages d'un autre métier, qui nommeront éventuellement autrement les objets et leurs relations, sans qu'un modélisateur en position de surplomb soit mandé pour assurer la cohérence entre les points de vue.

Pour l'IC, le document pour l'action (DoPA) est un type d'artefact qui va permettre d'inscrire de façon dynamique la connaissance en contexte et en situation, en particulier pour tenir compte des situations interactionnelles qui caractérisent l'activité collective. Dans le prolongement de la définition de la connaissance « comme action » que nous avons progressivement cherché à introduire au §4.4, les DoPA constituent une façon possible d'identifier la connaissance²⁸ avec les artefacts qui supportent cette action. Par opposition aux définitions de la connaissance comme objet, les DoPA sont un moyen concret d'échapper aux ambiguïtés de conceptions trop « réifiées » de la connaissance. Ils permettent d'appréhender la notion de « connaissance collective » que nous cherchons à poser, en lien avec les pratiques collectives distribuées autour de la connaissance.

4.6.6. Cartes et documents « secondaires »

Comme d'une façon générale les ressources terminologiques et ontologiques (RTO), les ontologies sémiotiques sont des documents dans lesquelles la représentation des connaissances est faite sous forme de concepts et de relations, qui permettent l'accès à des contenus. Nous venons de voir que ces documents sont fortement fragmentés et possèdent tous les caractères de « Documents pour l'Action » (DopA).

Nous devons alors poser la question de ce qui est cartographié, ou représenté par cette représentation des connaissances, à savoir le (ou les) « contenu(s) ». Ces contenus concernent des objets du monde et/ou des documents, directement ou à travers d'autres contenus véhiculés par des ressources documentaires.

Nous avons donc en jeu potentiellement deux niveaux de documents. Nous proposons de qualifier les premiers, ceux qui sont de type carte, RTO ou ontologie sémiotique, comme documents

²⁷ Une des grandes erreurs actuellement commises est de comprendre l'opportunité offerte par les langages à balises tels que SGML puis XML et ses extensions, notamment RDF pour le Web sémantique, comme un remplacement du document par le modèle formel que représente son balisage. Les balises doivent être comprises au contraire comme une instrumentation, qui vient « en plus ». Même s'il est possible de construire des schémas auxquels adosser le document, les balises ne sont pas un modèle qui a vocation à remplacer ce qui est balisé. Nous avons préféré au début de notre étude le mode de représentation des Topic Maps à celui de RDF notamment parce que le premier permettait de situer explicitement la carte de thèmes *en dehors* du document, rendant ainsi particulièrement explicite le fait que le marquage est quelque chose qui vient « en plus ». Lorsque le réseau de métadonnées est instrumenté dans les termes mêmes du document, comme c'est le cas avec RDF pour les documents du Web, cela accroît le risque de confondre les balises avec ce qui est balisé, et de considérer que le document peut être remplacé par le réseau de métadonnées qui le modéliserait comme son « équivalent logique ». Cette remarque ne signifie pas bien entendu qu'il n'est pas possible d'utiliser RDF dans le plein respect de la formalité sémiotique (par exemple il est possible d'utiliser RDF tout autant que les Topic Maps pour implémenter le modèle Hypertopic).

²⁸ Sans vouloir exclure d'autres définitions qui iraient dans le même sens : toutes les connaissances telles que nous les avons définies en équivalence avec l'action ne sont pas forcément des DopA, car nous signalons par ailleurs que cette forme répond à une volonté de documentarisation de la part de la communauté concernée.

« secondaires ». Nous proposons d'appeler tous les autres des documents « primaires »²⁹. Notons que ce choix d'appellation n'est pas forcément très heureux, car dans notre approche il peut très bien exister des cartes, donc des documents secondaires, visant un certain type d'entité, sans qu'il y ait pour autant aucun document primaire attaché à ces entités.

Si nous nous intéressons maintenant plus précisément à ces seuls documents secondaires, nous voyons qu'il s'agit de signes d'ensemble, qui renvoient à un objet qui n'est pas (forcément) un ensemble de documents, mais qui est un « territoire » dont la nature peut être très variée. On retrouve ici la réflexion sur le rapport complexe entre la carte et le territoire, telle que nous la formulions au §3.2.

Dans le cas du rapport entre le document secondaire et le contenu, nous avons aussi vu qu'une difficulté particulière peut s'introduire, car ce qui est référé par un terme ou un « lieu » de la carte peut être un autre document (dit « primaire ») mais aussi un objet du monde, lui-même complètement dépendant du regard d'un acteur. L'exemple de garenne, avons-nous constaté, n'existe pas avant que l'acteur du §4.6.4 ne décide de le faire exister.

Pour trancher ce genre de problème, nous pouvons désormais nous référer à la théorie du support (cf. §4.6.3) et à la réflexion de départ sur les productions sémiotiques (cf. §4.6.2). Un document secondaire est aussi une production sémiotique, et la question que nous nous posons est celle de son contenu de signification, de son « contenu sémiotique », qui exige un arrière plan d'activité. Selon la Fig.4.1, le contenu d'une carte, comme production sémiotique, est un contenu de signification, le territoire, et non un simple ensemble regroupant des médias de documents primaires.

C'est pourquoi, pour que la réponse à cette question ne se limite pas à une prise de position philosophique, il était nécessaire que nous référions à une théorie du document, dans laquelle ce dernier soit à la fois considéré comme support, comme média et comme contenu sémiotique. Nous compléterons ce cadre, au prochain chapitre, par certains éléments nécessaires du point de vue de la théorie du signe.

Dans le modèle Hypertopic nous utilisons d'une part le terme d'*entité* pour désigner le contenu sémiotique de l'ontologie sémiotique (ce dont elle traite, comme dans les expressions « *l'application AGORA cartographie des projets R&D* » ou « *le plan de la forêt mentionne les niches écologiques* »). Nous utilisons d'autre part le terme de *ressource* pour désigner les documents primaires éventuellement attachés à telle ou telle entité singulière. Conformément à la même théorie du document, ces ressources (qu'on peut se figurer en première approche comme des ressources documentaires du Web), sont à leur tour appréhendées dans leur matérialité de signe (média) et ne renvoient qu'à leur contenu sémiotique³⁰. Il n'y a en aucun cas de notion « d'héritage » de caractéristiques le long de la chaîne sémiotique.

4.6.7. Transactions Communicationnelles Symboliques (suite)

La Théorie des transactions communicationnelles symboliques ou TCS [ZACKLAD 04], que nous avons déjà évoquée à plusieurs reprises, est apparue pour nous un point d'appui majeur. En effet elle effectue le lien entre d'une part les réflexions précédentes sur le document et l'approche artefactuelle de l'IC, et d'autre part la théorie de l'activité et les méthodes du TCAO évoquées au chapitre précédent.

²⁹ Le fait de décider ce qui est primaire ou secondaire reste relatif à des choix de modélisation, par rapport à l'usage escompté de ces ressources dans l'activité. On peut très bien imaginer une application Agoræ visant à catégoriser diverses ontologies ou RTO existantes, et dans ce cas ces RTO deviendraient les entités classées.

³⁰ Ainsi, prenons l'une des ressources, par exemple la fiche « liste et calendrier des livrables » reliée au projet « APNEE : réseau d'alerte sur la qualité de l'air ». D'une part elle n'est pas la seule occurrence de ressource qui décrit ce projet : il peut exister aussi un texte détaillé, une présentation graphique, un agenda des réunions, une conférence audio, qui représentent autant d'occurrences de la même intention de définition ou de présentation. Les thèmes de la carte caractérisant l'entité « APNEE » comme attributs heuristiques (tel que le thème « Air », déjà noté) ne coïncideront pas, pour l'essentiel, avec les mots-clés ressortant de la fiche en question, tels qu'un outil de TAL, par exemple serait capable de les mettre en évidence.

Il est nécessaire de compléter les éléments déjà apportés sur la TCS dans plusieurs directions, à commencer par la notion de transaction. Notons tout d'abord que dans la TCS, les transactions assurent une articulation entre la dynamique des savoirs et la dynamique des relations. Elles ont pour but de permettre aux acteurs, à travers un certain nombre de stratégies utilisant en particulier les productions sémiotiques, de proposer leurs connaissances, de réduire leur ignorance et plus généralement de réduire leur interdépendance cognitive, mais aussi de diminuer les coûts de coordination. Les transactions peuvent inclure la notion de contrat, mais ne se réduisent pas à la notion de transaction qu'on rencontre par exemple dans le domaine juridico-commercial. En ce qui nous concerne, pour l'activité socio sémantique en particulier, les TCS peuvent porter à la fois³¹ :

- sur le versant épistémique, par exemple: a) un acteur ajoute une connaissance (un thème, une entité) à l'ontologie sémiotique ; b) deux acteurs négocient, en référence aux connaissances de domaine, un accord sur le nom ou le placement d'un thème dans la carte ; c) deux acteurs marquent leur désaccord (sans le résoudre) en établissant chacun leur position par des critères définitoires (nom, placement, éventuellement rattaché à la carte commune), etc.
- sur le versant relationnel, par exemple : a) un acteur affirme son soutien conditionnel ou sa confiance envers les connaissances posées par le groupe ou d'autres acteurs dans un certain point de vue ; b) un acteur pourtant en désaccord épistémique s'aligne sur le groupe; c) un acteur pourtant en accord épistémique proteste pour des raisons sociales, par exemple en fonction d'un conflit dans l'activité métier ; d) utilisation d'un vote ou d'un principe hiérarchique pour trancher des conflits, etc.
- sur des enjeux mixtes « croisant » les versants épistémique et relationnel, par exemple : a) un acteur accepte un rôle de supervision justifié par sa compétence sur un ensemble de thèmes, et gagne indirectement une certaine notoriété ; b) ou bien, il gagne ainsi un pouvoir accru dans l'organisation de l'activité métier utilisatrice de l'ontologie, etc.

Une seconde remarque est méthodologique : à partir des productions sémiotiques observées de la part des acteurs, la TCS constitue un cadre d'analyse qui permet de décrypter certains caractères, éventuellement récurrents, des productions sémiotiques constitutives des situations d'activité des acteurs. Dans notre cas, ces productions sémiotiques, qui sont d'essence langagière, sont la matière première de transactions relativement standardisées liées aux usages des ontologies sémiotiques (par exemple en fonction de rôles stéréotypés tels que « client » ou « fournisseur » dans le modèle KBM de « Place de marché à base de connaissances). Ainsi, « la proposition de voir les choses sous un autre point de vue » est constitutive de façon récurrente de productions sémiotiques intervenant dans beaucoup de transactions liées à l'activité socio sémantique³². Le cadre d'analyse selon la TCS permet ainsi de mieux penser les formes de standardisation qui peuvent être mises en œuvre au travers des outils d'IC/TCAO proposés, tel que l'outil Agoræ pour l'usage multiple (en recherche, dépôt et co-construction) que cet outil permet sur une ontologie sémiotique.

Comme nous l'avons vu en définissant les productions sémiotiques au §4.6.2, la TCS met l'accent sur la situation interactionnelle. Cette situation est le seul cadre susceptible de donner sens aux diverses productions sémiotiques mises en jeu par les acteurs. Analyser la transaction en terme de « productions sémiotiques » échangées entre acteurs de cette transaction, revient à désambiguïser la signification des inscriptions échangées, pour tenir compte de l'activité.

Malheureusement, le contenu sémiotique résultat de cette analyse est difficilement accessible explicitement, y compris aux acteurs directement concernés. Les compléments nécessaires sur la

³¹ Les acteurs vivent et résolvent les problèmes en tant que totalités vécues qu'ils tentent de démonter en groupe dans une pratique langagière, davantage qu'à partir de grilles de catégories préconçues. En particulier, nous considérons qu'on ne peut traiter en général les problèmes socio sémantiques en séparant complètement des problèmes dus à l'activité sociale et aux groupes d'un côté, et d'un autre côté les aspects de langage et de sémantique servant aux acteurs à exprimer leurs activités dans le domaine. Il n'y a pas étanchéité entre d'un côté une « unité d'analyse » de l'activité, comme nous l'avons vu au §3.3.3 et d'un autre côté une « cellule de base » de la sémantique de domaine, avec des entités, des attributs de ces entités, des relations dans le domaine... C'est au contraire la recherche d'un langage adapté à l'activité socio sémantique prise dans sa globalité qui nous occupe au premier chef.

³² Que celles-ci aient lieu entre des « personnes » distinctes ou entre la même personne engagée avec elle-même dans un dialogue intérieur prolongé, cf. [ZACKLAD 05b].

signification ne peuvent en général être « encapsulés » avec le média de la production sémiotique afin d'aider à déterminer davantage son sens. Cependant, en particulier lorsqu'ils sont dans un cadre distribué qui les y incite, les acteurs peuvent s'y efforcer. L'enjeu pour eux va être alors, dans la réalité de la situation en train de se dérouler, de relever certains éléments interactionnels qui ont besoin d'être pensés et marqués artefactuellement, s'agissant pour beaucoup d'entre eux d'éléments éphémères qui sans ce marquage seraient rapidement oubliés. Pour inscrire ces nombreuses « prises » ou « saillances » liées à l'évolution de la situation transactionnelle, les acteurs ont besoin d'un artefact pérenne de mémorisation, de structuration et de partage, que nous avons appelé un « artefact d'interaction ».

Notons bien que les éléments remarquables de la situation le sont (remarquables) uniquement du en vertu de l'activité qui est en train de se dérouler (qui peut être une activité métier, mais aussi l'activité socio sémantique). Ces éléments remarquables sont des productions sémiotiques, ou des fragments de productions sémiotiques, qui, ainsi que nous l'avons vu au §4.6.2, ne s'inscrivent pas seulement dans les documents au sens classique de ce mot, mais aussi dans des personnes (leurs gestes, postures, dialogues, écrits...) et dans leur environnement. Ainsi, « la bruyère » dans l'exemple du §4.6.4 est un élément remarquable qui est inscrit dans l'environnement naturel, et qui ne prend sa signification que comme indice en rapport avec l'activité singulière à laquelle l'acteur est en train de se livrer.

Dans l'activité que déroulent les acteurs, des mots sont prononcés, des objets sont désignés, des documents sont consultés et réécrits, des accords sont enregistrés, etc. Dans l'activité non instrumentée, très souvent ces éléments remarquables du déroulement de la situation sont inscrits dans des productions sémiotiques non pérennes, que seuls les acteurs présents observent. Les acteurs sont en général bien placés pour évaluer l'intérêt qu'il pourrait y avoir à leur apposer des marques explicites et à les documentariser, afin d'avoir collectivement de meilleures prises sur leur activité.

C'est pourquoi il est important que nous disposions, grâce à la TCS, d'une théorie permettant d'organiser le champ de la situation interactionnelle, car elle propose une grille d'analyse réutilisable permettant d'organiser les inscriptions remarquables intervenant dans toute situation transactionnelle, et en particulier dans celles que nous étudions.

Notons pour terminer ce paragraphe que, dans l'activité socio sémantique autour d'une ontologie sémiotique, nous avons à faire à la fois :

- à un artefact à caractère universalisant (d'où, dans les TCS associées, un certain nombre de productions sémiotiques par lesquelles les acteurs se positionnent par rapport à des aspects de l'artefact, en en faisant usage, en apportant des modifications, ou en refusant au contraire l'usage de tout ou partie de l'artefact),
- mais aussi à des acteurs individualisés occupant des positions singulières en termes de savoirs, d'activités dans le domaine, de compétences, de rôles, de relations dans le groupe, etc. (d'où un certain nombre de productions sémiotiques par lesquelles ces acteurs échangent d'individu à individu, ou d'individu à groupe, par rapport à des aspects de l'artefact dont ces acteurs ou groupes se revendiquent nommément comme auteurs).

Dans notre champ d'études, cela entraîne deux grands types de situations transactionnelles récurrentes, impliquant tous deux d'assez fortes standardisations:

- D'une part, un certain type de production sémiotique est mis en jeu quand un membre de la communauté est confronté à l'ontologie comme à « l'artefact de référence », produit par la communauté (en oubliant provisoirement qu'elle représente aussi un construit historique de contributions individuelles). L'acteur est face à un document, qui est une carte hypertopique ou un fragment de celle-ci, qui prend son autorité et sa signification par rapport à l'usage qu'il en fait. Les productions sémiotiques que l'acteur produit sont des lectures et des réécritures guidées par l'artefact et dont le contenu sémiotique prend sa signification de par cet usage. L'acteur est alors engagé dans une transaction à caractère universalisant basée sur l'artefact de référence, selon un certain usage lié à son activité. Les signes de cet artefact (thèmes, entités, arcs de la carte...) prennent leur signification par rapport aux intentions d'usage de cet acteur,

qui elles-mêmes dépendent de son activité d'arrière plan du moment (recherche d'information, aide à la décision, recherche d'incohérences, construction, etc.).

- D'autre part, au niveau plus précisément de l'activité socio sémantique, quand il s'agit entre les membres du groupe d'interagir pour critiquer ou concevoir l'ontologie sémiotique, une autre forme de TCS concerne des acteurs singuliers qui ont la nécessité de dialoguer à propos des composants de l'artefact de référence qu'ils sont en train de co-construire. Ils réalisent notamment des accords définitoires, prennent acte de conflits non résolus par d'autres prises de positions définitoires, etc. Les productions sémiotiques qui composent alors leurs dialogues (commentaires, opération de construction, postures argumentatives, etc.) sont alors personnalisées et ont besoin de prendre pour support un « artefact d'interaction » (par exemple un forum, ou un dialogue sous forme d'annotations attachées aux composants de l'ontologie).

Nous allons maintenant étudier plus en détail l'articulation de ces deux types d'artefact, « artefact de référence » et « artefact d'interactions » qui peuvent servir de supports privilégiés aux TCS dans notre contexte d'étude.

4.6.8. Artefacts de référence et artefacts d'interaction dans l'activité

Reprenons l'exemple d'une ontologie sémiotique telle qu'Agora présentée au chapitre 1. Celle-ci étant accédée au motif de différents usages, nous rappelons d'abord le schéma de la Fig.1.9, que nous avons proposé alors pour illustrer les activités de discussion, dans le groupe des éditeurs de la structure sémantique.

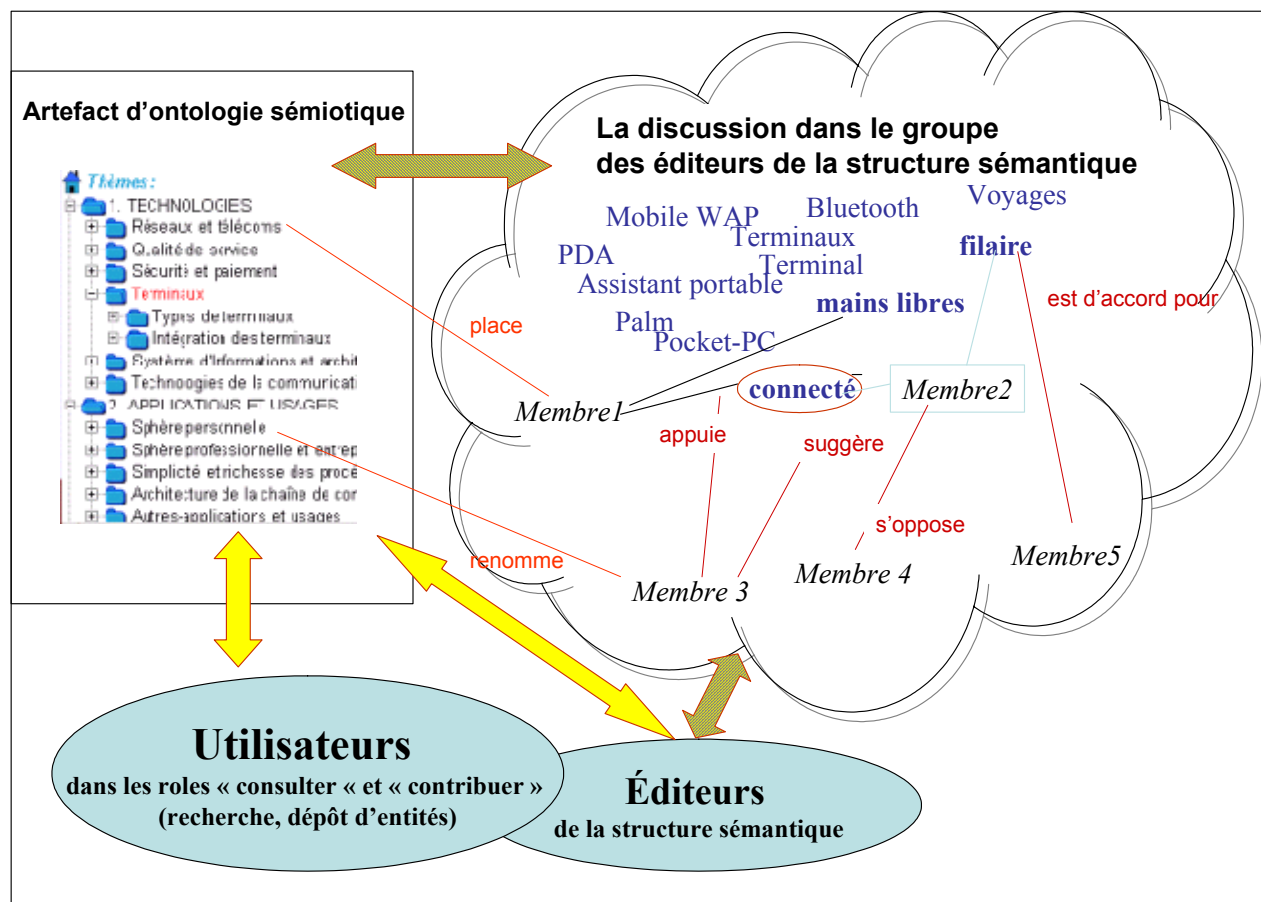


Fig.1.9 – Artefact et activité dans le cas de l'application Agora (rappel du chapitre 1)

Nous proposons de reformuler ce schéma de la Fig.1.9 en le généralisant et en considérant que dans l'activité de ce groupe sont en fait mis en jeu deux types d'artefacts basés sur des productions sémiotiques :

- *l'ontologie sémiotique* correspond à un objectif de capitalisation d'un terrain partagé de connaissances et d'accords définitionnels dans le groupe, compatible avec la pluralité des points de vue. Même tiraillée entre une pluralité d'usages, même fréquemment modifiée ou réinterprétée dans l'action, l'application Agora est un signe d'ensemble qui fait sens en lui-même pour les acteurs considérés car il s'inscrit comme la plupart des RTO dans un objectif de temporalité longue. C'est « *la cartographie Agora des projets de R&D* ». ³³ Nous parlerons « d'artefact de référence ». L'enjeu est de permettre la manipulation de cet artefact pour tous les usages pour lesquels il parviendra à s'apparier avec la classe des situations-problèmes du groupe.

- *les discussions et les micro-actions*, permettant la construction collective de l'ontologie et l'élaboration des accords définitionnels nécessaires, correspondent à d'autres formes de supports, qui pour Agora se sont surtout limités à la conversation orale présente ou distante, synchrone ou asynchrone. De nombreux aspects pourraient faire l'objet d'une artefactualisation explicite plus poussée, partielle ou totale, basée sur le numérique (e-mail, forum, chat, annotation de documents numériques, enregistrement audio ou vidéo de la discussion...) en complément de techniques plus traditionnelles (« post-it », notes manuscrites, tableau de papier conservé après usage...). Nous parlerons dans ce cas « d'artefact d'interaction ». C'est cet artefact que nous avons cherché à renforcer, en introduisant dans l'outil Agoræ v1.2 un système de forum de discussion pour tracer d'éventuels désaccords ou remarques, spécifiquement au niveau de chaque thème et point de vue de la carte. C'est cet système de discussion que nous avons commencé à tester sur l'application Yeposs (cf. §6.4.4) et [CAHIER 05b].

Le schéma Fig.1.9 devient alors le schéma suivant (Fig.4.2). Nous n'y mentionnons plus comme sur la Fig.1.9 le détail des trois rôles (consulter, contribuer, structurer) ceux-ci étant davantage des fonctionnalités d'outil que des usages prenant un sens au niveau de l'activité. En effet, à la lueur des réflexions qui précèdent (notamment des §3.3.3 et §4.3, sur la distinction importante entre action de résolution de problème / tâche d'un côté, usages / activité de l'autre), il nous semble en effet nécessaire de remonter la réflexion au niveau du modèle d'activité.

³³ De même l'expression « *Plan de Troyes* » fait-elle sens pour un cercle assez large, même compte tenu de ce que cette ville change sans cesse, que personne ne la connaît au même degré, ni ne la conçoit de la même façon, etc..

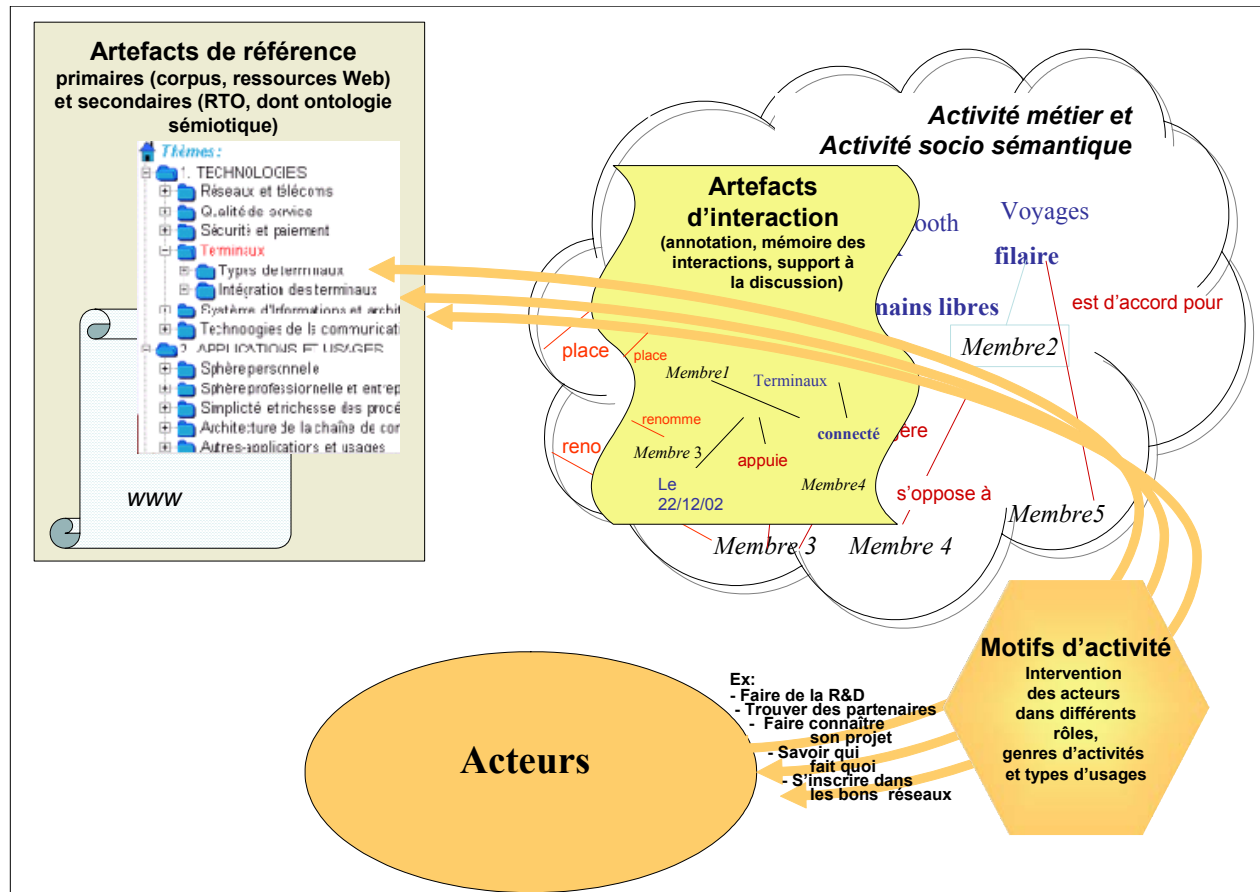


Fig.4.2 - Artefacts et activité - 1

Pour être plus précis, dans le modèle KBM utilisé pour Agora, les différents rôles d'acteurs sont définis rigidelement en référence à des tâches (consulter, contribuer, éditer) et corrélativement les usages sont eux-mêmes prescrits (recherche, dépôt d'information, co-construction). Mais nous estimons qu'il est possible de généraliser ce modèle :

- en y intégrant l'activité métier qui, nous l'avons vu, possède ses usages propres des artefacts de référence et est imbriquée avec l'activité socio sémantique (cf. fig.3.1)
- en y intégrant toutes sortes d'autres rôles et usages (par exemple moins contraints que les rôles stéréotypés du modèle KBM) qui transitent par l'activité et visent (ou non) les artefacts.

Nous pouvons alors tenter de généraliser encore davantage le schéma de la Fig.4.2. C'est ce qu'exprime la Fig.4.3 ci-après, qui schématise le rapport qui existe entre les quatre termes suivants :

- Les *acteurs*,
- Leurs *motifs d'activité*, qui sont en général pluriels (en intégrant dans cette catégorie, de façon ouverte : les problèmes, les rôles et métiers, les genres d'activités, les types d'usages...). Notons bien que tout accès des acteurs aux artefacts passe par un usage et prend donc sens par l'activité. Nous ne faisons donc pas figurer de lien direct, entre l'acteur et l'ontologie de référence. Un lien qui ne serait pas un type d'usage justifié au niveau de la communauté n'aurait pas de motif d'activité, donc pas de sens pour l'un quelconque des acteurs. Même le fait d'explorer sans but, ou de simplement de lire (ou réécrire) est un usage correspondant à un passage par une activité. Un acteur peut tout à fait, à chaque instant, inventer des usages nouveaux (par exemple augmenter la conscience mutuelle en se servant de l'artefact de référence comme système d'alerte) : si cet usage a un sens pour lui ou pour une partie du groupe, cela rejoint le cadre de l'activité.

- L'*activité* elle-même, considérée comme activité située (avec ses deux plans imbriqués d'activité primaire et d'activité socio sémantique, que nous avons séparé dans le schéma, mais dont le «8» vertical illustre l'interaction incessante). Dans l'activité globale, les acteurs, (co-) auteurs de leurs productions sémiotiques, puisent mutuellement dans ces productions au moment où ils les manifestent, en s'appuyant plus ou moins fortement sur les artefacts d'interaction et sur les artefacts de référence, en tant que documents pour l'action.
- Les *artefacts* (avec les deux temporalités spécifiques des artefacts d'interaction et des artefacts de référence) qui ont vocation à supporter l'ensemble des signes que les acteurs ont besoin de manipuler explicitement et de réutiliser dans leurs activités et usages.

Le schéma proposé pour réaliser la synthèse entre la Fig.3.1 et la Fig.4.1 est alors le suivant :

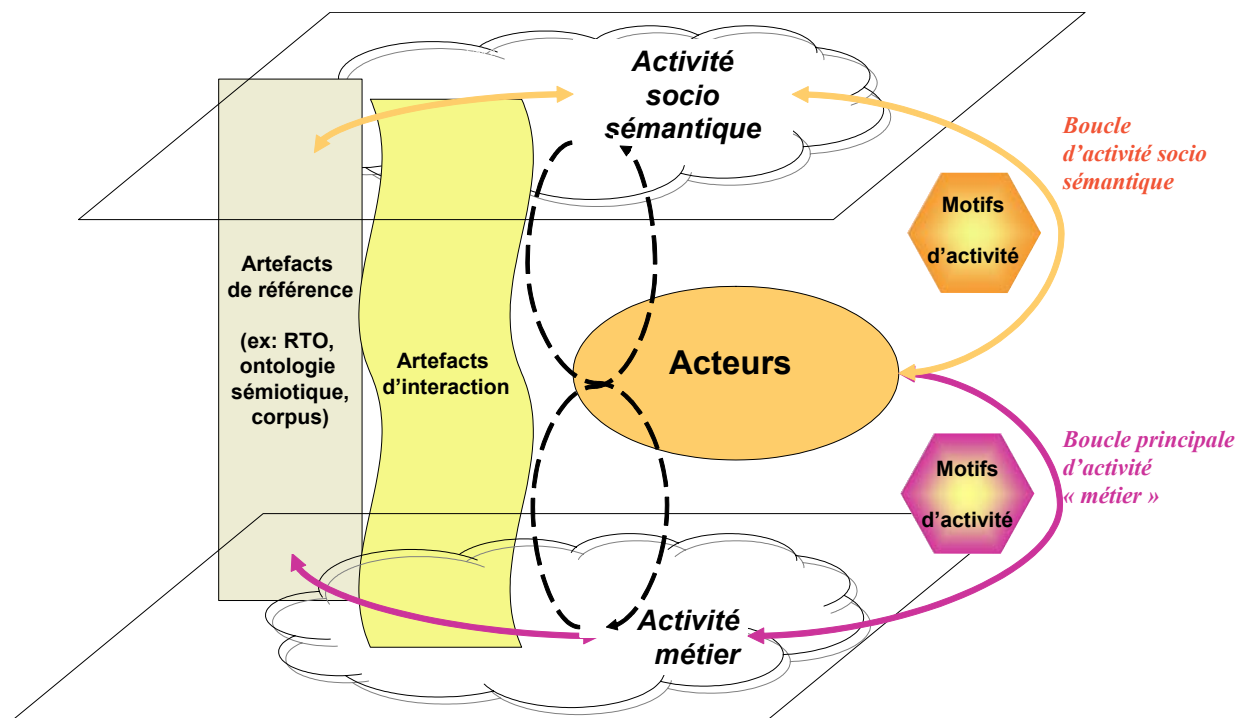


Fig.4.3 - Artefacts et activité - 2

Ce schéma constitue une prise de position sur de nombreux points, qu'il nous faudra justifier et sur lesquels nous aurons l'occasion de revenir, notamment dans la partie suivante (§4.7) qui aborde l'apport de l'IC à la constitution des RTO. Étant donné que nous nous interrogeons pour le moment sur les notions d'artefact et de production sémiotique au sens de l'IC, nous voulons insister sur quelques uns des problèmes liés à ce schéma :

- Comme nous l'avons déjà posé, la sémantique des acteurs se construit en rapport à l'activité métier et à des usages déterminés de l'ontologie participant de cette activité. Les acteurs co-construisent leur sémantique en tant qu'ils l'utilisent de façon potentielle ou actualisée, pour certains usages ou situations-problèmes présents dans leur activité principale. La boucle d'activité socio sémantique est potentiellement incluse à tout moment dans la boucle d'activité métier. Mais de son côté la boucle d'activité métier est potentiellement incluse à tout moment dans la boucle d'activité socio sémantique, quand il s'agit par exemple pour un groupe d'acteurs en position d'éditeurs sémiotiques de simuler leur activité métier pour trouver le point de vue approprié ou l'expression juste dans la carte de thèmes. C'est cette imbrication qui est aussi suggérée sur le schéma par la double boucle verticale en forme de «8».

- Sans motif d'activité, il ne peut pas y avoir un usage authentique de l'artefact. Parmi les motifs d'activité, on peut trouver une dominante de motifs pour l'activité métier (ex : faire de la R&D, être le premier sur un axe d'innovation...) ou une dominante de motif pour l'activité socio sémantique (ex : disposer d'une cartographie de son environnement métier qui soit actualisée). Il n'y a pas sur ce schéma d'arc direct reliant l'acteur et l'artefact. Un tel lien n'a pas de sens pour l'acteur. Il peut prendre un sens pour l'informaticien qui teste techniquement l'application (tout à fait comme dans le cas des niveaux d'évaluation 1 et 2, dans le modèle à entrée « par le système » qui avait été proposé sur la Fig.2.1). Mais l'acteur pour interagir de façon authentique avec un artefact a toujours besoin de le faire dans le cadre d'une activité qui ait pour lui un sens. On peut envisager des situations où l'activité est possible sans passer par les artefacts explicites (sur le schéma, l'arc ne serait plus alors prolongé autant vers la gauche). Par contre il n'existe pas de situations où l'arc serait non originé (donc tronqué sur la droite): il est toujours nécessaire que le tryptique acteur(s) / motif (s) d'activité / activité (s) soit en place pour que les artefacts soient mobilisés.

Dans l'exemple d'Agora, les motifs d'activité du côté de la boucle d'activité métier sont par exemple, pour la communauté concernée par cette carte de thèmes, la volonté d'innover par la R&D, d'assurer la position de l'entreprise sur son marché, de créer de façon souple des réseaux d'excellence internes, etc. Les situations problèmes que partagent les groupes et sous-groupes par rapport à ces motifs d'activités sont par exemple de trouver un projet précisément sur un thème qui exprime un besoin de renforcement stratégique, de pouvoir bien décrire les projets que l'on cherche à faire connaître pour trouver des partenaires, de contacter des pairs pour écrire des articles en commun contribuant au rayonnement scientifique des équipes, etc. Ces problèmes apparaissent typiquement dans les discussions stratégiques sur l'orientation de la recherche, sur le fait de donner la priorité à certains thèmes, sur l'orientation des carrières, etc.

Les motifs d'activité du côté de la boucle socio sémantique peuvent être d'établir une vision cohérente des projets et des compétences, de permettre à tous d'exprimer leurs connaissances, de permettre aux documentalistes du service documentation de pleinement jouer leur rôle, etc. Les situations problèmes associées sont par exemple de prendre les meilleures décisions pour trouver un plan de classement, selon un jeu de points de vue qui représente un compromis optimisé pour le collectif concerné. Ces problèmes apparaissent typiquement dans les types de discussion tels que : faut-il un seul point de vue « par technologies », plutôt que deux respectivement « par technologies visées » ou par « technologies utilisées », comme évoqué en note au §1.2.3 (p.19)

- Dans l'activité, les acteurs mettent en jeu des productions sémiotiques, dont certaines ne réfèrent pas aux artefacts, mais dont d'autres correspondent à des usages des artefacts (notamment des usages des ontologies sémiotiques) et à des situations transactionnelles liées à ces usages. Elles sont produites dans leurs deux sortes d'activités (activité principale et activité socio sémantique), considérées comme activités situées en train de se dérouler. Certaines de ces productions sémiotiques, par exemple les interventions dans la discussion vont être marquées de façon explicite et même pérennisées sur des supports grâce à des artefacts. Ce sont ces artefacts que nous avons appelé « artefacts d'interaction ».
- Les productions sémiotiques qui jouent un rôle clé dans notre cas d'étude se répartissent donc sur un axe qui
 - o d'un côté inclut des documents à vocation de référence partagée pour le groupe, qui sont éventuellement institutionnalisés et plus fortement pérennes (« artefacts de référence », incluant éventuellement les corpus de documents primaires et les RTO qui les indexent)
 - o et d'un autre côté inclut des « artefacts d'interactions » qui sont des productions sémiotiques plus locales et de temporalité généralement plus éphémères (quoique aussi pérennisables). Dans ce second cas, les productions sémiotiques sont celles, très diverses, qui interviennent au niveau granulaire des opérations effectives ponctuelles d'un acteur sur les artefacts de référence, des commentaires d'un acteur par rapport à ces opérations, des postures argumentatives prises par les acteurs dans la discussion, etc. Toutes peuvent, au moins en théorie, être explicitées au moyen d'un artefact

d'interaction, mais dans la pratique, bien que certains apports du TCAO commencent à se diffuser (annotation, outils de support à la discussion tels que forum, chat...) leur support artefactuel est jusqu'à présent partiel et en grande partie volatil.

- Il est relativement naturel de distinguer les artefacts de référence et les artefacts d'interactions, qui correspondent à des temporalités différentes, nettement différenciées. En revanche, il n'est pas en général possible de différencier nettement la part des interactions qui concerne l'activité de métier, de celle qui concerne l'activité socio-sémantique (souvent il y a interférence entre les deux, comme le montrent les arguments métiers qui accompagnent les débats sur les dénominations ou les placements de thèmes, et qui pèsent d'un poids décisif dans ces choix). C'est pourquoi nous avons représenté graphiquement sur la Fig.4.3 l'artefact d'interaction comme une continuité s'appuyant sur les deux sortes d'activités. Quant aux artefacts de référence, comme l'ontologie sémiotique ou les corpus de ressources primaires, ils constituent des ensembles difficiles à scinder: une ontologie qui ne serait qu'une cible d'interactions socio-sémantiques et qui ne serait la référence d'aucune activité principale n'aurait pas de sens pour les acteurs. Symétriquement, une ontologie qui ne correspondrait à aucune activité socio-sémantique, c'est à dire ne serait jamais discutée et amendée en tant que telle par les acteurs, est de son côté peu probable³⁴.

Notons bien que, concernant l'artefact d'interaction, nous ne voulons nullement par ce schéma (Fig.4.3) affirmer une quelconque différence de nature entre

- les productions sémiotiques elles-mêmes telles qu'elles sont manifestées par les interactions de la situation transactionnelle en train de se dérouler,
- et la considération de leur inscription sur un support.

En effet, si l'on suit la théorie du support [BACHIMONT 04] cette inscription est toujours le cas³⁵.

4.7. La recherche en IC sur les ontologies

4.7.1. Les différents genres au sein des ressources terminologiques et ontologiques (RTO)

Le champ de la recherche en IC sur les ontologies au sens large étant très vaste, nous nous efforçons ici d'être très sélectif en nous concentrant sur les acquis de l'IC qui contribuent le plus précisément à notre sujet d'étude. Pour cela, on nous permettra de déplacer légèrement la question en considérant les ontologies, qu'elles soient formelles ou sémiotiques, comme des artefacts relevant de la catégorie plus vaste des « Ressources Terminologiques et Ontologiques » (RTO). Cette catégorie englobe les ontologies de domaine, mais aussi d'autres artefacts étudiés par les Sciences de l'information comme les thésaurus, les structures d'index documentaires, les bases de codification, de ressources d'indexation, etc. Nous proposons d'y inclure aussi les systèmes proposés par certains auteurs relevant d'horizons disciplinaires très variés, dont beaucoup sont basés à des degrés divers sur

³⁴ On peut considérer que des RTO obtenues uniquement à partir de corpus sans être resémiotisées par les utilisateurs, avec éventuellement l'aide du TAL, techniques que nous évoquerons dans la suite au §4.7.4, ne supposeraient guère d'artefact d'interaction et rentreraient dans ce cadre. Cependant, l'évolution actuelle de la réflexion en IC (voir par exemple l'évolution du schéma d'usage et de maintenance des RTO à partir de corpus proposé par [AUSSENAC 04]) nous semble tout à fait compatible avec le processus que nous proposons, qui englobe à la fois les usages essentiellement liés aux documents, comme origine et cible des RTO, mais aussi des usages (besoin d'information, co-construction, co-validation des résultats du TAL par certains acteurs, etc.) se reliant à l'activité métier. Nous reviendrons au §4.7.5 sur ce point très important de la pluralité des usages et des genres, qui est pour nous révélateur de l'évolution générale de l'IC, depuis le niveau de la résolution de problème et de la tâche, vers le niveau de l'activité collective, comme nous l'avons marqué au §4.3.

³⁵ Si une différence semble exister sur ce point entre la Fig.4.2 et la Fig.4.3, c'est juste parce que nous avons cherché sur la Fig.4.3 à distinguer plus clairement les concepts. Dans la Fig.4.2, l'artefact d'interaction, qui exprime la notion de « support explicite » d'inscription est « visuellement inclus » dans le nuage des interactions de l'activité elle-même. Tandis que dans la Fig.4.3 il semble s'en distinguer plus nettement. En fait il n'en est rien, et c'est la métaphore visuelle de la Fig.4.2 qui est sans doute la meilleure : le dispositif technique est complètement partie prenante de l'activité, et les deux aspects ne sont en fait pas séparables.

des principes de réseaux sémantiques, tels que les cartes de concepts [SHAW89] [GAINES95], les arbres de connaissances [LEVY 90] ou les cartes de critères utilisés en aide à la décision [ROY 00].

Pour ce qui concerne strictement les ontologies de domaine étudiées par l'IC, de nombreuses classifications ont été réalisées [CHARLET 02] [GANDON 02] [FENSEL 01] [GOMEZ-PEREZ 99] [GRUBER 95] [GUARINO99]. Les critères de différenciation reposent souvent sur des facteurs de structure formelle et logique, mettant en évidence une grande complexité dans ces facteurs de structure. Certains auteurs ont pointé des différences entre ontologies formelles, semi-formelles et semi-informelles [KASSEL 02] [MAEDCHE 03]³⁶, ou encore des différenciations associées à des types d'usage³⁷ ou à des niveaux³⁸ d'information [USCHOLD 99]. Mais dans l'ensemble, bien que très riches, la plupart des recherches et débats en cours dans le domaine des ontologies formelles nous apparaissent pour l'essentiel en décalage par rapport à notre problématique d'étude. Comme nous l'avons évoqué, si les ontologies formelles vont nous intéresser ici, ce n'est pas d'une façon très différente que d'autres solutions de RTO (thésaurus, structures d'index, cartes conceptuelles...). A ce titre de RTO, elles partagent avec les ontologies sémiotiques le fait d'être des artefacts associés à des pratiques de conception et d'utilisation concernant des groupes d'acteurs en situation de coopération dans un domaine. Cela explique que nous ne nous préoccupons pas trop des débats internes à chaque sous-communauté s'occupant d'un type particulier de RTO, ni des différences de définitions qui les opposent concernant leurs différents objets.

Nous n'avons pas cherché non plus à nous engager dans un projet de catégorisation ou d'ontologie différentielle des RTO, qui aurait risqué d'absorber toute notre énergie. Dans les problèmes que nous abordons, ce qui réunit ces objets nous semble plus important que ce qui les distingue. Toutes les sortes de RTO nous semblent d'un égal intérêt. Ce qui est important pour nous est que l'IC reconnaisse « à égalité de droits » les différentes sortes de RTO existantes (avec des degrés de formalisme différents, des technologies d'infrastructure et des objectifs d'usage différents) et de considérer que *toutes ces RTO* ont en commun, au niveau de leurs usages, d'être prises dans des processus sociaux d'usage et de gestion collective de connaissances.

En effet, pour les ontologies comme pour les autres RTO, ce qui va particulièrement nous intéresser n'est pas tant leur structure interne, leur grammaire ou leur modèle formel, que la façon dont la RTO est finalement mise en jeu en tant qu'artefact dans un groupe pour son domaine, c'est à dire créée, discutée, utilisée, enrichie... Quel est le « matériel sémiotique » mis en jeu dans la conception et dans la maintenance d'une RTO ? Qui sont les « concepteurs » et les « mainteneurs » et quels types d'activité coopérative sont requis entre les uns et les autres ? Comment le matériel sémiotique de

³⁶ Maedche & Staab [MAEDCHE 03] observent ainsi la progression suivante (du « moins formel » au « plus formel ») :

- Catalogue
- Glossaire de termes
- Thésaurus
- « Est-un » informel
- « Est-un » formel
- "Instance" formel
- Frames
- Restrictions de valeur
- Axioms disjoint inverse relations
- General logical constraints

³⁷ Uschold & Jasper [USCHOLD 99] notent par exemple que les objectifs d'usage d'un système basé sur une ontologie peuvent être très différents et concerner suivant le cas :

- la communication entre des personnes,
- l'interopérabilité en temps réel entre agents logiciels, ou entre utilisateurs et systèmes d'agents logiciels,
- l'utilisation de l'ontologie pour servir d'ossature à un artefact (logiciel, processus industriel...), le maintenir plus facilement,
- faire inter opérer plusieurs de ces artefacts,
- etc.

³⁸ Nous aurons l'occasion de revenir (au §6.3.3) sur l'intervention possible d'ontologies à différents niveaux d'information – les « méta-niveaux » d'information apportant « de l'information sur l'information », et éventuellement ainsi de suite par emboîtement successifs – et sur la question (liée) de la modélisation conceptuelle à l'aide d'une ontologie ou d'un « métalangage » existants. Le modèle Hypertopic que nous proposons peut en effet lui-même être considéré comme une petite ontologie « d'arrière-plan » servant à structurer les cartes de thèmes multi-points de vue « en premier plan », à accrocher de l'information primaire à cette carte, etc., et pouvant ainsi donner lieu à de tels emboîtements (cf. Fig.6.7). Mais nous verrons que notre définition de la connaissances (cf. §4.4.2), renforcée par notre choix d'une approche sémiotique de cette connaissance nous libère d'une approche de « méta-niveaux » pré-établis, notamment la conception (que nous récusons), qui oppose un « niveau de la connaissance » à un « niveau de l'information ».

l'artefact est-il utilisé par ces acteurs ? Dans le cas où la forme de la RTO est celle du « réseau sémantique » au sens large, comment les « nœuds » donnés à voir de ce réseau sont-ils réintégrés comme expressions langagières dans la pratique des utilisateurs ? Comment les « arcs » représentant sur l'artefact les liens entre ces expressions langagières, aussi logiques aient-ils été dans la volonté de certains des acteurs ou de par le mode de production de la RTO, sont ils re-déterminés d'un point de vue sémiotique à d'autres moments ? Par exemple, quand la RTO est confrontée à d'autres usages ou d'autres acteurs ? Nous considérons que ces questions sont communes aux divers types de RTO et que l'IC doit permettre de leur apporter des réponses unifiées.

Pour les ontologies de domaine, ces problématiques rencontrent les préoccupations de chercheurs d'IC qui ont tenté d'approcher la difficulté de maintenir des RTO dans des domaines hautement évolutifs [AUSSENAC 04] [MAEDCHE 03]. Ces thèmes sont notamment représentés par le champ de recherche nommé « ontology learning » [MAEDCHE 03], le terme d'apprentissage (« learning ») utilisé ici pour désigner la constitution de l'ontologie, en lien avec le groupe qui construit et utilise la RTO, nous semblant d'un choix judicieux³⁹.

4.7.2. Catégorisation des RTO en fonction des situations et matériaux d'élaboration

Du point de vue qui nous intéresse, il est important d'insister sur un facteur important de catégorisation des RTO à partir des critères liés aux pratiques de construction, et en particulier, comme nous allons l'approfondir maintenant, en fonction du matériel langagier (ou plus généralement « sémiotique ») qui sert à construire la RTO.

D'une façon générale, les RTO peuvent être établies à partir de toutes sortes d'inscriptions. Certaines correspondent à des formes que les spécialistes de gestion de documents appellent des formes « refroidies » (archives, corpus relativement stabilisés...), d'autres correspondent aux formes particulières, plus « chaudes » que prend le texte dans le discours vivant. Toutes ces formes sont des productions sémiotiques, qui sont prises en compte dans le champ de l'IC, et qui peuvent être considérées comme matériel de départ pour constituer des RTO.

Certes, entre un corpus textuel constitué et la discussion expérimentée par un groupe à un instant donné, nous avons affaire à des productions sémiotiques qui relèvent elles-mêmes de genres extrêmement différents, impliquant des mécanismes d'interprétation pour les spectateurs et les acteurs (pour le repérage des interprétants des signes qu'elles incluent, cf. 5.2.5) et des agencements de *voix* (au sens de [DUCROT 95, p.722] et donc de polyphonies, qui sont eux aussi très différents.

Considérons simplement la question de l'auteur, qui est dans tous les cas un élément important de l'interprétation. Dans certains cas, un texte d'un corpus classique, inscrit sur un support pérenne, relèvera d'un auteur individualisé (à propos duquel on aura peu d'indices, par exemple pour savoir à quel moment, dans quel ordre, avec quels « repentirs », etc., l'auteur a agencé chaque fragment du texte). Dans d'autres cas, ce texte de corpus sera collectif (pour une institution, un petit groupe de co-auteurs, etc.) : on ignorera alors, en plus des cas précédents, en quoi chacun a contribué à chaque fragment du texte, à quel moment il l'a enrichi, avec quels débats, etc.). Au contraire de ces corpus de textes, à l'autre extrême, une conversation orale non enregistrée ne reposera sur des inscriptions mémorielles et « aériennes », très volatiles, tout en permettant l'accès à la situation et au contexte du discours vivant selon une granularité très fine (le locuteur de chaque mot du discours est connu) et une richesse de contextualisation accrue (savoir par exemple qui énonce quelle expression à quel moment, avec quel geste). La situation de conversation inclut des formes particulières de référence, en général plus précises, aux

³⁹ En concevant l'ontologie sémiotique, le groupe concepteur à la fois apprend en créant des connaissances nouvelles, et crée un dispositif d'apprentissage utilisable par d'autres. Cet accent sur le sème « apprendre », plutôt que sur celui de « construire », nous fait penser à l'introduction, dans le courant des années 90 du terme *acquisition* des connaissances, venant se substituer à celui d'*extraction* des connaissances qui avait dominé une période importante de l'IA des systèmes-experts. Ce glissement sémantique correspondait à un tournant sérieux de la communauté IA dans le sens d'une première reconceptualisation des systèmes à base de connaissances. Dans la suite, des remises en questions supplémentaires ont conduit à aller plus loin : dans l'approche actuelle de l'IC on préfère parler d'ingénierie des connaissances plutôt que d'acquisition (cf. [CHARLET 00]).

interlocuteurs et aux objets de la situation (cf. §3.1.4), différentes des formes particulières de référence utilisées dans le cas du texte écrit.

Bien entendu, au-delà de la pure conversation et du pur corpus écrit, il est possible de considérer en amont de la production des RTO toutes sortes de productions sémiotiques intermédiaires ou relevant d'autres techniques intellectuelles, comme nous l'avons noté au §4.6.2. Ces formes hybrides ou différentes peuvent présenter un très grand intérêt, notamment pour l'innovation en matière d'interfaces d'usages des RTO. Nous avons surtout mis en évidence ici ces deux situations « extrêmes » abstraites pour marquer l'étendue et l'ouverture du périmètre qui nous semble concerner l'environnement d'usage des RTO.

4.7.3. L'IC face à la production des RTO

Les processus concrets conduisant à la constitution et à la maintenance d'une RTO ont actuellement surtout étudiés par l'IC, à travers les pratiques qui dominent le plus à ce jour, et qui consistent à s'appuyer sur des corpus de textes écrits. Or comme nous l'avons déjà signalé (cf. §1.3.2) notre périmètre d'études vise des groupes qui conçoivent pour l'essentiel l'ontologie sémiotique à partir de leur expérience mémorisée et d'entretiens ou de discussions, en réunion ou par forum, donc une élaboration de RTO quasiment « sans corpus », dans des contextes où domine souvent une culture « orale ». Dans de telles situations où le corpus est limité ou absent, la source des connaissances est dominée par l'expérience que les acteurs ont mémorisée et qu'ils réactualisent dans les interactions.

Dans le tableau 8.1, récapitulant les applications expérimentées sur le terrain avec l'outil *Agoræ*, aucune de ces cartes de thèmes n'a été réalisée à partir de corpus textuels. L'application qui pourrait à la rigueur se rapprocher le plus de ce cas est l'application *Agora* décrite au chapitre 1, en considérant que chaque entité (projet) se trouvait décrit par quelques paragraphes de texte. Mais même dans ce cas les thèmes ont principalement été dégagés à partir de discussions et de documents plus transitoires (*verbatim*s d'entretiens enregistrés sur magnétophone, réunions, souvenirs de discussions diverses, commentaires sur des documents de communication de type « rapport annuel », ou des documents de synthèse concernant la stratégie de l'entreprise, etc.) brassés dans l'activité générale de réalisation de la carte. Fréquemment les termes-clés alors fournis par les responsables de projets pour décrire ces entités dans l'ontologie sémiotique n'étaient pas des termes figurant dans les courts textes descriptifs existants. Par exemple sur la carte *Agora*, la plupart des thèmes du point de vue « bénéfice pour le client final » indiqués dans la Fig.1.2a ne figuraient pas dans les ressources textuelles descriptives des divers projets.

Nous souhaitons donc promouvoir un élargissement du champ d'expérience de l'IC, pour englober aussi dans les méthodes de RTO les situations « sans corpus », qui d'une certaine manière rejoignent les anciennes méthodes d'acquisition par entretien auprès d'experts.

Même s'il n'existe guère à notre connaissance de travaux en IC, en terminologie ou en sciences de l'information sur la constitution de RTO volumineuses et multi-points de vue à partir d'interactions et d'éléments oraux impliquant un grand nombre d'acteurs, le fait qu'il existe par contre des acquis en IC sur l'acquisition de RTO à partir de textes écrits est pour nous très important. Car dans l'approche artefactuelle que reconnaît aujourd'hui l'IC il n'y a pas de rupture fondamentale de la continuité entre les deux types de productions sémiotiques que constituent, à un extrême, une constitution de RTO à partir d'un volumineux corpus par un cognicien ou un documentaliste et, à l'autre extrême, une conception de RTO par pure discussion orale des acteurs de métier en réunion médiatisée avec un outil comme *Agoræ*. L'activité de conception d'une RTO se réduit d'ailleurs rarement à un seul de ces extrêmes. Certes, il y a des différences importantes, que nous nous attacherons à marquer, entre la situation de conception de RTO à partir d'un corpus et les situations de conception « sans corpus » où domine la discussion. Mais nous pouvons nous réjouir de ce que l'IC dispose désormais selon nous, avec les théories que nous avons évoquées (cf. §4.6) d'un cadre d'analyse cohérent permettant d'interpréter ces deux cas extrêmes selon une même grille théorique.

4.7.4. Usages collectifs et construction de RTO à partir de corpus

Le cadre artefactuel de l'IC nous autorise donc en particulier, pour les situations de construction collective et sans corpus, à tenter de confronter notre approche à certains acquis des travaux sur la constitution de RTO à partir de corpus. Entre autres résultats importants, ces travaux soulignent que *la nature de l'usage* qui est fait d'une RTO *influence les choix* qui président à sa construction [AUSSENAC 04]. Les techniques d'IC pour la constitution de RTO à partir de corpus, notamment celles qui recourent au traitement automatique du langage (TAL), s'appuient sur la mise en œuvre de régularités linguistiques qui elles-mêmes relèvent d'usages du système, c'est à dire de régularités dans l'activité. On peut ainsi selon [AUSSENAC 04] établir un lien entre les usages du langage et les genres tels que les considèrent les linguistes, et les usages du système. Notons que les « usages du système » reflètent quant à eux la façon de penser en informatique, et en particulier la façon dont l'IC et les Sciences de l'Information définissent la notion d'usage.

Des méthodologies telles que la méthodologie Archonte [BACHIMONT 00, 01] permettent de passer progressivement des corpus de textes aux ontologies différentielles, puis à des ontologies référentielles, et enfin à des ontologies formelles opérationnelles. Pour [ZACKLAD 05b], « *les ontologies différentielles, issues d'une normalisation référentielle des termes extraits des corpus, sont relativement proches des ontologies sémiotiques sauf que ces dernières n'ont pas un caractère exclusivement linguistique. En effet, alors que les ontologies différentielles semblent principalement relever de l'approche contextuelle de la signification des ontologies, les ontologies relèvent d'une approche situationnelle qui englobe la précédente. Les « différences » entre concepts sémiotiques tiennent aussi à de multiples critères extra-documentaires, notamment représentés dans les différents points de vue, qui ne sont pas uniquement issus d'une analyse de corpus textuels, mais qui reflètent également les débats entre les membres des communautés parties prenantes* ».

Par exemple, le système Agora évoqué au chapitre 1 correspond à un processus de construction d'ontologie sémiotique sans corpus, donc quasiment sans artefacts primaires de référence. Ce qui prévaut est la situation d'interaction, et donc les éléments d'artefact d'interaction (cf. Fig.4.3) qui sont associés à la construction (notes manuscrites personnelles des acteurs, élaboration collective sur tableau mural, e-mails, messages sur répondeurs téléphoniques, circulation de tableaux Excel pour validation, opérations de modification de la carte effectuées ensuite avec l'outil Agora et mémorisée ensuite par cet outil, etc.). L'analyse différentielle débouchant sur le concept sémiotique va porter sur le bon « contour » de l'entité, sur la décision de ce qui est entité et ce qui est thème, sur le choix et le nom des thèmes, sur la façon de les relier en réseau entre eux et aux entités singulières, etc. La discussion porte sur ce qui différencie une entité singulière A d'une entité singulière B, sur ce qui différencie un point de vue V d'un point de vue W, sur ce qui différencie un thème X d'un thème Y, sur ce qui fait que le thème Y est relié au thème X plutôt qu'au thème Z, etc. Comme nous le verrons (cf. §5.3.2), nous analysons plutôt ces différences comme des différences internes au concept sémiotique (ici le concept sémiotique est celui de « projet R&D » pour la communauté considérée), à la fois en largeur et en profondeur de ce concept.

S'il on considère qu'elles peuvent être établies à partir de corpus, mais aussi qu'elles peuvent être établies par extension en l'absence de corpus mais à partir d'artefacts d'interaction, on peut alors considérer que *l'approche des ontologies sémiotiques recoupe certaines méthodes établies de l'IC pour la production de RTO à partir de corpus*. Mais cela est vrai seulement dans la partie la plus amont de ce processus de production, qui concerne les ontologies différentielles. Les ontologies sémiotiques peuvent puiser dans ces méthodes communes avec les méthodes générales des RTO tant que ces dernières restent dans cette couche intermédiaire non formelle déjà signalée au §4.6.1.

Par contre une divergence irréductible survient dès qu'il y a tentative de transformer les RTO en ontologies référentielles, comme cela est proposé pour certains types de RTO par exemple dans le cadre du Web sémantique logique. Une telle transition est impossible pour une ontologie sémiotique, car l'engagement sémantique alors nécessaire [BACHIMONT 00] n'est pas transposable à notre cas. Par définition, un tel engagement signifie un *engagement d'un sujet ou d'une instance qui s'engage*

(acteur, groupe...), et qui, dans le but d'établir une référence, décide l'unicité de la signification. La notion d'engagement sémantique telle que l'IC la pratique actuellement ne prend pas en compte la dimension sociale. Au contraire dans le cas des ontologies sémiotiques, la communauté entend tolérer un certain niveau de « jeu » et de pluralité de significations, où les entités singulières sont considérées suivant différents points de vue. Cette tolérance inclut le temps nécessaire à la négociation des accords définitoires dans le groupe et accepte la zone de flou et d'accords partiels qui entoure un accord social sur un concept sémiotique (cf. §5.3.2). On comprend alors que les méthodes et les outils proposés alors pour les ontologies référentielles, et *a fortiori* pour les ontologies computationnelles, ne sont pas utilisables pour les ontologies sémiotiques. Il faut pour ces dernières trouver des voies alternatives afin « d'offrir un soutien « informatique » aux utilisateurs des ontologies sémiotiques, sans que ce soutien n'implique un passage par les ontologies référentielles et computationnelles ». [ZACKLAD 05b]

Il est très important pour nous que l'IC considère les RTO comme immergées dans des systèmes d'usages, car ce sont ces usages – donc un point de départ dans l'activité des acteurs, comme indique sur les Figures 4.1 et 4.2 – qui vont permettre de déterminer quel type choisir entre les ontologies sémiotiques et les autres formes de RTO.

- Dans le cas des ontologies référentielles, comme l'a notamment souligné [CHARLET 02], les ontologies formelles de domaine ne sont réellement utilisables qu'en rapport avec l'usage qui a présidé à leur conception. Ces usages sont très ciblés et correspondent selon [ZACKLAD 05b] à des situations transactionnelles qui ont besoin de véhiculer une signification étroitement confinée. Par exemple pour réaliser, par rapport à des tâches précisément modélisées, des appariements automatiques entre description d'un besoin de client et description d'un produit dans un système de commerce électronique, pour trouver des places d'avion entre deux dates précises, etc.
- Les ontologies sémiotiques sont par contre conçues, comme nous l'avons déjà maintes fois évoqué, non pour automatiser, mais pour guider l'utilisateur en lui offrant des prises nombreuses pour des faisceaux d'usages variés, correspondant à un niveau non-déterministe d'appréhension de l'activité collective humaine.

Dans le schéma classique de conception d'une RTO, c'est en fonction des usages sur lesquels le concepteur se focalise qu'il va orienter la lecture du corpus, ou l'utilisation du corpus afin d'enrichir la RTO. Cette orientation est très importante dans notre perspective d'inscrire les usages de RTO en cohérence avec la Théorie de l'Activité. Dans notre approche, où l'ontologie est toujours en construction, nous désignons par usages en effet non seulement ce que l'on appelle les activités « d'utilisation » (par exemple utiliser une RTO pour la recherche d'information dans des documents, ou pour faciliter l'échange entre acteurs d'une activité donnée), mais aussi la construction elle-même. Le premier cas des « utilisations » réfère au sens classique où un outil (stabilisé) est utilisé pour un usage, tandis que dans le deuxième cas de l'usage de construction, nous considérons un sens élargi à une activité de conception où l'outil (malléable) est lui-même façonné pour un faisceau d'usages auquel l'utilisateur-concepteur le destine par rapport à son activité. Dans notre cas la situation est propice à la malléabilité de l'outil, car l'outil servant à gérer la carte peut lui-même être considéré comme une carte.

C'est sur cette définition étendue de l'usage que nous nous sommes appuyé, par exemple, au §2.4.1, quand souhaitant préciser notre périmètre d'études, nous avons dit que nous nous limitons à deux sortes d'usages, l'un de recherche d'information, l'autre de co-construction, tout en signalant de nombreux autres usages possibles.

4.7.5. L'IC et la dynamique de construction des RTO

En nous référant aux commentaires du schéma des Fig.3.1 et Fig.4.2, il existe une relation étroite entre la temporalité où se construit la RTO et celle où elle est utilisée : pour nous, « construire » et « utiliser » sont tous des usages, et il n'y a pas lieu de considérer une frontière étanche entre eux, dans la mesure où, en référence au schéma de la figure 4.3, la tendance que nous étudions marque un double mouvement:

- où les acteurs impliqués dans l'activité socio sémantique qui construisent la RTO ont tendance à lire les documents sources (corpus, notes d'interaction...) en faisant certains choix d'interprétation conditionnés par l'anticipation des usages qu'ils attendent de ces RTO ;
- et où les acteurs mettant en œuvre ces usages dans leurs activités métiers ont tendance à participer à la construction de la RTO en même temps qu'ils s'en servent⁴⁰.

Comme nous l'indiquions aux §3.5 et §4.1, la construction de la connaissance dans un collectif n'est pas un phénomène qui se limite à « émerger » spontanément des interactions. Il a lieu s'il existe une structuration sémantique et une organisation, donc si le groupe recourt à des artefacts et à des techniques particulières aidant à la représentation conceptuelle – ce pour quoi l'IC occupe dans notre réflexion une place centrale.

En témoignant l'aide et la médiation qu'apportent un certain nombre de métiers spécialistes, que nous considérerons globalement comme « praticiens des RTO ». Cette aide peut s'exercer sur le plan relationnel et le plan épistémique qui nous intéresse surtout dans le présent chapitre qui approfondit la référence à l'IC. Cette catégorie de professionnels, prise dans un sens assez large, pourra inclure suivant les cas les compétences d'ingénieur cognitif spécialiste d'IC, d'ontologiste, de sémanticien, de terminologue, d'archiviste, de documentaliste spécialisé, de responsable de catalogue, et probablement d'autres profils focalisés sur la gestion du « contenu » que nous oublions de signaler. Un dénominateur commun de ces compétences sur le versant épistémique est qu'à un moment donné l'un de ces praticiens est appelé à l'aide par des acteurs réunis par une activité métier, pour jouer un rôle clé à travers son savoir-faire. Il va notamment enquêter et réaliser une RTO nécessaire à l'activité de ce groupe, ou encore il va intervenir en retrait pour « catalyser » l'auto-production de cette RTO par le groupe lui-même.

Nous avons déjà noté (cf. chap.1) et nous compléterons en résumant le retour d'expérience d'autres cas de cartes hypertopiques (cf. chap.10.1) que le recours à la médiation d'un praticien des RTO apparaît utile dans certaines phases de conception initiale, notamment la réflexion sur le jeu de points de vue. « L'amorçage » d'une carte hypertopique consiste en effet à mieux déterminer le contour d'entité qui est considéré, à la fois par une meilleure compréhension en profondeur et par l'examen d'une extension suffisante. Cette double enquête permet notamment, en fonction de l'activité et des points de vue qu'elle implique sur l'entité, de décider ce qui est de l'ordre de l'entité et ce qui est de l'ordre du thème. Pour cela, il faut que l'individu ou le groupe menant cette enquête ait ou acquière une connaissance du domaine, mais aussi une connaissance objective et subjective de l'activité et de ses motifs. A ces conditions, un praticien spécialisé dans la conception de RTO a sa place dans le processus. L'importance de son intervention va varier suivant les domaines et suivant les étapes de la construction. Ce praticien des RTO peut aussi bien jouer un rôle d'appoint discret ou contribuer de façon décisive à l'activité socio sémantique explicite du groupe, ainsi qu'il ressort de nos premières expériences avec les cartes hypertopiques.

4.7.6. Vers une plus grande ouverture de la réflexion en IC sur les ontologies

En résumant ce qui précède, l'IC a développé un cadre méthodologique concernant la conception de RTO, dont nous avons vu que, pour les ontologies sémiotiques, nous devions et pouvions reprendre certaines parties, mais uniquement certaines parties bien précises. Même si nous avons noté la convergence de nos préoccupations avec certaines recherches dans le champ de l'« *ontology learning* », et si l'IC peut aussi puiser dans ses savoir-faire traditionnels d'acquisition des connaissances à partir d'entretiens oraux avec les experts, le processus le plus étudié par l'IC pour la production de RTO est celui de l'élaboration à partir de corpus de références, et non d'artefacts d'interaction. En outre, pour l'IC, l'usage d'une RTO est classiquement considérée en deux temps bien distincts, **i) la RTO comme construite** de façon centralisée par seul concepteur, le spécialiste de RTO

⁴⁰ ;-) En paraphrasant une ancienne publicité pour la pile Wonder, laquelle « ne s'use que si l'on s'en sert », on pourrait dire qu'une ontologie sémiotique existe encore mieux « si l'on en use pour la construire ».

ou l'ingénieur de la connaissance ⁴¹ et **ii) la RTO comme utilisée** par un seul « usager » considéré comme un acteur individuel ⁴².

C'est pourquoi nous souhaitons utiliser, prolonger et compléter ces acquis de l'IC autour des ontologies afin qu'ils rejoignent notre axe d'étude, dans au moins trois directions :

- Comme nous considérons, dans leur majorité, des cas où le matériau source n'est pas essentiellement un « artefact de référence » tel qu'un corpus textuel ou d'autres RTO établies, mais plutôt des échanges proches d'une culture « orale » ou apparentée, médiatisées partiellement par des « artefacts d'interaction », nous devons travailler à un cadre d'interprétation qui soit commun à ces deux approches. C'est un travail que nous avons commencé à effectuer dans le présent chapitre (cf. Fig.4.3), en nous appuyant notamment sur la théorie du support, sur les notions de « documents pour l'action » et sur la théorie des transactions communicationnelles symboliques.
- Comme nous contestons que la temporalité de la construction et celle de l'utilisation soient chronologiquement deux étapes successives et distinctes, nous considérons une co-détermination de ces deux sortes d'usages, comme formes jointes « au fil de l'eau » de l'activité métier.
- Comme nous considérons la conception d'ontologies à partir de plusieurs acteurs coopérant et n'ayant pas la même vue universalisante sur les phénomènes qu'ils partagent dans leur activité, nous devons définir de nouvelles façon de réaliser de nouvelles formes d'engagement sémantique prenant en compte la dimension sociale. De tels « engagements socio sémantiques » ne se constituent pas en référence à des concepts universalisants pour le domaine et sans relevance sociale, mais en référence à des « concepts sémiotiques », immergés dans l'activité, que nous définirons dans le prochain chapitre (après un détour nécessaire par la sémiotique et les sciences du langage).

4.8. En guise de conclusion de ce chapitre

Nous avons précisé les bases sur lesquelles nous nous appuyons, au sein de l'Ingénierie de Connaissances. Nous considérons que la création collective du sens dans le collectif peut bénéficier d'outils et de modèles au sens de l'IC, en s'appuyant pour cette modélisation sur une approche artefactuelle [BACHIMONT 04] centrée sur la notion de document. La conception de tels artefacts est une activité qui peut être comprise en considérant les interactions au sein d'une communauté d'action [ZACKLAD 03b], par lesquelles les membres à la fois échangent, argumentent, passent des contrats, etc., aussi bien sur les aspects épistémiques que relationnels.

En nous tournant vers l'IC, notre objectif est aussi de trouver les moyens pour que les acteurs décrivent plus précisément la connaissance dans leur activité, en devenant capables d'en poser et d'en (re-)connaître les jalons et les traces saillantes. L'IC offre le cadre dans lequel nous pourrons, dans les chapitres suivants, développer de façon plus détaillée l'un des langages de représentation que nous pensons nécessaire dans ce but, qui est celui des cartes hypertopiques. En suivant l'IC, ce langage intervient, non comme un modèle visant à simuler l'activité comme un système, mais comme un outil aidant les acteurs à artefactualiser certains des aspects de leur sémantique qu'ils jugent nécessaires, pour en faciliter les usages et en premier lieu la construction.

L'activité socio sémantique, instrumentée partiellement par les modèles d'IC, peut ainsi être accompagnée et amplifiée par des technologies basées sur le numérique et le calcul informatique, qui viennent s'introduire au cœur même du « document pour l'action » [ZACKLAD 04a]. L'ère numérique place ainsi l'activité socio sémantique et les cartes de thèmes comme exemples et constituants privilégiés de nouvelles « techniques intellectuelles » au sens de [GOODY 79], plus

⁴¹ Ou, ce qui revient au même, par un groupe se présentant depuis l'extérieur comme un ingénieur de la connaissance unique, avec une façade lisse, ne donnant pas de prises sur d'éventuelles coopérations et débats internes.

⁴² Par exemple le passage cité de [BACHIMONT 04] au §4.6.4 est révélateur de ce qu'un large courant de réflexion en IC sur l'usage considère surtout l'usage par un acteur individuel : « ...des systèmes techniques permettant à **un usager** de s'approprier des connaissances pour lui anciennes (remémoration) ou nouvelles (constitution), des systèmes techniques rendant leur usager intelligent. » (souligné par nous)

précisément caractérisée par [BACHIMONT 03] comme raison computationnelle. Ce qui est en jeu avec cette technique intellectuelle est rien moins qu'une nouvelle forme de pensée permettant de « co-penser » les domaines et les organisations, en mettant en jeu la réécriture permanente de documents pour l'action, pour le partage de connaissances et la communication.

Nous avons souligné dans ce chapitre à quel point les documents pour l'action renouvellent l'approche classique du document en mettant en jeu une gamme étendue de productions sémiotiques,

- depuis les signes fragmentaires les plus fugaces, parmi lesquels on retrouve aussi bien les gestes élémentaires de la constitution d'une carte de thèmes (ajout ou contestation d'un thème, apport comme exemple d'une entité singulière, annotation de co-construction, etc.) que les courts messages dans la communication quasi-orale des forums et autres causettes⁴³ sur la Toile,
- jusqu'au « « signe d'ensemble », agrégat complexe susceptible d'être interprété (pensé, utilisé) globalement, qui articule de façon synchronique et diachronique les ingrédients fragmentaires précédents. Un tel signe d'ensemble est par exemple un corpus, un document d'archive, une RTO. Dans cette dernière catégorie, une carte hypertextuelle en tant qu'elle vise la représentation d'une collection selon un jeu de points de vue construit par le groupe, définit un signe d'ensemble, que nous définirons dans la suite comme un *concept sémiotique*. Un concept sémiotique est un DoPA par lequel un groupe se forge un concept collectif à la fois en intension et en extension au moyen d'une ontologie sémiotique et en assure l'évolution au fil de l'eau de son activité.

Le monde peuplé et pullulant⁴⁴ des signes fragmentaires apparaît être l'infrastructure vivante d'un monde de signes d'ensemble qui assure leur lisibilité et garantit l'assise d'un sens plus global partagé dans le groupe. Et parmi ces signes d'ensemble, voici que deviennent envisageables des « concepts sémiotiques », qui pour la première fois permettraient une conception « démocratique » et dynamique du sens. Il semblerait qu'un nouveau monde nous devienne largement accessible, en explorant nos facultés de raison computationnelle que le numérique nous permet de développer pour les ajouter au potentiel intellectuel de l'être humain.

C'est un moment pour nous passionnant. Nous nous trouvons pris dans un mouvement, dont nous avons souligné les liens étroits qu'il entretient avec la culture écrite *et* avec la culture orale, toutes deux si importantes pour les activités de conception, où toutes sortes de productions sémiotiques ont l'opportunité d'être investies et pour ainsi dire « animables » par une raison computationnelle, technique intellectuelle⁴⁵ qui, comme nous allons le voir maintenant, ne renonce pas au potentiel du langage tel qu'il se manifeste dans le discours humain. Au contraire, cette raison ne peut se développer sans s'appuyer sur le langage humain, auquel elle peut permettre de déployer encore mieux son potentiel.

⁴³ traduction officielle de « chat »

⁴⁴ pour reprendre les termes exacts (« populous », « still-breeding ») employés par W. Shakespeare dans la citation en exergue page suivante. En accord avec cet auteur, nous considérons que la multitude de signes qui peuplent de façon pullulante le « petit » univers de la pensée et du discours forme effectivement une population au sombre caractère, dans la mesure où ceux-ci n'hésitent pas à s'entrechoquer en permanence en « dressant le verbe contre le verbe », d'où le problème de départ des ontologies sémiotiques. La contradiction que choisit cet auteur en guise d'exemple à l'appui de sa démonstration est révélatrice, ainsi que sa façon de la résoudre. C'est une contradiction logique, en forme de « double bind » avec d'un côté « laissez venir les petits » et d'un autre côté, « ne les laissez pas venir » (car il est « aussi difficile de venir qu'à un chameau de passer par le trou d'une aiguille »). La solution fournie ensuite pour désamorcer l'incohérence logique est particulièrement limpide : elle consiste à faire entrer en scène deux points de vue via deux personnages, celui du mendiant et celui du roi, liés organiquement et dont chacun est cohérent.

⁴⁵ rappelons au risque de nous répéter qu'une technique intellectuelle est une technique qui se développe chez l'être humain et par l'être humain, ce qui nous autorise à parler de « faculté humaine », la technique n'étant pas pour nous un monde à part de l'humain, et parce que nous considérons la pensée comme signes, après Peirce et bien d'autres.

5. Apports de la sémiotique et des autres sciences du langage

*I have been studying how I may compare
This prison where I live unto the world:
And for because the world is populous
And here is not a creature but myself;
I cannot do it; yet I'll hammer it out.
My brain I'll prove the female to my soul,
My soul the father; and these two beget
A generation of still-breeding thoughts,
And these same thoughts people this little world,
In humours like the people of this world,
For no thought is contented. The better sort,
As thoughts of things divine, are intermix'd
With scruples and do set the word itself
Against the word:
As thus, 'Come, little ones,' and then again,
'It is as hard to come as for a camel
To thread the postern of a small needle's eye.'
(...)
Thus play I in one person many people,
And none contented: sometimes am I king;
Then treasons make me wish myself a beggar,
And so I am: then crushing penury
Persuades me I was better when a king;*

*W. Shakespeare,
"The Life and Death of Richard the Second", V,5*

La multitude de signes qui peuplent le langage ne prend pas le même sens pour tous, d'où le problème de départ des ontologies sémiotiques. Les Sciences du Langage, vers lesquelles nous nous tournons à présent pour explorer quelques uns de leurs acquis face à ce problème, ont beaucoup de choses à nous apprendre. Elles nous apprennent d'abord que le langage humain ne rend pas compte d'une vérité logique et universelle.

A un certain moment, quand les humains ont su à quoi ressemblait leur planète depuis l'espace, il est devenu *vrai* que la terre était bleue, pour la population qui avait vu cette image. Avant, c'était faux, même si tous nous aurions consenti à ce que le prédicat « la terre est bleue » puisse être énoncé par un rêveur, par un poète ou par un linguiste en mal d'exemples. Ce point de réflexion m'est inspiré par un vers assez connu de Paul Eluard « la terre est bleue comme une orange », dont j'ignore le co-texte et dont je n'arrive pas à savoir s'il a été écrit avant ou après les premiers vols satellitaires. En réfléchissant ainsi au sens de cet énoncé suivant une grille improvisée (sujet *la terre* – attribut *couleur* – valeur *bleu* ...), je réutilise des idées et des composants sémantiques de domaine (« la terre », « bleu », « une orange ») qui existent déjà sur étagère, je les relie, les réinterprète ou les réagence pour certains de façon nouvelle, je me forme un certain concept. Je sais qu'à d'autres moments, cet énoncé peut mener vers d'autres impressions ou réflexions, et que cela vaut pour moi comme pour toutes les autres personnes ayant lu ou pensé cette phrase, à commencer par son auteur. Tous, à partir du même fragment lu ou entendu, nous nous en formons des impressions et des concepts différents et changeants. Rien n'indique que ces représentations auraient forcément un « noyau conceptuel » ou un dénominateur commun. Dans un processus permanent de réécritures successives, chacun nous formons des représentations, qui ont peu en commun. Rien peut-être. Rien de solide sans doute.

En même temps, malgré cela, nous arrivons à parler, écrire et lire, et à nous comprendre finalement plutôt bien grâce au langage. Si nous ne nous mettons pas d'accord, ce n'est pas la plupart du temps parce que le langage ne « suit » pas, mais parce que nous avons de vraies raisons, dans nos motifs d'activité, de ne pas être d'accord ou de ne pas vouloir travailler ensemble. Par exemple quand nous nous sommes à une certaine époque affrontés dramatiquement entre humains sur le prédicat que

« la terre tourne » ou qu'elle « ne tourne pas ». Dans ces cas-là les adversaires se comprennent trop bien, au contraire et il n'y a guère à attendre d'artefacts d'activité socio sémantique pour rapprocher ces belligérants.

Le langage rend finalement plutôt bien son service dans les activités de dispute comme dans celles de coopération. Grâce au langage, nous arrivons même à partager certains jugements, certaines émotions esthétiques, certains savoir-faire complexes. Si les « concepts collectifs » n'existent pas, comment faisons-nous ? Peut-être existe-t-il des « concepts partagés », des « types cognitifs » au sens de [ECO 99] qui toléreraient des incohérences internes et même rendraient compte des désaccords à l'origine de ces incohérences ? Pourrait-on construire des « concepts sémiotiques », œuvre commune du groupe, qui seraient artefactualisés comme des réseaux tissés de signes dans lesquels chaque membre n'assumerait pas forcément toutes les fibres, mais qui pourtant auraient une certaine solidité, une certaine souplesse et au final une certaine effectivité ?

Nous nous poserons cette question dans ce chapitre. Nous nous la poserons au niveau d'observation détaillé, et pour ainsi dire « granulaire » qui est celui retenu pour les ontologies sémiotiques : notre grille Hypertopic. Ce qui va nous intéresser sera le niveau du thème (« bleu », « tourne ») qualifiant une entité singulière (planète Terre) pour un certain point de vue sur cette entité lié à un interprétant¹ (point de vue « du poème », « de l'astronave », « de Paul Eluard », « de la vérité ou de l'erreur », « de la papauté », « point de vue du référent », etc.). Pour la Logique, qui est elle-même un interprétant, la proposition est vraie du point de vue du référent (par exemple si la terre sur l'image est bleue, l'objet vérifie la proposition). Dans tous les cas, s'il est vrai que la terre est bleue, c'est d'un certain point de vue, pour une certaine population, pour une certaine époque, ou même pour la terre elle-même « en tant qu'orange », c'est à dire en tant que petite boule approximativement sphérique, légèrement écrasée aux pôles, telle qu'elle peut se contempler de loin dans les miroirs de ses satellites d'observation.

Au niveau de granularité fine auquel nous choisissons de nous poser la question du « concept collectif », peu de réponses théoriques sont apportées par les disciplines traditionnelles. Celles-ci semblent se refuser à intégrer la question du concept d'une part, et la pluralité des personnes et des interprétants d'autre part. La philosophie et notamment la logique ne se sont guère plus précises que la psychologie ou même la socio-psychologie. Personne ne parle de « concepts collectifs », même au titre d'éventualité. A considérer la littérature de référence des Sciences Humaines et Sociales, s'il existe depuis longtemps de nombreux travaux en psychologie sur la définition et la formation du concept (chez l'individu), il n'existe aucun correspondant en termes de formation collective de concept, ni de formation de « concept collectif », qui traduirait les flux, fluctuations et enchaînements sémiotiques permanents réellement observés au sein d'un collectif: une telle notion de « concept collectif » est hors sujet pour la psychologie, qui ne connaît que des concepts individuels. Tandis que pour la philosophie classique², en considérant en particulier Kant, « le concept » est une idéalisation dont la valeur est par nature universelle. Toute proposition de « concept sémiotique à incohérence interne », qui prendrait acte de ce qu'il existe une activité collective de conception, des contradictions et des fluctuations d'interprétation, serait suspecte d'une certaine aberration.

Pour avancer une notion de « concept sémiotique », comme nous serons amenés à le faire afin de justifier notre approche (cf. §5.3) nous pouvons heureusement, prendre appui sur des apports plus récents de la philosophie, de la logique, de la psychologie, et d'un certain nombre d'autres disciplines en Sciences Humaines, qui apportent des éléments de réponse partielle. Les Sciences du Langage sont ici au premier rang de nos attentes. Nous nous intéressons notamment dans ce chapitre à certains apports issus de la sémiologie, de la linguistique et de la psychologie du langage.

Dans le courant de ce chapitre, nous postulons, en accord en cela avec certains courants de ces disciplines, que l'échange et la production conjointe de connaissances constituent une affaire essentiellement langagière, c'est-à-dire de communication basée sur des signes linguistiques, auxquels

¹ cf. §5.2.4 pour la définition d'un interprétant.

² Il nous semble que la philosophie traditionnelle préfère en général contourner le problème en renvoyant la question à une rubrique philosophique « Ontologie », supposant un cadre bien tracé de concepts logiques avec une portée d'universalité, cadre qui comme nous le verrons (cf. Annexe A) demande à être dépassé pour répondre au problème que nous posons.

plus largement peuvent s'associer des signes non linguistiques (gestes, images..) dans le cadre de ce que nous avons défini au chapitre précédente comme des « productions sémiotiques ». Notre référence au langage humain, à la communication, et à une définition de la pensée comme signes entraîne un certain nombre de conséquences sur la voie d'une définition des ontologies sémiotiques, propres à permettre de mieux appréhender l'activité socio sémantique. Nous passerons en revue ces conséquences dans la suite de ce chapitre.

5.1. L'essence langagière des « connaissances collectives »

La construction d'ontologies sémiotiques repose essentiellement, dans notre approche, sur des discussions au sein d'un collectif humain. Cette forme discursive et délibérative reste vraie, que ces échanges interviennent entre acteurs physiquement en présence lors d'entretiens ou de réunions, comme dans la majorité des rencontres prises en exemple dans la conception du système Agora (cf. Chapitre 1), ou qu'ils utilisent des dispositifs collecticiels permettant au groupe de discuter, passer des contrats et co-construire de façon spatio-temporellement distribuée³. Bien que la solution de « collecticiel » que nous proposons pour outiller cette co-construction modifie les formes classiques du discours et ajoute d'autres formes d'action et de négociation, nous estimons, au moins dans un premier temps, que le processus dans son ensemble continue pour l'essentiel à se référer aux formes langagières de la discussion naturelle. C'est pourquoi nous devons clarifier cette référence, et mentionner quelques acquis de certains courants scientifiques concernés, en particulier en linguistique, qui nous seront d'un appui précieux dans la suite.

5.1.1. Langage, discours et communication

Le langage n'est pas seulement un moyen de description codant ou transportant des propositions et des informations sur des objets déjà définis. Certes comme système de la langue, le langage permet de produire des propositions tels que « le chat est sur le paillason », « la terre est bleue » ou « le projet POPI traite de voyages », même si ces énoncés ne font pas référence à une situation d'énonciation précise impliquant des acteurs définis. Le langage n'est pas que ce système de la langue, propre à produire des énoncés propositionnels. Comme nous le développerons dans le paragraphe suivant en évoquant les travaux de François Rastier, une autre fonction du langage est de contribuer à l'activité, en référence permanente à des locuteurs et à des situations.

C'est le cas dans une activité collective de conception. Les acteurs parlant ou s'écrivant précisent ou inventent des significations nouvelles, proposent et confrontent de nouveaux points de vue sur les traits caractérisant les choses ou sur les façons de les relier. Dans ces situations, nous devons considérer les énoncés basés sur le langage comme avant tout portés par des énonciateurs en action. Il est important de savoir qui énonce « le projet POPI traite de voyages », si l'acteur énonce cette phrase en étant identifié par les autres comme expert, s'il le fait en doutant, en proposant, avec certitude, ou selon d'autres modalisations. Il est important de savoir ensuite si cette caractérisation est reprise en écho ou transformée par d'autres acteurs, voire acceptée par une partie du groupe ou la communauté entière comme « personne morale » s'accordant provisoirement sur sa validité. L'élément langagier nous intéresse donc comme le véhicule de discours situés, de locuteurs précis *s'adressant à* ou *parlant devant* ou *pour* d'autres locuteurs précis. Chacun de ces interlocuteurs n'est pas caractérisable comme pur émetteur ou récepteur, il participe simultanément à l'interaction dans les deux rôles. Ce sont des acteurs en interaction, impliqués avec des buts dans des actions, selon un cadre et un motif d'activité.

Notons une particularité des discours tels qu'ils apparaissent dans les situations-problèmes d'activité socio sémantique qui nous occupent. Les discours des acteurs dans ces cas, vont être surtout matérialisés par des corpus oraux ou quasi-oraux, procédant d'un certain genre textuel que nous qualifierons progressivement, comme discours argumentatif et comme discours de co-conception. Dans notre cas, ces corpus soit sont transcrits après recueil en situation d'entretien, soit résultent

³ Cf. §3.4.1. C'est le cas pour les discussions asynchrones que permet et trace notre dispositif collecticiel *Agoræ*, grâce à un système de fils de discussion pour chaque élément de l'ontologie, de type « Forum », voir §6.4.4.

d'échanges dialogaux ou polylogaux entre les acteurs, en réunions ou via des médias écrits tels que des notes personnelles, des « forums » ou d'autres dispositifs collecticiels. Ces discours peuvent aussi n'être pas transcrits intégralement, ou n'être pas transcrits du tout et être simplement mémorisés par le groupe ou une partie des acteurs comme traces mnésiques ou sous la forme de mots-clés, de jalons ou de traces notés en pointillés sur le papier ou grâce au collecticiel.

Afin d'appréhender la complexité du discours dans ses multiples dimensions, il est nécessaire d'explorer quelques grilles d'analyse, issues pour les unes de la linguistique, pour les autres de la psychologie du langage. Ces approches qui nous apparaissent complémentaires les unes des autres nous amèneront à situer plutôt notre préoccupation au niveau de la pragmatique du discours. Elles ne visent pas une revue exhaustive, mais la mise en évidence de concepts et de définitions de base qui nous seront utiles pour mieux définir la notion d'ontologie sémiotique, reliée au discours des acteurs et construite à partir de leur activité.

5.1.1.1. L'approche d'ergonomie du discours de F. Rastier

Selon François Rastier [RASTIER 94] il est important d'établir le genre dont tout texte procède et par lequel un texte donné relève d'un discours et d'une pratique sociale. Nous avons noté au §4.7.4 que cette notion de genre linguistique tendant à rejoindre des préoccupations de l'IC quant aux genres d'usages des ontologies [AUSSENAC 04]. François Rastier défend l'étude des objets langagiers replacés dans leur environnement, et soutient une stratégie globalisante d'analyse des corpus visant à rechercher quatre types de composantes sémantiques:

- La *thématique* vise les contenus et structures paradigmatiques mis en évidence dans le texte. Du point de vue paradigmatique, le discours opère des découpages dans le continuum des contenus de pensée en se servant de la langue et du lexique qu'elle peut proposer pour caractériser les choses (par exemple le spectre des termes désignant les couleurs);
- La *dialectique* considère les intervalles temporels et la succession des états entre intervalles, le déroulement des processus et des interactions;
- La *dialogique* concerne les modalités de l'énonciation, les évaluations et la situation des acteurs dans des univers et dans des mondes ;
- La *tactique* est manifestée par l'ordre dans lequel les unités sémantiques sont produites et interprétées.

Comme le note [PRINCE 96, p.55], les composantes dialogiques et tactiques sont les moins utilisées dans les analyses de corpus réalisées dans les pratiques classiques de l'Ingénierie des Connaissances. Cependant, pour le genre de discours qui nous intéresse en co-conception d'ontologie sémiotique, qui comme nous l'avons noté est plus proche des situations d'échanges oraux, cette mise en évidence de ces quatre composantes de la sémantique du discours nous intéresse, car nous avons aussi cette préoccupation « d'ergonomie » du discours. L'ergonomie est d'une certaine façon la science des prises (la science des « saillances ») qui donnent à un utilisateur les clés d'un usage. L'outil qu'il faut maîtriser étant de nature langagière, la notion de genre et la classification des composantes proposées par F. Rastier ouvre sur une classification possible des types de prises qu'il peut être intéressant de fournir aux acteurs dans leur activité socio sémantique. En particulier, lorsque les interactions langagières sont distribuées spatio-temporellement, nous voulons en transmettre toutes les facettes du contexte et de la situation. Ces quatre composantes, qui prennent une part importante au contexte, doivent donc être prise en compte.

A priori, les composantes les plus déterminantes dans le cadre de notre étude, dans la perspective de usages que nous y considérons pour les ontologies sémiotiques (co-construction et recherche d'information) sont par ordre décroissant d'importance la thématique (pour l'aspect de cartographie de domaine), la dialogique (pour l'argumentation), la dialectique (pour les interactions entre les acteurs) et éventuellement la tactique (pour une analyse tactique de l'historique de ces interactions). Mais si nous considérons d'autres usages, qui viendraient alors en correspondance avec d'autres genres de

discours, l'ordre peut être différent (par exemple pour la discussion synchrone ou l'aide à la décision à l'aide d'ontologies sémiotiques, la composante tactique gagnerait sans doute de l'importance).

5.1.1.2. Les actes de langage

Puisque dans notre cas nous nous focalisons sur l'activité qui consiste à co-construire une ontologie sémiotique, c'est-à-dire un artefact de nature langagière, plus que jamais « dire, c'est faire », pour reprendre le titre d'un ouvrage de J.R. Searle. Cet auteur [SEARLE 72] a mis en évidence une certaine diversité d'actes de langage et d'actes de communication⁴ portés par le discours. Dans les activités de conception particulièrement, les types de discours qui vont surtout nous intéresser sont les discours de dialogue ou de polylogue (dans le cas de plus de deux acteurs) qui vont comporter une part importante et essentielle d'argumentation, mais aussi des opérations effectives (décider d'un « thème »...) se concrétisant en composants d'un artefact. Pour les discours que nécessite la conception collective, et que nous définirons mieux plus loin, comme relevant de la forme du « discours argumentatif », le langage naturel est de loin la forme la mieux adaptée.

Particulièrement importants aussi dans la communication verbale, les actes de langage « performatifs » engendrent quant à eux des opérations effectives. Nommer ou nier les choses ou leurs relations, affirmer sa position argumentative, sont des moyens de les faire exister, à la fois dans le débat (par exemple, proposer ou contester un thème) et dans l'artefact construit par le groupe (par exemple, enregistrer l'avis d'un membre, valider l'inscription du thème dans la carte, ou le faire disparaître).

5.1.1.3. L'usage du langage comme « action jointe » selon H.H. Clark

Le psychologue spécialiste du langage Herbert Clark [CLARK 96] défend dans son ouvrage « *Using language* » la thèse selon laquelle l'usage du langage est une forme « d'action jointe » qui émerge entre les locuteurs. L'approche de cet auteur en fait l'un des promoteurs de la notion de « *common ground* » - base, terrain ou terreau de savoirs partagés. Une telle base de savoirs partagée peut par exemple être présumée dans une communauté, terreau commun dans lesquels les membres puisent ensemble sans forcément en avoir conscience. Ce concept de *common ground* est repris aujourd'hui par certains courants de recherche sur la cognition distribuée.

Une action jointe est une action qui est effectuée par un ensemble de personnes agissant en coordination les unes avec les autres. L'usage du langage est donc davantage que la somme de l'expression (orale ou écrite) du locuteur et de la réception (écoute ou lecture) du ou des interlocuteurs. Cette approche contraste avec les conceptions du langage comme processus cognitif purement individuel. Elle s'oppose encore bien davantage au modèle de Shannon [SHANNON 48] qui distingue nettement un canal de communication, utilisé dans un seul sens à la fois, avec un émetteur actif seulement en émission pour coder le « message » et un récepteur actif seulement en réception pour le décoder.

L'intérêt de l'approche de Herbert Clark est qu'il fixe comme horizon du langage l'action sociale et que dans cet objectif il considère que l'usage du langage peut suivre simultanément plusieurs chemins à la fois, en réalisant la composition de plusieurs « lignes d'action » séparées appartenant à trois dimensions distinctes: les niveaux (levels), les fils (tracks) et les cadres (layers). Ces différents registres constituent une façon de segmenter la complexité du discours échangé par les acteurs.

⁴ Après Austin et Searle, les théories des « actes de langage » et des « actes de communications » ont été transposées dans de nombreux systèmes multi-agents cognitifs, à base de langages de communication entre agents logiciels comme KQML (Knowledge Query and Manipulation Language) et de protocoles (ContractNet). Ces approches et d'autres formalismes, qui concernent les agents cognitifs ont été standardisés par l'initiative ARPA KSE (Knowledge Sharing Effort). Dans la critique de [POITOU 01], ces efforts pour plier les catégories de la pragmatique à des normes ou à des codages rigides ramènent beaucoup les classifications proposées par Austin, puis Searle, à un emploi d'aide-mémoire, pour classer les messages échangés par les agents, donc apparier des catégories d'énoncés et de comportements (bien qu'ils puissent s'avérer utiles, comme langage de commande, pour régler des interactions entre automates ne prenant pas en compte le contexte). Cela confirme, comme nous l'avons expliqué au chapitre 4, que l'usage des théories linguistiques en application du paradigme cognitif n'est pas forcément la meilleure voie à suivre. Les « agents logiciels » cognitifs butent en particulier sur de nombreuses difficultés pour partager un univers sémantique minimum.

La première « ligne d'action » proposée par H. Clark met en œuvre la segmentation en *niveaux* (« levels »). Ceux-ci correspondent à quatre couches « empilées » (que l'informaticien pourrait qualifier de « protocoles ») contribuant de façon imbriquée à l'acte de communication et à l'intercompréhension des acteurs. Il n'y a donc pas un « message » en circulation, mais au moins 4 entités de statut différents (« t », « s », « p », « w ») mises en action simultanément et de façon concurrente par les deux locuteurs.

Niveaux	Actions du locuteur A	Actions de l'interlocuteur B
4	A propose un « projet joint » <i>w</i> à B	B considère la proposition <i>w</i> de A
3	A signale que <i>p</i> à B	B reconnaît <i>p</i> de la part de A
2	A présente un signal <i>s</i> à B	B identifie le signal <i>s</i> de A
1	A exécute un comportement <i>t</i> pour B	B assiste au comportement <i>t</i> de A

Tableau 5.1 Les 4 niveaux d'action de H.H. Clark

Dans l'un des nombreux exemples étudiés par H. Clark, l'employée d'un commerce qui dit au client « j'arrive dans un instant » propose au niveau 1 à ce client un comportement vocal et gestuel. Elle propose au niveau 2 d'identifier les expressions de la langue française qu'elle énonce « j'arrive dans un instant ». Au niveau 3, elle invite son interlocuteur à construire la signification qu'elle souhaite lui transmettre – qu'elle va le servir dans un moment. Et au niveau 4, l'employée fait en sorte que le client considère le « projet joint » suggéré – qu'il accepte le délai qu'elle lui propose. Donc ce client n'est jamais un pur récepteur: même en restant immobile, il signifie en continu qu'il est dans l'action jointe (par exemple, « il attend »), donnant le signe de l'immobilité, et rejoignant en cela le principe de la « logique de communication » de [WATZLAWICK 72] selon lequel « il est impossible de ne pas communiquer ». Chaque niveau peut être mis en évidence lors de quiproquos ou de dysfonctionnements particuliers de la communication, au niveau 1 par exemple si le client répond « pardon, que dites-vous ? », au niveau 2 s'il demande « please, what did you say ? », au niveau 3 s'il rebondit « vous arrivez à quoi ? », jusqu'au niveau 4 s'il répond « excusez-moi, je ne peux pas attendre ».

La seconde « ligne d'action », présente dans l'usage du langage selon H. Clark, est la possibilité pour le discours de se développer suivant différents *files* ou pistes (« tracks »). A côté d'un fil « primaire » qui dans le cadre d'une action jointe vise l'activité « de premier plan » (vendre un produit, préparer une fête, jouer une pièce de théâtre, etc.), des débranchements interviennent dans le discours vers des pistes « secondaires » qui correspondent à un ou à plusieurs « méta-niveaux » de « communication sur la communication ». Les locuteurs par exemple se resynchronisent aux quatre niveaux évoqués précédemment, gèrent les quiproquos que nous avons signalés, discutent de la forme à donner à la discussion sur le fond. C'est ainsi qu'au niveau le plus élevé de l'action jointe des négociateurs politiques peuvent discuter du protocole de discussion ou de la forme de la table (piste secondaire) sans abandonner forcément le fil primaire (faire la paix), niveau de « méta-communication » également étudié par [WATZLAWICK 72].

Cette notion de fil nous permet d'étayer la conception que nous avons développée au §3.3.5 avec notre schéma (Fig.3.1) représentant les deux boucles emboîtées de l'activité principale ou « métier » (comme fil primaire) et de l'activité socio sémantique (comme fil secondaire). En postulant que les acteurs sont impliqués simultanément dans les deux boucles d'activité, leur articulation peut donc être étudiée en terme de psychologie du langage. La hiérarchie que nous utilisons (activité primaire vs secondaire) est complètement liée au point de vue épistémologique que nous adoptons dans le cadre de cette étude. Pour d'autres situations, le fil primaire pourrait être l'activité socio sémantique, et l'activité principale en cours pourrait être considérée comme emboîtée à la façon d'un fil secondaire.

Enfin la troisième « ligne d'action » qui, selon H. Clark, se développe de façon séparée dans l'usage du langage fait appel à la notion de *cadre* (« layer »). Dans un exemple proposé par Clark, si

Sam dit à Reynard « je dois aller à la banque », il n'y a qu'un cadre d'action (le cadre 1). S'il lui dit par contre « un type entré chez un pharmacien... » dans le cadre conventionnel d'une histoire drôle, il ne signifie pas qu'une personne entre réellement dans une boutique. Dans ce cas, les deux locuteurs sont en fait d'accord sans trop le savoir, sur le fait qu'il y a deux cadres d'action emboîtés. Dans le cadre 1, Sam et Reynard se placent dans la croyance conjointe que ce qui arrive dans le cadre 2 arrive réellement. Dans le cadre 2, un témoin joué par Sam parle à un spectateur joué par Reynard à propos d'une personne qu'il avait vu entrer chez un pharmacien.

Cette troisième façon d'appréhender les actes du discours au moyen de cadres, qui a été aussi étudiée par E. Goffman dans sa théorie du « cadre de l'expérience » [GOFFMAN 80] est importante pour distinguer par exemple la réalité de la fiction, de l'humour, etc. Avec les deux autres « lignes d'action » inventoriées par Clark, cette approche permet de dépasser un certain nombre de limites de la théorie des Actes de langage évoquée auparavant, et montre à quel point les interactions dans le discours ne peuvent pas être réduites de façon rudimentaire à des actes de communication simplistes. Dans des activités à haute teneur langagière telles que la conception collective, les notions de niveau, de fil et de cadre interviennent de façon omniprésente dans les discours professionnels, lorsque les interlocuteurs analysent l'expérience passée, comparent ou explorent des hypothèses et des scénarios, argumentent sur des solutions concurrentes en prenant éventuellement pour cela appui sur des « lieux » rhétoriques et sur des repères sémiotiques partagés.

5.1.2. Indexicalité et référence dans le langage,

Il est extrêmement risqué pour un non-linguiste de traiter de façon résumée et synthétique de questions telles que la « référentialité », c'est à dire de la référence des termes du langage à des objets, dont des auteurs sémioticiens comme [ECO 99] ont montré les pièges. L'un des risques est de considérer uniquement l'hypothèse que la linguistique connaît sous le terme de le « paradigme référentiel », qui établit un lien bijectif entre la référentialité langagière et la logique. Si on établit ce lien bijectif, face à l'énoncé « la terre est bleue », l'affaire est simple. Soit c'est vrai dans le monde, et l'énoncé est vrai, soit c'est faux, et la proposition est fautive. Ce lien bijectif est bien entendu commode, pour des raisons que nous évoquerons, mais il est lui aussi suspect d'un certain simplisme, qui conduit certains auteurs à émettre des critiques.

En effet, on doit se souvenir que traditionnellement la logique n'est qu'un des trois volets, servant de pivot, au centre du dispositif tripartite des approches classiques de la rhétorique [PERELMAN 88]. La logique se trouve placée par la rhétorique au centre d'une perspective plus large où elle apparaît fournir un ensemble d'outils et d'arguments utilisables, mais à replacer dans une confrontation plus générale et dans des réinterprétations, renvoyant à un niveau sémiotique (qu'à d'autres époques on aurait pu légitimement aussi appréhender comme niveau rhétorique). Pour convaincre un auditoire non averti que la terre est bleue, la logique du référent ne suffit pas et il faut se servir du langage pour introduire un minimum de contexte.

Posée dans cette perspective plus globale, la question de la référentialité, nous amène donc à distinguer d'une part les référents purement abstraits de la logique formelle construits autour de la valeur de vérité, et d'autre part ceux qui ressortissent des approches du langage plongé dans ses usages, que ceux-ci mettent l'accent sur le contexte (co-texte) d'un document, ou sur le contexte d'une situation d'interaction vécue par les acteurs, ou sur l'articulation des deux.

Comme nous l'avons vu, le langage n'est en effet déployé pleinement que dans la forme du discours, ce dernier étant lui-même un ingrédient de situations d'interaction. Le langage est alors est le moyen par excellence de contextualiser l'action.

- Si comme le cas est extrêmement fréquent, un document (au sens large, cf. §4.6) rend compte de l'action (les textes des discours échangés, un récit ou un autre document textuel rendant compte de l'action, un schéma, une bande dessinée, une pièce de théâtre, un film...), un premier niveau de contextualisation sera l'interprétation de l'action au sein de l'ensemble des éléments (« co-texte ») proposés par ce document, et la référence pourra porter sur d'autres éléments du document.

- Si l'on se réfère plus largement et pragmatiquement à la situation transactionnelle, dit « primaire » telle qu'elle est vécue par les acteurs, la référence se portera vers les objets de cette situation, par exemple vers les interlocuteurs ou les circonstances.

Dans les deux cas, on ne peut faire aucunement abstraction de la signification, ou plutôt des significations, que donnent aux termes les acteurs impliqués. Que nous nous référions à H. Clark (cf. §5.1.1.3) ou à L. Vigotsky, (cf. §3.3.3), il y a une pluralité de significations, et donc une polysémie du langage. Pour Clark les locuteurs sont engagés de façon jointe dans plusieurs niveaux, fils et cadres d'action. Pour Vigotsky il existe plusieurs motifs à l'activité résultante observable qui combine en fait diverses activités psychologiquement vécues qui se superposent. Les documents intervenant dans ces situations sont tout autant pris dans cette multiple interprétation. Les acteurs interprètent un fragment du document par rapport à son co-texte et par rapport à la situation en tenant compte de cette polysémie de l'activité. Ils construisent le sens en construisant les objets servant de référent aux termes là où sont le plus indiqués (dans le monde, dans le document, etc.) suivant la règle pragmatique qui gouverne leur activité de lecture active du document. Si l'on se place du point de vue de la situation transactionnelle primaire, le niveau d'interprétation est encore plus ouvert, mais on observe le même mécanisme de construction locale de la référence. Dans ce dernier cas, la nécessité de l'interprétation est sans doute encore plus aiguë.

Des stratégies vont pouvoir être utilisées par les acteurs, telles que la documentarisation [ZACKLAD 04] pour introduire un premier niveau de « filet de sécurité » réduisant d'une certaine façon le nombre de degrés de liberté dans l'interprétation. Nous avons vu, dans le cas du système Agora, que les acteurs pouvaient envisager de se servir de différents thèmes ou points de vue pour désambiguïser des termes polysémiques de leurs métiers, comme « connexion » ou « terminaux ». On a alors affaire à des usages des ontologies sémiotiques, comme instruments de telles stratégies de documentarisation. Il s'agit d'établir les mailles sémantiques d'un « filet de sécurité » recontextualisant le sens.

Pour les courants de la linguistique qui nous intéressent ici, un concept-clé est celui d'indexicalité [RECANATI79], qui renvoie au fait que la signification d'une expression langagière prend son sens par rapport à un objet, une circonstance ou une caractéristique de situation particulière. La signification d'une expression peut prendre son sens dans certains présupposés de la situation de communication.

D'un point de vue contextuel, une expression telle que « *POPI traite de Voyages* » prend son sens si l'on sait que l'on est dans un système de documentation répertoriant des projets (« POPI ») et des thèmes de projets (« voyages »). Cela illustre le niveau du « document » évoqué plus haut. Du point de vue de la situation transactionnelle, l'énonciation « *POPI traite de voyages* » par un acteur peut être un moyen pour cet acteur de mettre en œuvre les divers niveaux de Clark ou de contribuer un objectif rhétorique, qui ne sera peut-être compris que bien plus tard. Mais on voit sur cet exemple « *POPI traite de Voyages* » que les deux points de vue, du contexte documentaire et de la situation transactionnelle, s'articulent de façon complémentaire, les acteurs ayant besoin dans ce cas précis pour donner sens à leur activité langagière, de baser leur interprétation à la fois sur le contexte et sur la situation transactionnelle. Cela remet à sa juste place la question d'un lien prépondérant de la référentialité avec la logique (formalité machinale). En référentialité langagière (formalité sémiotique), les termes *POPI* ou *Voyages* ont une pluralité de référents, dans le co-texte du document aussi bien que dans l'environnement. Ces référents ne sont pas évaluables en correspondance vraie vers des objets du monde d'un point de vue logique, mais existent comme des ingrédients, à la fois d'un document et d'un ensemble de situations-problèmes, interprétés par les acteurs.

Au sein d'un discours, les linguistes précisent par exemple comment le langage verbal permet d'indiquer les objets permettant de préciser la signification, par exemple en utilisant pour cela les « déictiques » (pronoms personnels, adverbes de temps et de lieu, démonstratifs...). L'un des objectifs est la détermination des sujets impliqués dans la communication (existence référentielle des interlocuteurs).

Avec les formes de communications médiatisées par les NTIC et dérivées de la communication langagière, comme les collecticiels, les interlocuteurs ont de façon aiguë cet

impératif de contextualiser les objets évoqués. Certaines formules technologiques telles que les collecticiels étudiés par le TCAO autorisent entre les acteurs des échanges distants, asynchrones, etc., qui distribuent des façons les plus diverses la situation d'interaction [ZACKLAD 03b]. Les acteurs sont alors démunis des formes d'indexicalité riche dont ils disposent lorsque l'interaction n'est pas distribuée spatio-temporellement. En effet, la communication distante ou asynchrone ne permet pas toujours de montrer directement ou en même temps l'énonciateur, la chose, la circonstance ou l'intention argumentative faisant l'objet d'une référence à partager. Pour pallier cette augmentation de l'incertitude liée à ce défaut accru d'indexicalité, la solution consiste souvent à concevoir en renfort des éléments de l'artefact tenant lieu de déictiques: index, pointeurs, liens hypertexte vers des signes représentant les référents dans l'artefact... Ainsi, compte tenu de ces prothèses référentielles nous considérerons que, même dans le cas des collecticiels et malgré certaines limitations subsistant pour ces instruments particuliers de communication et de coopération, le cadre dominant reste celui de la communication verbale.

5.1.3. Réflexivité dans le langage

Le choix de nous référer fondamentalement aux situations d'interaction, et donc de faire jouer un rôle central au langage, nous amène à évoquer une autre propriété du langage qui est sa réflexivité [RECANATI79]. Par celle-ci les signes langagiers dans le discours peuvent renvoyer à leur objet mais aussi à leur matérialité de signe, de façon séparée ou de façon mélangée. L'expression « POPI ne prend pas deux p » illustre la réflexivité du signe tandis que « POPI traite de voyages » (mais aussi bien « POPI dans la liste des projets prend deux p ») illustre la facette d'indexicalité évoquée au paragraphe précédent.

Pour Lucy Suchman [SUCHMAN 1987], promotrice du paradigme de la cognition située, le langage représente, par l'indexicalité et la réflexivité qu'il apporte, le moyen d'assurer une approche contextuelle de l'action. Le langage crée et accompagne une compréhension partagée des situations singulières, par exemple en aidant à « ancrer » l'action dans l'espace, le temps ou le donné partagé. Mais il n'est pas nécessaire que la compréhension des significations soit complètement partagée: les significations sont au contraire en développement permanent du fait de l'échange entre les acteurs.

Particulièrement importante de ce point de vue est donc, dans l'échange de discours, la référence aux *sujets* des énonciations. Avec le linguiste et historien de la littérature Mikhaïl Bakhtine [BAKHTINE 93], nous considérerons qu'il n'est pas nécessaire pour communiquer, de se baser sur des significations partagées données au préalable. Bien au contraire, comme évoqué dans le cas du sens du vers d'Eluard, le sujet participe aux événements dans une position particulière, intraduisible, qui est la sienne et qui peut n'être partagée par personne d'autre.

« Bender (Bender 1998, p. 193) note dans un remarquable article « Le dialogue est non seulement possible, mais nécessaire justement quand les hommes ne partagent pas les mêmes significations. Ce que nous partageons n'est pas aussi intéressant que ce que nous ne partageons pas. »

De ce fait, l'action suppose la conscience partagée non seulement d'une communauté de signification, mais aussi de la différence de sens dont chacun investit ces significations. La conscience de cette différence est aussi requise pour la communication. Elle est même motrice. Vygotsky le faisait remarquer: « La signification ne coïncide pas avec la signification logique (Ce qui n'a pas de sens a une signification) » (Leontiev, 2002, p.310 ; Vygotsky, 2003). Du coup, on peut penser que la diversité des positions au sein de groupes hétérogènes d'acteurs constitue un moteur du développement de leurs activités. On apprend de ce qui est différent, non de ce qu'on partage. » [BEGUIN 04]

5.1.4. Discours argumentatif et « logique naturelle »

Prolongeant ce qui précède, nous nous référons aussi aux travaux de Jean-Blaise Grize [GRIZE 82] [BOREL 99] sur la « logique naturelle ». Cet auteur propose un système de schématisation qui nous semble adapté à l'activité langagière considérée dans notre cas d'étude. A ce stade, nous faisons nôtre la définition de J.-B. Grize du discours argumentatif, conçu comme « *une organisation de signes*

verbaux qui portent la marque d'activités, ces dernières fondant l'analyse et l'interprétation des individus qui agissent. Ce qui compte, ce sont donc les opérations qui font signifier un contexte, une situation, à partir de significations déjà présentes dans l'expérience de ceux qui parlent, et non les relations entre phrases ou entre informations seulement ».

On retrouve ici la notion de discours argumentatif, comme discours ayant l'action pour objectif. Pour J.-B. Grize, ce sont des discours cognitifs et interactionnels qui à la fois « représentent » (en schématisant un espace pour l'action) et « agissent » (notamment en construisant l'artefact). Ces discours pour l'action « orientent l'action en fonction de l'intérêt de l'action. On les identifie de ce fait comme le lieu de l'activité interprétative qui se communique comme telle, c'est-à-dire située et finalisée. Ils révèlent une pratique du conflit, mais à travers une tentative de cohésion dans laquelle un « sujet » s'affirme en relation avec les autres ».

En transposant dans notre cas, l'artefact concerné par l'action est la carte de thèmes. Même si les acteurs ne l'ont pas matériellement et précisément sous les yeux, ils l'ont alors précisément ou confusément en mémoire. L'ontologie sémiotique peut n'exister qu'à l'état de trace mnésique, qui est malgré tout un support. Les discussions et les actions de ces acteurs se fixent sur les éléments de l'ontologie sémiotique qu'ils construisent et utilisent, ces deux mouvements étant combinés.

Dès lors, le contexte d'action étant davantage circonscrit à un cadre de conception, la logique naturelle proposée par J.-B. Grize se présente comme une voie de réflexion fructueuse. La voie de la schématisation que propose en particulier J.-B. Grize n'est ni présentée comme une modélisation ni comme une formalisation, mais comme permettant d'articuler aux opérations figurant dans le discours des déterminations intégrant l'existence référentielle des interlocuteurs, leurs activités argumentatives, les conflits, les modalisations de l'énonciation, et bien d'autres aspects émergeant du discours dans le micro univers précis que nous étudions. Nous retrouvons une grande parenté avec les problèmes qui sont posés aux acteurs utilisant ou co-produisant des ontologies sémiotiques.

Si nous rentrons maintenant davantage dans le détail de la « logique naturelle » proposée par J.-B. Grize, nous voyons que celle-ci permet de rendre compte, notamment à partir du mécanisme de « classe collective » dérivé de la logique méréologique [LESNIEWSKI 89], des modifications de sens qui dans le processus de communication, vont affecter une expression linguistique circulant du locuteur à son interlocuteur, en se chargeant de significations nouvelles.

Nous n'avons pas le temps de développer ici de façon détaillée la logique méréologique de S. Lesniewski et la « Logique naturelle » de J.-B. Grize. L'important à ce stade est d'indiquer cette voie de la schématisation comme un cap possible pour prendre en compte les échanges langagiers et leur formalité sémiotique dans une situation d'activité donnée. Les concepts proposés pour la schématisation incluent par exemple la notion de modalisation, qui peut être ouverte à toutes sortes d'auxiliaires de modes, mais aussi d'adverbes, avec la possibilité de schématiser des effets de signification dus à la place de la modalisation dans la phrase. Par exemple le langage proposé permet d'exprimer la nuance entre « la terre est peut-être bleue », « peut-être la terre est bleue » et « peut-être est-ce la terre qui est bleue », etc.), qui est d'une certaine importance dans le discours argumentatif, et particulièrement pour l'activité socio sémantique.

Cette notion de schématisation est intéressante, car elle correspond aussi à la notion intuitive de « schéma » qui dans le langage quotidien réalise un compromis entre un modèle complexe ou une représentation exhaustive d'une part, et des contraintes opérationnelles, mnémoniques ou pédagogiques d'autres part, sans non plus tomber dans une simplification ou un manque de formalisme excessifs. C'est une notion de compromis qui nous semble adaptée à une approche pragmatique.

5.2. Discours, signe et pensée

5.2.1. Le discours comme production sémiotique

Comme nous l'avons vu, il importe de nous appuyer sur une approche de l'activité humaine telle qu'elle est reflétée dans le discours, et donc de connecter plus étroitement notre réflexion avec les recherches sur les volets sémantique et pragmatique de la linguistique, dans l'idée de nourrir une réflexion plus générale interdisciplinaire sur toutes les formes d'échanges et de transactions communicationnelles symboliques [ZACKLAD03a] des acteurs agissant au sein de communautés.

Ces échanges impliquent des productions sémiotiques (cf. §4.6.2) des acteurs impliqués, en relation avec les artefacts mis en jeu dans ces transactions, artefacts qui sont porteurs des signes. Les productions sémiotiques des acteurs sont des paroles, des gestes, des manifestations de communication et de pensée, c'est-à-dire des signes. Ces signes sont aussi des formes utilisées dans l'argumentation, des références spatiales partagées, des documents ou des fragments de documents, des mots inscrits.

La notion de production sémiotique traduit pour nous la nécessité d'étendre la problématique du discours linguistique à celle de la signification à tous les niveaux y compris certains niveaux non-verbaux comme les gestes ou les relations spatiales. Il est également nécessaire de considérer que les acteurs, isolés ou en groupe, pensent toujours en rapport avec les productions sémiotiques qu'ils souhaitent émettre ou émettent et qui leur parviennent sans cesse. De plus, les apports des pragmatolinguistes [KERBRAT-ORECCHIONI 01], comme ceux de certains courants de la psychologie du langage (cf. [CLARK 96] évoqué au §5.1.1.3), nous obligent à renoncer, ou du moins à considérer avec la plus grande prudence, les actions en apparence claires telles que « émettre » et « recevoir », au profit d'une conception « d'action jointe » entre les interlocuteurs, le récepteur étant aussi actif que l'émetteur. Autant cette rupture consommée avec le modèle de [SHANNON 48] semble aisée dans un cadre de SHS, autant elle reste un véritable défi dans une approche d'ingénierie informatique, pour laquelle la distinction émetteur-récepteur, particulièrement commode à opérationnaliser, est généralement considérée comme incontournable⁵.

L'emploi du qualificatif sémiotique, dès le titre et dès le début de ce mémoire, nécessite de préciser notre référence à la sémiotique comme étude des signes, et partant, d'affiner la définition du signe sur laquelle nous nous appuyons. En passant en revue quatre des principaux dictionnaires de la langue française à la rubrique « signe », pour l'emploi possible de ce mot dans le langage courant, [ECO 88] recense rien moins que vingt acceptations. La plupart tournent autour de l'idée, assez ancienne et déjà fortement discutée par Aristote puis par la pensée médiévale, qu'un signe est « quelque chose qui est mis pour quelque chose ». Au-delà des acceptations de sens courant, il nous faut repérer dans les différents courants de la science des signes (la sémiotique, appelée aussi par certains auteurs la sémiologie) une approche qui tout en possédant des racines philosophiques et logiques profondes, fournisse des bases solides à notre élaboration.

Cette assise théorique doit permettre de clarifier en particulier les questions qui nous sont posées sur la possibilité d'un rapport de multiples acteurs à un même signe, par exemple un même mot venant dans la conversation, ou observé sur un document écrit, pour lequel il fournissent des interprétations différentes. Déjà, le simple fait d'écrire « un même signe » comme nous venons de le faire pose problème si l'on s'intéresse comme nous le faisons à l'activité située. Par exemple, dans la pratique de la conversation, les acteurs ne parlent pas en général en même temps. Même dans le cas du signe

⁵ Cependant la puissance de calcul et de connexion en réseau disponible aujourd'hui autorise un certain optimisme pour arriver à prendre en compte des actions jointes, à conditions de s'appuyer sur des approche de transactions communicationnelles symboliques, qui comme on l'a vu, prennent explicitement en compte le caractère sémiotique. Cela conduirait à ce qu'une donnée ou un terme de la conversation pourraient être considérée à la fois, simultanément, comme son interprétation par plusieurs interprétants (par exemple à la fois par l'un et l'autre de deux interlocuteurs). On trouvera dans [MORAND 04, p.110] un exemple d'explicitation du flux de la sémiologie entre deux acteurs pris dans une transaction symbolique, autour des données d'une même facture perçue simultanément (et sémiotisée différemment) par le fournisseur et par le client.

écrit⁶, les cas où deux acteurs sont confrontés dans le même temps et surtout dans un rapport très approchant au même signe sont très rares. Même si le fournisseur et le client lisent ensemble la même ligne d'un catalogue de produits ou d'une facture, ils n'ont pas le même univers d'interprétation – chacun va en construire simultanément une interprétation qui lui sera particulière. Mais pour autant – c'est notre hypothèse avec les « points de vue » – ces acteurs ne sont pas plongés dans la subjectivité la plus totale et l'incommunicabilité : il existe des facteurs organisateurs de l'intersubjectivité (ici des points de vue très liés à des rôles et à des métiers) qui peuvent aider à cadrer l'interprétation divergente des signes.

Dans l'exemple du « même mot venant dans la conversation », du fait qu'à l'instant précis considéré dans l'action jointe, pour un premier acteur le rapport au signe soit de l'énoncer et pour un second de l'entendre, il ne s'agit pas du « même signe », mais de deux signes qui s'enchaînent dans un mécanisme complexe d'enchaînement sémiotique. Le signe devient un signe interprété qui devient lui-même un signe, etc. S'il y a un second auditeur, on peut supposer en première approche qu'il perçoit bien le même signe que le premier auditeur, en se situant par exemple au « niveau d'action » n°1 proposé par H.H. Clark (cf. §5.1.1.3). Mais le passage à chaque niveau d'action supérieur de Clark correspond à la transformation du signe en une interprétation, et donc à un signe plus élaboré multipliant les sources de divergence dans la signification chez l'auditeur. Dès le niveau 1, l'interprétation des deux auditeurs va être élaborée avec une certaine marge d'indépendance, où vont intervenir des différences de métier, de culture, d'opinion, mêlés aux considérations pragmatiques mettant en jeu le contexte, et donc faisant intervenir les 4 niveaux et les 3 lignes d'action du modèle de Clark. Cette remarque pourrait aussi être élargie pour intégrer la théorie du cadre participatif proposé par Goffman. [GOFFMAN 80].

En même temps qu'ils conversent, les trois acteurs considérés dans cet exemple n'en ont pas moins une pensée propre. En nous appuyant sur la conception de Peirce selon laquelle toute pensée réside en signes, nous devons alors considérer les trois chaînes de signes de ces trois acteurs sont à la fois indépendantes et dépendantes d'une autre chaîne sémiotique, sans doute plus consciente pour les acteurs et aussi plus apparente à l'avant-scène, qui est le fil du discours. On voit donc dans cet exemple que les productions sémiotiques des acteurs sont prises dans un réseau sémiotique où un observateur extérieur, s'il pouvait y avoir accès, pourrait discerner diverses chaînes fort mêlées exprimant suivant les cas plutôt l'autonomie ou plutôt l'interdépendance des acteurs.

Ces questions difficiles, que nous n'avons pas eu le temps de considérer à fond dans le cadre de cette étude, font l'objet de nombreux débats en sémiotique et d'une façon générale dans les sciences du langage. Il serait pour nous crucial de les comprendre davantage pour pouvoir les transposer dans notre problématique d'ingénierie de connaissance et de travail coopératif assisté par ordinateur, dans le respect des méthodes de ces disciplines cibles, et aussi nous l'espérons sans trop trahir les concepts d'origine.

Cette acclimatation est cruciale car les facteurs qui nous portent à définir une notion d'ontologie sémiotique en ingénierie collaborative des connaissances ne sont pas liés à des questions sur le langage posées dans la généralité, ni même au discours ou aux artefacts considérés seulement comme des résultats, mais à des questions sur l'usage des signes plongé dans un contexte d'activité.

5.2.2. Trois problèmes d'ordre sémiotique qu'il nous faut aborder

Les acteurs, isolés ou en groupe, pensent en rapport avec les productions sémiotiques qu'ils produisent, reçoivent et échangent en permanence, et notamment en rapport avec les artefacts qu'ils manipulent, par exemple les documents visuels qu'ils ont sous les yeux. C'est en particulier le cas lorsque les acteurs conçoivent ensemble un artefact, ou s'appuient sur un artefact déjà existant pour en construire un nouveau (ou une nouvelle version du « même » artefact, avec sur ce « même » une remarque analogue à celle du paragraphe précédent). Pour l'acteur, le rapport avec l'artefact qu'il est

⁶ Cette problématique commune au document écrit et à la conversation orale a justifié d'unifier notre cadre de recherche autour de la notion de production sémiotique (cf. §4.6.2).

en train de concevoir le place dans un rapport d'intertextualité [BENEL 03]. Par exemple la connaissance d'une ébauche de la carte de thèmes, ou d'une carte de thèmes sur un autre sujet, ou de la « légende » nécessaire pour bien interpréter certains symboles de la carte, appellent des liens entre documents constitutifs d'un phénomène d'intertextualité. Cette intertextualité fonde un dialogue interne à un acteur ou à un groupe, qui va par exemple aider à établir une version plus complète de la carte (nous aurons l'occasion de revenir sur ce concept d'intertextualité).

C'est pourquoi, dans l'activité de conception collective d'ontologie à laquelle nous nous intéressons, nous devons faire face à une longue liste des problèmes sémiotiques, exigeant de prendre appui sur une théorie sémiotique confirmée et adaptée. Nous ne citerons ci-après que trois exemples de ces problèmes:

- P1) **La notion de « concept sémiotique »**. L'impossibilité de « concepts au sens strict » qui prétendraient être réellement et parfaitement communs aux acteurs d'un collectif humain, a déjà été mentionnée. Une approche de « concepts au sens strict » pourrait certes s'appliquer à un collectif humain prescrit. Mais elle est impossible pour un collectif humain situé tel que nous l'envisageons, dont les membres sont placés dans un contexte et dans un rapport d'intersubjectivité, en particulier lorsque les « concepts » objets de réflexion sont en cours d'élaboration par le groupe. C'est pourquoi il nous faudra préciser une notion de « concept sémiotique » (cf. §5.3.2) ;
- P2) **Iconicité, Indexicalité et Symbolisme des ontologies sémiotiques**. Les cartes de thèmes multi-points de vue, comme ontologies sémiotiques, sont lues, écrites, réécrites, utilisées par les acteurs dans une forme qui est incarnée visuellement (listes, « cartes de thèmes », couleurs et codes « graphiques »...) sur un support tel qu'un feuille de papier ou un écran informatique. Cette particularité nous conduit à nous intéresser à ces artefacts comme porteurs de libellés mais aussi de signes de natures très diverses, et à attacher aussi une certaine importance aux aspects topologiques d'implantation des symboles dans l'artefact, et à certaines hypothèses de routines et de fonctionnements cognitifs liés à l'image, aux rapports spatiaux dans l'image et aux rapports symboliques d'intertextualité avec le modèle descriptif ou « la légende » qui en facilite la lecture. Les termes et leurs associations figurées dans une « carte de thèmes » sont alors à considérer à la fois comme nous l'avons vu **i)** dans leurs propriétés de purs symboles langagiers, **ii)** comme porteurs d'indexicalité vers de objets du monde, mais aussi **iii)** dans leurs propriétés d'iconicité, c'est-à-dire de ressemblance directe avec l'objet (lien iconique de la carte avec l'image qu'a le groupe de son territoire (point que nous avons commencé à évoquer au §3.2.1.
- P3) **Une définition sémiotique du « Point de vue »**. Pour refléter la réalité du processus de co-conception d'une ontologie sémiotique, nous devons être capables de prendre en compte concurremment plusieurs interprétations du rapport entre un signe et son objet. Hypothèse ou positions établies, ces interprétations sont celles de plusieurs instances différentes: acteurs individuels nommés, mais aussi sous-groupes ou « personnes morales », exprimant à un moment donné un accord de plusieurs acteurs, une prescription, une alternative ou une position majoritaire dans la communauté, etc. Cela constitue un jeu infini de combinaisons au cours du temps, au sein desquelles il est nécessaire pour les acteurs de considérer pragmatiquement des attracteurs permettant d'organiser la situation pour réduire sa complexité et son incertitude. En particulier nous explicitons à la fin du présent chapitre la notion du « point de vue » qui pour simplifier relie ou « croise » les qualités et caractéristiques de l'objet se donnant à voir avec les dimensions de vision, d'intention et de motif d'activité appartenant aux acteurs.

Tous ces problèmes convergent vers le sujet de la présente thèse, à savoir les ontologies sémiotiques dont nous posons la possibilité de co-construction en s'appuyant sur les NTIC dans le cadre du Web socio sémantique.

5.2.3. Le choix de la sémiotique de Peirce

L'approche que nous avons retenue est l'approche Peircéenne du signe. Charles Sanders Peirce (1839-1914) né à Cambridge (Massachusetts) et diplômé de Harvard en 1859, est considéré par beaucoup d'auteurs comme le véritable fondateur de la sémiotique (science des signes), bien avant la linguistique moderne issue des travaux de Ferdinand de Saussure. Il est l'auteur d'un ensemble d'écrits particulièrement nombreux dont la plupart ne furent publiés que bien après sa mort: les *Collected Papers*, dont six volumes parurent entre 1931 et 1935 et deux autres en 1957 et en 1958.

Dans le domaine qui nous intéresse, Peirce jette les bases du pragmatisme dans sa « rhétorique spéculative » et écrit par exemple en 1868 un article « Sur la compréhension et l'extension logique » et en 1877 un article sur « la Fixation de la croyance ». Nous aurons l'occasion dans la suite de ce mémoire de nous appuyer sur plusieurs volets de la pensée philosophique, logique et sémiotique de cet auteur. Cette approche nous autorise à prendre en compte à la fois dans une même grille de lecture sémiotique à la fois la pensée individuelle, considérée comme chaîne de signes, la communication, les artefacts porteurs de signes intervenant dans la pensée et dans la communication, et les actions de conception de ces artefacts. Les travaux de Peirce nous sont aussi utiles pour apporter une définition de la croissance de l'information (cf. §4.4.3) et pour aborder certains points d'intérêt présentés par la pensée catégoriale (cf. Annexe A). Ils nous seront particulièrement nécessaires à la fin du présent chapitre pour fonder logiquement une notion de Point de Vue compatible avec notre projet.

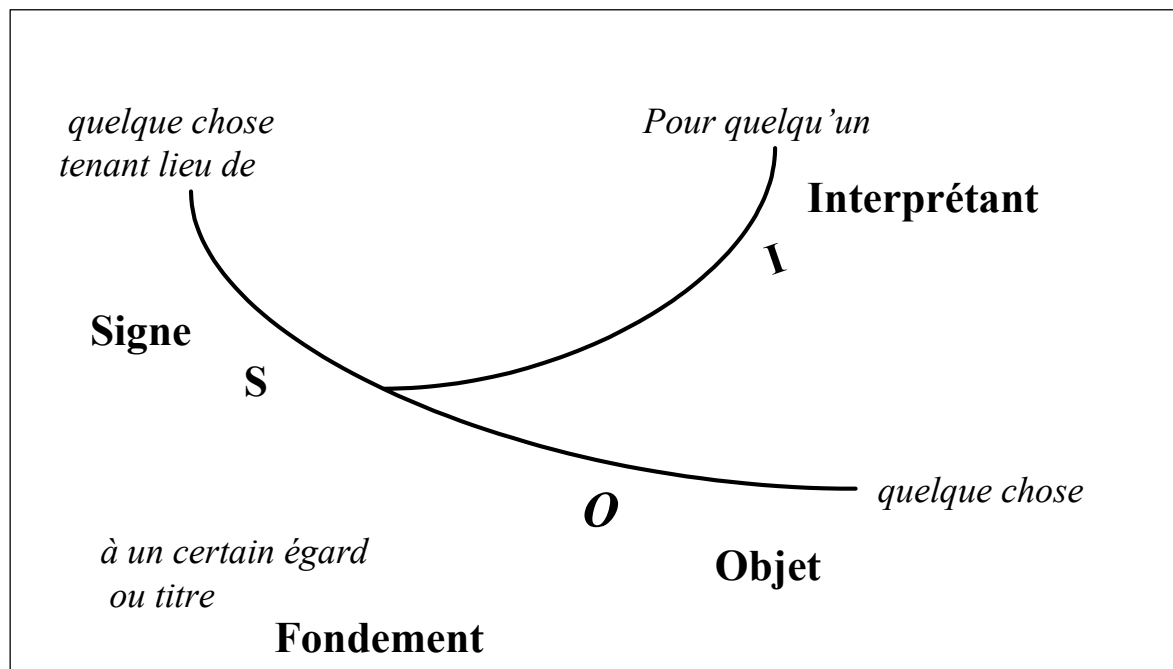


Fig.5.1 - La relation-signe, d'après C.S. Peirce
(schéma proposé par [MORAND 04], p.63)

On connaît en général des « triangles sémiotiques », proposé selon des versions voisines par plusieurs auteurs. Pour Peirce, la théorie du signe concerne bien trois éléments, le signe (S), son objet (O) et son interprétant (I). Mais elle prend la forme d'une seule relation: la « relation-signe » S-O-I. Nous préférons, en suivant [MORAND 04], exprimer cette relation-signe sous la forme d'une relation triadique « d'un seul tenant » (cf. Figure 5.1), à la manière d'une phrase qui serait énoncée au moment où le phénomène signe se produit avant que l'on se préoccupe de l'analyser. Si l'on schématise

comme le font certains auteurs la relation-signe sous la forme d'un triangle, cette dernière forme tend à suggérer plutôt l'existence de trois relations exprimées par chaque coté du triangle. Or dans une approche « analytique », se proposant de rendre compte de la dynamique de la relation-signe au moment où elle a lieu, il n'y a qu'une seule relation, ou si l'on veut, un seul prédicat à trois arguments: le signe pour Peirce est un *representamen*, c'est à dire en première approche « quelque chose qui est mis pour quelque chose (son objet) pour quelqu'un à un certain titre ». Dans cette première approche, qui nous le verrons au paragraphe suivant doit être précisée car l'interprétant n'est pas forcément une personne, le signe crée dans l'esprit de ce « quelqu'un » un signe équivalent ou plus développé qui est l'interprétant du premier signe. Nous reviendrons dans le paragraphe suivant sur le commentaire de ce schéma, sur la notion de « fondement » de la relation signe et sur une définition plus détaillée de cette relation qui va être l'élément de base de la chaîne sémiotique, donc du développement du sens et de la communication.

Ce qui est à noter déjà à ce stade est que cette définition se relie aux problèmes que nous nous posons (cf. les problèmes P1 à P3 énumérés au §5.2.3). En effet la relation-signe inclut un interprétant, le « tiers » sur lequel s'inscrit l'interprétation. Si nous relisons par exemple les problèmes P1 et P3, nous voyons que leur solution passe par une détermination la plus précise possible du ou des interprétants de la relation entre le signe et l'objet auquel il renvoie. La détermination fine de certains interprétants va par exemple jouer un rôle-clé pour aider les acteurs à maîtriser le processus de co-conception dans lequel ils sont engagés. Si le signe signifie quelque chose, il s'agit de s'avoir quoi mais pour cela, il s'agit aussi de savoir pour qui ce signe renvoie à cet objet. Comme, de plus, plusieurs types d'interprétants apparaissent mobilisés dans les problèmes posés, nous avons de bonnes raisons de rechercher dans Peirce une théorie de l'interprétant propre à nous aider à clarifier ces distinctions.

Face aux problèmes que posent les ontologies sémiotiques, C.S. Peirce nous est apparu progressivement un point de passage incontournable, car une partie importante de son œuvre a visé à classer et à structurer tous les mécanismes de la signification pouvant se présenter, sans se centrer exclusivement sur la signification des seuls symboles intervenant dans le discours verbal. De plus, la démarche peircéenne englobe le signe linguistique (celui-ci est, dans la classification qu'il propose pour les signes, un cas de « légisigne symbolique »), mais ne s'y limite pas. Elle ne nous apparaît pas pour ce qui nous concerne en contradiction avec la sémiotique développée plus tard par Saussure (même si cette dernière serait sans doute mieux adaptée à une réflexion purement linguistique). Mais pour résoudre un problème tel que le problème P2, qui fait intervenir le fait qu'une carte de Thèmes peut aussi prendre une signification en tant que diagramme, (cf. [MORAND 04], pp. 231 à 279), il nous est nécessaire de disposer d'une théorie du signe qui englobe aussi certains aspects d'iconicité

Pour finir, il est également important pour nous que la contribution sémiotique de Peirce soit indissociable et se soit développée dans un lien de cohérence avec sa réflexion phénoménologique et logique. Cela inclut la théorie peircéenne des Catégories (Primarité, Secondarité, Tiercité) qui a un impact direct sur son approche sémiotique, ainsi que le principe selon lequel toute pensée réside en signe (« la pensée prend toujours place au moyen de signes »), où nous retrouvons, avec ces termes choisis avec soin tels (« prendre place » plutôt que « est constitué de ») une problématique de localisation qui est également au cœur de notre réflexion. La référence à Peirce nous permet ainsi de bénéficier indirectement de tout cet arrière-plan théorique. Cela est appréciable non seulement pour la cohésion philosophique des fondements de notre démarche, mais aussi parce que nous pouvons ainsi, si besoin, expliciter davantage les « présupposés cachés », que Peirce a pour sa part cherché à établir de façon rigoureuse, logique et publique, et non en les fondant sur une métaphysique ou une transcendance inaccessibles à la discussion. Ce dernier point, comme l'attachement de Peirce à fonder logiquement son approche, nous semblent importants dans une démarche dont l'horizon est une mise à l'épreuve dans une réalité technique (sur l'ordinateur, qui ne transige pas avec la logique) et sociale (dans des sociétés réelles).

5.2.4. Le signe selon Peirce - approfondissement

Plus précisément, la définition peircéenne du signe, parfois exprimée par la formule « un signe est quelque chose qui est mis pour quelque chose pour quelqu'un », doit être considérée, ainsi qu'il apparait sur le schéma de la Figure 5.1 dû à [MORAND 04, p.63], avec une meilleure exactitude: « *un signe est quelque chose qui est mis pour quelque chose pour un interprétant, à un certain égard* ».

Plus complète que la définition antique du signe (quelque chose mis pour quelque chose) cette relation exprime la « relation-signe », triadique, entre le signe, son objet et l'instance où se forme son sens ou son interprétation. Dans cette relation qui peut être vue comme un prédicat à trois arguments, ordonné selon la théorie peircéenne des catégories (Primarité, Secondarité, Tercéité), l'interprétant est le troisième élément, le tiers nécessaire (qui met en général en jeu l'élément humain, de toutes sortes de façons) pour donner sens à la relation entre le signe et son objet. Potentiellement ou réellement déterminé, l'interprétant est ce que « l'on » comprend de l'objet du signe, par exemple une hypothèse, une virtualité ou une conclusion de sens, provisoire ou définitive, le « on » pouvant représenter un individu mais aussi un groupe, un observateur extérieur ou un quelconque interprète de la situation qui assume alors « corporellement » cet interprétant.

« Un Signe ou Representamen, est un Premier qui se tient dans une telle relation triadique authentique à un Second, appelé son Objet, qu'il est capable de déterminer un troisième, appelé son Interprétant, à admettre la même relation triadique à son Objet, dans laquelle il se tient lui-même au même Objet. La relation triadique est authentique, c'est-à-dire que ses trois membres sont liés ensemble par elle d'une manière qui ne consiste pas en quelque complexe de relation dyadiques que ce soit. C'est la raison pour laquelle l'Interprétant, ou Troisième, ne peut se tenir dans une simple relation dyadique à l'Objet, mais doit se tenir dans une relation telle que celle dans laquelle le Representamen lui-même se tient.»
Peirce (C.P.2.274), cité par [MORAND 04, p.121]

Un but de la définition de Peirce est de montrer que l'interprétant dans une situation sémiotique « authentique » est déjà potentiellement un signe qui, dans la dialectique de la sémiose, va déterminer un autre interprétant, et ainsi de suite. Peirce insiste sur le fait que le tout (la relation triadique, encore appelée la « relation-signe ») est supérieur à la somme des parties (les trois côtés du « triangle » que l'on obtiendrait par une décomposition statique des composants pris deux à deux) qui elle n'est pas « authentique ». C'est pourquoi dans l'analyse du signe nous avons préféré au triangle la représentation de la relation-signe « en un seul tenant » qu'utilisait Peirce lui-même [MORAND 04]. Le signe détermine l'interprétant en relation avec son objet, mais la relation d'ordre reste la hiérarchie fondamentale des Catégories (le Premier est mis pour le Second pour un Troisième), qui est au fond le choix de l'ordre habituel de la phrase.

En revenant aux problèmes P1 et P3 que nous avons posés, nous pouvons pointer à ce stade pourquoi cette définition triadique du signe est plus intéressante que d'autres, en particulier celle de Saussure plus centrée au premier abord sur la dualité signifiant / signifié. Nous avons vu que cette notion saussurienne du signe pouvait permettre [PRINCE 96] de distinguer la donnée considérée comme signifiant, de l'information considérée comme signifié (voir §4.4.1). Certes Saussure introduit aussi dans sa théorie un « triangle sémiotique » permettant de traiter de la signification et permettant certainement de traiter une grande partie des problèmes que nous nous posons. Mais Peirce va plus loin en explicitant la notion d'interprétant, et en montrant comment l'interprétant d'une relation-signe est susceptible de devenir à son tour signe dans un processus d'enchaînements et de transformations continu. C'est le flux temporellement inscrit des signes actualisés (la « chaîne sémiotique »), dans le mouvement général de la sémiose (*semiosis*).

Le processus de développement de la chaîne des signes permet de rendre compte aussi bien de la pensée individuelle que de la communication. Il est l'occasion pour Peirce de caractériser deux sortes d'objets (l'objet immédiat et l'objet dynamique) et plusieurs sortes d'interprétants, dont nous aurons l'occasion dans la suite de donner des exemples:

- l'interprétant immédiat
- l'interprétant dynamique,
- l'interprétant statique,
- l'interprétant définitif ou final

Comme le montre [MORAND 04, pp.114-121] dans son exemple de « la manœuvre du parapentiste », les deux derniers types d'interprétants apparaissent des conséquences du fait que les signes sont vivants et en mouvement, et que par suite le flot temporellement inscrit des signes comporte des aspects qui sont en construction permanente ou ne sont saisissables qu'après coup par les acteurs. L'interprétant final sera par exemple lié aux habitudes dans un groupe, et dans la suite par exemple nous considérerons qu'un accord définitoire sur un thème ou sur un point de vue au sein d'un groupe est une sorte d'interprétant final. La limite des valeurs d'une série mathématique, même si c'est une valeur qui ne figure jamais dans la suite, pourrait par exemple être un façon de se représenter ce qu'est un interprétant final. Ces distinctions entre types d'interprétants seront pour nous d'une grande utilité pour problématiser de façon sémiotique, et ainsi schématiser logiquement, ce qui se passe dans un collectif (ou dans la pensée d'un individu isolé) pour les problèmes de co-conception que nous avons esquissés, qui s'approchent de la psychologie sociale. Nous nous en servirons notamment pour discuter la notion de Point de Vue et la possibilité de construction par un groupe d'un « concept sémiotique » sous forme de réseau de thèmes et d'entités singulière structuré par ces points de vue.

Concernant le problème P2, c'est la théorie de catégories de Peirce qui s'avérera particulièrement utile pour supporter notre réflexion. Cette théorie débouche notamment du point de vue sémiotique sur la trichotomie assez connue entre les trois formes peirciennes de rapports du signe à son objet: icône, indice et symbole. Ces trois formes ne s'opposent pas mais sont prises dans une relation d'ordre (ainsi, tout symbole comporte une composante d'iconicité). Leur articulation permet de mieux conceptualiser ce qui se passe du fait qu'une « carte de thèmes » soit à la fois composée de symboles, verbaux ou non-verbaux, mais aussi qu'en tant que carte elle soit indexicale et iconique. Ces modes complémentaires permettent suivant les cas aux acteurs de « jouer sur différents tableaux » en faisant appel aux ressources cognitives les mieux adaptées à la tâche, par exemple pour la navigation dans la carte ou pour l'exploitation d'éléments graphiques ou textuels de la « légende ». Cela nous permet d'argumenter de façon constructive par rapport aux courants disciplinaires qui considèrent comme base valable et exclusive les seules trois variétés de « légisignes symboliques », alors que Peirce montre bien qu'il existe sept autres divisions du signe, incluant plusieurs sortes de légisignes indiciaires et de signes singuliers indiciaires ou iconiques. Ces derniers sont importants pour rejoindre une perspective d'étude, qui pourrait être conduite ultérieurement, des cartes de thèmes en tant que diagrammes, en référence notamment à [MORAND 04, pp.231-278]

En nous réservant de mieux définir dans la suite, au fur et à mesure des besoins, les éléments de théorie peircienne qui seront nécessaires, nous considérons donc que la théorie sémiotique de Peirce est la plus appropriée pour prendre en compte les problématiques que nous venons d'énumérer. Nous pensons, en nous appuyant sur [MORAND 04] que cette référence à Peirce permet d'envisager de problématiser encore davantage le champ que nous souhaitons couvrir, et d'ouvrir la voie à des solutions pour la conception collective des ontologies sémiotiques.

5.3. L'hypothèse du concept sémiotique

Dans cette partie nous aurions souhaité présente une synthèse provisoire du chapitre 4 et des parties du chapitre 5 qui précèdent. Mais cette synthèse est encore loin d'être aboutie. Nous devons souligner que les approches développées ci-après, qui tentent de réunir les éléments d'état de l'art et les réflexions qui précèdent, représentent, davantage encore que le reste de la présente thèse, des hypothèses de travail, sur lesquelles le débat doit particulièrement se développer. L'un des éléments majeurs qui manque est une théorie dynamique et sociale du point de vue, sur laquelle nous faisons en fin de chapitre 5 quelques hypothèses mais là encore notre travail de synthèse est largement inachevé.

5.3.1. Notre référence à l'IC en continuité avec les sciences du langage

L'interrogation sur le « concept sémiotique » doit nous permettre tenter de réunir les éléments d'état de l'art et les réflexions qui précèdent, dans le domaine de l'IC, de la linguistique et de la

sémiotique. Pour cela, il faut d'abord rappeler les grandes lignes de la forme de modélisation que nous proposons.

Les ontologies sémiotiques, sous forme de cartes de thèmes comportant de multiples points de vue, sont des constructions artefactuelles comportant des éléments langagiers. Les linguistes et les sémioticiens fournissent certaines clés nécessaires pour évaluer en contexte l'environnement dans lequel est plongé un terme ou en ensemble de termes. Cela débouche pour ces disciplines sur une certaine approche des réseaux sémantiques, dont l'approche du thésaurus donne une bonne idée. Mais ces Sciences du Langage ne fournissent pas toutes les clés, parce que leurs méthodes ne leur permettent pas de se relier à la notion d'activité sociale d'un groupe donné. Elles sont par suite obligées de considérer le concept dans une certaine « apesanteur » sociale, à la façon des définitions des dictionnaires et des encyclopédies qui essaient de lister toutes les grands cadres de signification possibles, dans l'impossibilité où elles se trouvent d'en choisir une en particulier. Ainsi, selon Umberto Eco⁷, il y a un certain progrès dans une représentation de « contenu molaire » [ECO 99] comportant des connaissances élargies, dans la mesure où « *une représentation en termes d'encyclopédie peut tenir compte de contextes divers et donc de possibles occurrences co-textuelles où le lexème apparaît comme réalisation concrète* ». Mais pour du point de vue de l'IC et de l'activité, ce progrès qui marque le passage du dictionnaire à l'encyclopédie, reste encore insuffisant. Pour être réellement applicable à des situations sociales, cette approche par des définitions encyclopédiques supposerait, comme le remarque le sociologue Francis Chateauraynaud, qu'il soit vérifié dans ces situations d'activité que ces « *définitions très générales, socialement admises, et vérifiables par leur constance statistique, permettraient de stabiliser les différentes situations d'emploi des mots, dont il suffirait de vérifier la pertinence en contexte* ».

Selon [CHATEAURAYNAUD 03], « *pour reprendre l'exemple utilisé par Eco, on connaît les lions dans trois situations : dans la jungle, au cirque et au zoo. Toutes les autres situations sont « étranges » ou « anormales ». Il paraît alors facile de rechercher dans l'énoncé ou le texte à interpréter la présence de « marques connotatives ». Ainsi, le lion dans la jungle connote des thèmes comme la « liberté », la « férocité », ou « l'état sauvage » ; le cirque pointe vers des termes comme « dressage » et « spectacle ». Cette démarche, utile pour traiter des cas d'ambiguïtés, suppose d'entrer toutes les définitions et de lier des mots ou des expressions à des univers sémantiques pré-établis. Or elle présente deux limites évidentes : d'abord, le jeu des définitions est proprement infini et produit très vite – il suffit d'ouvrir n'importe quel dictionnaire – de véritables sacs de noeuds sémantiques, voire de longues boucles récursives qui font retomber sur un mot dont on était parti ; ensuite, elle suppose une forte stabilité des entités et de leurs relations, et, de surcroît, la possibilité de légiférer a priori sur la normalité d'une situation ou d'une description. Dans le cas des disputes et des crises, on doit laisser ce type de décision aux protagonistes et ne pas construire les réseaux sémantiques à leur place. Conservons l'exemple du lion. On peut légitimement penser que les trois univers pointés précédemment suffisent à circonscrire les emplois « normaux ». Rien n'est moins sûr. Lors de la multiplication des épreuves relatives aux prions et à leur inquiétante faculté de franchir la barrière inter-espèces, plusieurs chercheurs ont pointé le cas des fauves, qui appartiennent à la classe des « carnivores » et même, on peut le dire, des « gros mangeurs de viande » définition qui était peut-être implicite, mais non exploitée dans l'exemple pris par Umberto Eco.(...) Cette nouvelle destinée peut éclipser, au moins quelques temps, ses rapports naturels avec le zoo, le cirque ou la jungle. Mieux, ces rapports peuvent en sortir considérablement transformés ».*

La linguistique classique reconnaît l'importance des réseaux sémantiques et des interprétations multiples liés au contexte, mais le fait qu'elle ne considère pas l'activité fait qu'elle accorde en retour beaucoup d'importance aux définitions⁸ et aux références de type encyclopédique, et pour cette raison

⁷ Umberto Eco, « Lector in fabula », Paris, Grasset, 1985 (1^{ère} ed., 1979, p.17 (passage cité par [CHATEAURAYNAUD 03, P.81], dont nous reprenons le commentaire

⁸ Dès le Moyen-âge la question des définitions a été un sujet de perplexité et d'affrontements sans fin, comme le montre le débat entre les scolastiques sur la nécessité de bonnes définitions pour les mots et pour les choses. La question posée par ces tentatives est celles d'une maîtrise de la signification unifiée, dont on attend qu'elle déracine les conflits, avec à cette époque des productions intéressantes, notamment de Raymond Lulle utilisant de multiples points de vue pour réaliser des formes d'alignement ontologiques (cf. Annexe B)

ne fournit donc pas toutes les clés à notre problème d'IC. Comme nous l'avons vu, les réseaux sémantiques doivent prendre en compte le contexte mais aussi les situations transactionnelles sur la toile de fond d'activités bien définies. Quand les acteurs sont concernés par des faisceaux d'usages bien précis, les catégories encyclopédiques perdent leur pertinence ou leur hiérarchie, d'autres catégories s'imposent. En fonction d'un usage important pour une communauté, le thème « mangeur de viande » qui était un thème négligé ou un attribut très sous-ordonné du lion, devient thème majeur, et même super-ordonnant du thème lion.⁹

5.3.2. Le « concept sémiotique » comme enquête

Dans l'approche que nous proposons, le concept sémiotique est un signe d'ensemble qui est homogène, en première analyse, à une ontologie sémiotique.

Dans le modèle d'ontologie sémiotique que nous cherchons à approfondir, les « thèmes », les « points de vue », les « associations », les « entités » et quelques autres concepts primitifs que nous proposons sont des composants sémiotiques, participant à la cellule de base ou « unité d'analyse » d'un concept sémiotique. En tant que composants servant à représenter une réalité dans un périmètre particulier, ils sont co-construits et inscrits sur des supports par les acteurs ne partageant pas forcément une vue « conceptuelle » unifiée des termes du domaine et de leurs relations. Et même temps ces composants sémiotiques sont « mis en jeu » ou « utilisés ». Comme nous l'avons noté, les acteurs de la construction sémantique peuvent par ailleurs être aussi utilisateurs de ces cartes dans certaines de leurs activités par rapport à des problèmes de recherche d'information, d'aide à la décision, d'apprentissage, etc. Nous avons en effet posé une notion généralisée d'*usage* incluant aussi bien une lecture qu'une écriture actives des inscriptions de l'artefact.

La modélisation d'une ontologie sémiotique, comme activité socio sémantique explicite, est une activité langagière où interviennent en très grand nombre des actions imprévisibles dans leur déroulement et leurs effets. Cette activité s'apparente à une enquête, au sens proposé pour ce terme par J. Dewey [DEWEY 38]. Même s'ils participent à un cadre d'activité commun, la situation, le contexte et les objectifs des acteurs sont par définition changeants, impliquant une méthodologie pragmatique. Dans notre approche du concept sémiotique, l'enquête est menée par plusieurs acteurs confrontant leurs investigations de façon langagière, par le truchement du modèle explicite d'ontologie sémiotique que nous proposons.

Nous avons déjà approché à plusieurs reprises cette notion de « concept sémiotique » dans les ontologies sémiotiques. Nous avons vu qu'un tel « concept sémiotique » se comprend en liaison avec une définition de l'information et de la connaissance en expansion (cf. §4.4.3).

Pour exister, un « concept sémiotique » nécessite de réunir l'accord d'un groupe sur un profil d'entité et sur un ensemble de thèmes organisés en points de vue multiples reconnus comme pertinents par ce groupe pour considérer les entités répondant à ce profil.

Nous venons enfin de préciser que le concept sémiotique fonctionne dans une approche d'enquête, qui n'est jamais terminée. Le groupe est en interrogation constante sur le concept sémiotique qu'il partage.

Le concept sémiotique intervient comme un modèle, permettant de lui comparer tout contenu de signification, pour réaliser ou non l'appariement du contenu considéré avec ce concept sémiotique. Si pour un enquêteur dégagant d'un phénomène un certain contenu de signification, l'appariement est nul (aucun recoupement entre ce contenu et le concept sémiotique), alors le contenu observé ne correspond pas au concept sémiotique. Si par contre le contenu peut être considéré comme une entité

⁹ De même [JORION 90] montre que dans un même réseau sémantique qui considère entre autres une relation hiérarchique d'inclusion au sens très large du verbe « avoir », on peut avoir à la fois dans le réseau les relations résultant d'un énoncé *A* « Pharaon *a* la pyramide » en même temps qu'un énoncé *B* « la pyramide *a* Pharaon », qui sont toutes les deux *vraies* pour la situation en question. Nous montrerons dans le §5.3.7 en quoi dans cet exemple il s'agit d'un problème de représentation de *concept sémiotique* et en quoi le formalisme Hypertopic que nous proposons permet de le traiter logiquement.

correspondant au profil d'entité requis, cela signifie qu'une description plus fine dans les termes du jeu de points de vue existant peut être envisagée, à partir des thèmes existants ou d'autres thèmes qui peuvent être ajoutés ou modifiés pour enrichir la carte.

La notion d'enquête permanente (au sens de [DEWEY 38]) nous intéresse car elle n'est ni une garantie de certitude selon une relation de « tout ou rien », ni une incertitude absolue. Il peut y avoir pour l'acteur une présomption positive qui pousse à continuer l'enquête, avec un point d'entrée qui indique qu'une chance d'appariement existe, présomption qui sera ensuite amplifiée ou au contraire démentie par la suite de l'enquête. Par exemple l'objet en première approche peut correspondre partiellement au profil, d'où une présomption positive, mais si cela implique de rajouter de thèmes et de changer quelque peu les points de vue pour absorber l'objet en tant que nouvelle entité singulière, il faut alors examiner si le concept sémiotique peut absorber cette proposition.

Par exemple, si un acteur considère une personne, un produit fini ou un organigramme rencontré dans son organisation, il décidera qu'aucun d'entre eux ne correspond au concept sémiotique de « projet R&D ». Il n'inscrira pas ces objets dans l'application Agora évoquée au chapitre 1. S'il le fait, il sera critiqué par le groupe et devra justifier auprès de ses pairs en quoi une personne ou un produit peuvent être vus comme un « projet R&D ». Si ses justifications ne sont pas acceptées ni même tolérées (par un sous-groupe, à titre d'essai, etc.), il devra retirer les exemples considérés de la base Agora.

Si par contre il est confronté à un phénomène en cours dans l'entreprise tel qu'une « thèse Ciffre » particulière ou un axe de mobilisation transversal tel que « l'axe Web services » déjà évoqué, la possibilité d'appariement augmente et l'acteur devra approfondir la comparaison : dans quel mesure ces deux objets correspondent-ils au concept sémiotique de « projet R&D » ? C'est à dire : est-ce que je considère comme pertinent, et une partie du groupe me soutiendrait-elle pour considérer cela comme pertinent, que l'on inscrive ces objets comme entités « projet R&D » dans la carte Agora ? L'amarrage de ces objets au concept sémiotique considéré dépend en dernier ressort du sens que ce rattachement à l'ontologie sémiotique peut prendre dans l'activité, donc du faisceau d'usages escomptés. Dans le cas où il serait surtout important pour le groupe de bien recenser, pour les retrouver facilement, toutes les compétences engagées en R&D, y compris la décision d'appariement des thèses, des projets transversaux, des projets dans les filiales, etc., la décision de rattachement sera positive. Une « thèse Ciffre » fera partie du concept sémiotique, ce qui amènera probablement un approfondissement de la carte, en termes de sous-entités ou de thèmes.

Dans le contexte de modélisation que nous avons posé, nous proposons donc de relâcher la contrainte sur le *concept* dans son sens psychologique le plus classique, en tant qu'il exprime une vision prototypale de l'objet, pour mieux approcher les objets singuliers, tels qu'ils apparaissent « ici et maintenant » aux acteurs situés effectuant l'enquête. Nous proposons pour cela de substituer au *concept* (universalisant) la notion de *concept sémiotique*. En approfondissant légèrement la définition que donne Peirce de l'information en expansion (cf. §4.4.3), un concept sémiotique sera pour nous le fait d'inscrire une information munie d'une largeur, d'une profondeur et d'une épaisseur, qui va aller augmenter la largeur, la profondeur et l'épaisseur du concept sémiotique déjà existant.

- *La profondeur* correspondra la notion de profondeur définie par Peirce comme compréhension (correspondant à l'intension dans l'approche classique du concept) ; elle sera constituée par un réseau de thèmes et elle croît lorsque le réseau, soit se densifie, soit améliore sa qualité en ayant des thèmes peut-être moins nombreux mais plus pertinents (par exemple avec de meilleurs niveaux de regroupement intermédiaire);
- *La largeur* du concept sémiotique correspondra à la notion de largeur de Peirce, soit une analyse « en extension » intégrant les cas singuliers dégagés par l'enquête : elle sera constituée des entités;
- *L'épaisseur* correspondra aux formes particulières de profondeur permettant de restituer l'épaisseur diachronique, soit la dimension d'interprétation en lien avec l'activité humaine que confère la compréhension historique et argumentative du concept sémiotique. Elle croît par exemple lorsque le groupe est plus actif dans la création initiale et la maintenance du concept sémiotique.

A la différence du concept universel classique, qui relève de la catégorie fondamentale de Secondéité définie par Peirce, il semble qu'un concept sémiotique s'inscrive avant tout dans la catégorie de Tiercéité définie par cet auteur, dans la mesure où il implique une triade logique de trois éléments (soit un prédicat « à trois places »). En effet, dans notre approche un concept sémiotique est forcément un *concept sémiotique d'ensemble* **i)** lié en largeur à un cas ou un périmètre de cas, **ii)** en profondeur au périmètre de thèmes caractérisant ces cas, **iii)** ces cas et cette sémantique étant eux même considérés comme résultante de positions qu'une personne ou un groupe prend successivement dans une suite de situations données dans une certaine évolution historique. L'absence de ce troisième terme « d'épaisseur » historique et de « relevance » des acteurs est une caractéristique importante du concept au sens strict. On a le concept comme résultat synthétique, mais on ne sait plus comment et par qui il a été produit. Si l'on « oublie » cette épaisseur, cela a pour conséquence de figer les deux premiers termes, autour d'un profil d'entité beaucoup plus univoque et, corrélativement, autour d'une définition intensionnelle rigide.

5.3.3. Structure et caractéristiques du concept sémiotique

Le concept sémiotique est donc l'ensemble d'une extension d'entités existantes $\{E\}$ considéré aussi dans sa compréhension selon un réseau sémantique $\{S\}$ et comme construit par un groupe au fil du temps $\{H\}$. Le fait de disposer d'une ontologie sémiotique partagée par un groupe permet de se mettre d'accord au sein du groupe sur le périmètre du concept sémiotique et sur un jeu de points de vue conventionnel et perfectible facilitant l'enquête dans ce périmètre.

On aura une assez bonne idée de ce qu'est un concept sémiotique *d'ensemble* en considérant une ontologie sémiotique comme Agora. Comme signe d'ensemble, Agora rend compte du concept sémiotique de « projet R&D » dans l'organisation considérée. Par contre il serait plus difficile d'exprimer et de rendre tangible par un exemple ce que serait un hypothétique concept sémiotique *unitaire*. La difficulté vient de ce qu'un concept sémiotique même minimal est forcément par sa nature triadique *en relation avec une situation impliquant un acteur ou groupe*. Ce qui se rapprocherait le plus du concept sémiotique unitaire serait l'unité d'analyse d'une carte hypertopique, c'est à dire sa légende (le modèle Hypertopic). La légende peut exister sans territoire. Mais dès que l'on commence à préciser grâce aux termes de la légende ce qui est en relation et/ou en quoi il y a relation, on fait référence à un territoire. On n'a plus affaire à un concept sémiotique unitaire mais, déjà, à un concept sémiotique d'ensemble (ou bien l'on commence à s'en rapprocher). Le rapport qu'entretient le concept sémiotique unitaire avec le concept sémiotique d'ensemble est le même genre de rapport qu'un type entretient avec une instance, qu'une légende entretient avec une carte, ou que la grammaire d'un langage entretient avec un énoncé dans ce langage.

Fondamentalement, avec le concept sémiotique, un acteur individuel n'amène pas dans la discussion ou dans l'usage un concept sémiotique en tant que concept sémiotique unitaire, mais il amène sa propre « carte » personnelle qu'il confronte ou apparie avec la carte de chacun de ses interlocuteurs et avec la « carte » collective. C'est pourquoi (en rappelant que nous proposons de considérer ces élaborations sur le concept sémiotique comme très provisoires), tout concept sémiotique qui va se rencontrer dans les échanges entre acteurs apparaît bien constitué selon une structure fondamentalement sémiotique, à la fois holographique et réentrante. Même au niveau minimal il semble bien qu'on ait toujours affaire :

- à des concepts sémiotiques d'ensemble qui incluent d'autres concepts sémiotiques d'ensemble,
- qui se confrontent et interfèrent avec d'autres concepts sémiotiques,
- dans une vision d'information en expansion, sans que ce mouvement n'ait ni une fin ni un début.

Par exemple la carte Agora du chapitre 1 exprime le concept sémiotique de « projet R&D » : certains acteurs, qui auront ainsi la possibilité d'inscrire leurs connaissances

singulières dans la carte, vont ajouter des thèmes jusqu'ici inexistantes et pouvoir faire entrer dans ce concept sémiotique « projet R&D » certaines nouveautés, par exemple le fait qu'il existe des différences entre le contour de l'entité tel qu'ils l'apprehendent et la découpe prototypale antérieure. Dans le contour du concept sémiotique « projet R&D » ils pourront faire valoir aussi bien des « micro-projets », des « thèses », des « axes transversaux », des « projets dormants » que des inclassables (ou des suggestions qui se trouveront au final refusées par le groupe), en interférence avec les projets R&D orthodoxes proposés par la carte institutionnalisée. On n'est donc pas dans notre cas dans un paradigme d'additivité de sèmes prévalant pour spécifier de façon différentielle un concept.

En proposant des entités singulières et leurs thèmes associés, les acteurs contribuent à peser sur le concept sémiotique d'ensemble accepté par le collectif, de façon argumentative, en le « déformant » dans un certain sens : en largeur, en profondeur et en épaisseur... Le concept sémiotique est ainsi potentiellement toujours en expansion. La carte Agora du chapitre 1, prise globalement en tant que document numérique, apparaît ici comme un signe, dont le contenu de signification ainsi « déformable » – le concept sémiotique – est régi par la relation-signe peircéenne (cf. Fig. 5.1). Ce que ce signe signifie est le « projet R&D pour le groupe. C'est autant un résultat qu'un enjeu. Nous parlerons dans la suite de « signe d'ensemble » pour ce cas où le document est ainsi considéré dans sa globalité, avec tous les enjeux de signification qui apparaissent alors, lorsque les acteurs cherchent à déformer ou à attirer globalement le concept sémiotique dans la direction qu'ils souhaitent.

Nous voyons qu'il nous faut donc distinguer le concept sémiotique qui est un concept sémiotique d'ensemble muni d'une existence concrète (ex : « les projets R&D de l'artefact Agora »), de la notion plus abstraite de « concept sémiotique unitaire » qui est un modèle:

- Un concept sémiotique est construit par un individu ou un groupe et est toujours un concept sémiotique d'ensemble. Il n'est donc pas un concept logiquement cohérent (sauf si le groupe décide de se fixer pour objectif la calculabilité intégrale et pour norme la formalité machinale). Aux niveaux fins et intermédiaires, les concepts sémiotiques concrets constitutifs d'une ontologie sémiotique peuvent s'étager suivant une grande variété de complexités et d'ordres de grandeurs, correspondant aux périmètres d'enquête d'un groupe, d'un individu, d'une étape temporelle, d'un événement, etc. Au niveau le plus haut d'un périmètre social donné, l'ontologie sémiotique est elle-même un concept sémiotique (par exemple, le concept « les projets R&D dans l'organisation X » est un concept sémiotique s'il est accompagné de l'expression « tels que les donne à voir la carte Agora »). L'ontologie sémiotique est un signe d'ensemble dont l'interprétant, en terme de contenu de signification, va dépendre de la situation considérée. L'ontologie sémiotique comme signe a pour interprétation l'ontologie sémiotique comme signification, selon le schéma de la Fig.5.1. Par exemple l'ontologie sémiotique sera appréciée comme cohérente selon un contexte, selon un observateur, selon un critère, selon un effet attendu, etc.
- La notion de « concept sémiotique unitaire » ne peut être invoquée que comme notion abstraite. Dans notre cas, le seul concept sémiotique unitaire, le seul que nous puissions mentionner¹⁰, est l'unité d'analyse d'une carte hypertopique. C'est un ensemble de concepts logique et cohérent, qui constitue la légende, le modèle, la maille de base permettant d'agencer, de réécrire et de relire l'ontologie sémiotique. C'est donc une « coquille vide » qui ne pourra être remplie et ainsi devenir concrète qu'en étant aussi reliée et ainsi mise en perspective dans un concept sémiotique d'ensemble. Cette coquille vide unitaire a pour vocation à être garnie par un « concept sémiotique » issu de la réalité sociale, servant de point de départ à la spécification d'un groupe minimal point de vue d'acteur + thème (s) concernant une entité nommable, pour une personne à un moment donné qui va mettre en jeu ce concept dans l'interaction.

¹⁰ Cela bien entendu ne signifie pas qu'il n'existerait pas d'autres façons d'approcher les concepts sémiotiques que par la modélisation selon la grille « point de vue - thème -entité – association- acteur... » – le modèle Hypertopic – que nous proposons. La notion de concept sémiotique, que nous avons eu insuffisamment le temps d'explorer, est probablement beaucoup plus riche que ce qu'en illustre le prisme hypertopique de notre modèle d'ontologie sémiotique.

La notion de « Thèmes » constitue un élément crucial du socle « d'ontologie sémiotique » que nous proposons. N'étant pas des concepts logiques, les Thèmes sont structurellement adaptés aux problèmes que pose la signification dans un cadre collectif, et donc aux ontologies sémiotiques.

5.3.4. Profondeur du concept sémiotique : la notion de Thème

La profondeur d'un concept sémiotique met en jeu le réseau des *thèmes* qui caractérisent les entités. Le réseau des thèmes correspond à la notion de *profondeur* définie par Peirce comme compréhension, et donc à l'*intension* dans l'approche classique du concept. Les thèmes et les relations qu'ils entretiennent entre eux au sein de points de vues leur permettent d'exister comme réseau. Ils expriment la sémantique « de domaine » des entités considérées suivant ce point de vue. Ce sont des attributs des entités, mais qui sont considérés comme attributs *heuristiques*, relevant d'un certain point de vue, sur des entités observées.

La logique propose classiquement comme fondement du mode de représentation des connaissances le système des prédicats. Les prédicats de la logique du premier ordre permettent d'affecter à une entité des attributs, avec une valeur de vérité certaine. Cette certitude débouche en informatique de données sur des formes bien connues d'opérationnalisation (tels que les mécanismes attribut-valeur permettant de constituer des tables de données, d'effectuer des requêtes, d'extraire des « vues », etc.) avec l'extraordinaire succès que l'on sait dans toutes sortes d'applications. Cette effectivité dans les applications pourrait sembler paradoxale, compte tenu de ce que nous avons soutenu précédemment sur l'incapacité inhérente des modèles de données non sémiotisées à prendre en compte le sens humain nécessaire à toutes ces applications.

Nous opposerons le couple attribut-valeur, non sémiotisé par un point de vue, que nous appellerons « attribut standard », dans le modèle Hypertopic, à la notion d'*attribut heuristique* que nous appellerons « thème » dans le modèle Hypertopic et qu'il nous faut maintenant mieux définir.

En référence à de nombreux philosophes, nous ne pouvons aisément parler de propriétés « objectives » des entités existantes dans un domaine. Certes nous pouvons considérer comme « davantage objectives », donc poser comme vérités relatives, certaines facettes ou caractéristiques « remontant de l'objet ».

Si l'entité est un « projet R&D », il possède un nom et une date de début, qui par exemple est la date où le projet a été officiellement annoncé sous ce nom. S'il s'agit d'un objet matériel, ces propriétés plus objectives « remontant de l'objet » seront ses dimensions physiques, sa couleur, ou certaines facettes « fonctionnelles » telles qu'elles sont incluses dans le point de vue du « mode d'emploi » standardisé de cet objet. Ainsi l'attribut « est protégé en cas de surtension » caractérise mon ordinateur.

Nous sommes alors dans le cas d'un point de vue « faible » participant d'une relative unanimité quant à la sémantique partagée dans le groupe, comme nous l'avons défini au §4.5.5, par opposition avec un point de vue « fort » exprimant une divergence ou un conflit de classification au sein du groupe. Mais même dans le cas où tout le groupe s'accorde à considérer comme « objectives » certaines propriétés, « aussi vrai que 2 et 2 font 4 », il s'agit encore d'attributs heuristiques liés à un certain interprétant de l'activité, par exemple à un certain type de condition, de rôle, d'action ou de convention sociale.

Si l'entité est un « projet R&D », le fait de conditionner son existence à un nom et une date de lancement, eux-mêmes conditionnés par un adverbe (« *officiellement* ») est un puissant facteur de remise en question de la formalité machinale. L'adverbe, comme toute modalisation au sens de [GRIZE 82] constitue un interprétant qui plonge d'emblée la détermination logique de l'attribut dans un univers argumentatif et langagier¹¹.

¹¹ Dans le système Agora, par exemple, la règle est qu'un projet R&D possède comme attribut standard un nom de code et une date de début, qui est la date où le projet débute officiellement sous ce nom. L'usage de ces attributs plonge d'emblée les acteurs dans un univers langagier : qu'entend-on par « officiellement » ? Le nom devient-il officiel à partir du moment où on le porte sur le formulaire ? Est-ce la date ou le formulaire qui l'officialise ? La date officielle peut-elle être antérieure (antidatation) à la date où l'on remplit le formulaire ? etc.

Pour un objet matériel, on peut considérer que l'attribut de couleur est la couleur perçue et donc va dépendre des conditions d'éclairage, que la dimension va dépendre de la méthode d'observation ou de mesure (ou de la vitesse de déplacement du référentiel), etc. Quant à mon ordinateur, son attribut standard « protégé en cas de surtension » ne tient que si l'on est d'accord pour accepter de croire sur parole cette affirmation du fournisseur, pour toutes les surtensions envisageables.

Qu'on le veuille ou non, les entités considérées, qu'il s'agisse d'un projet, d'un nombre¹² ou d'un ordinateur) sont plongées dans le langage. Les attributs heuristiques sont des expressions langagières, exprimant des propriétés de ce dont on parle.

N'échappent donc à la qualité d'attribut heuristique que les propriétés de l'objet que le groupe s'accorde à considérer par le langage comme propriété indépendante du (ou des) point(s) de vue qu'il adopte sur l'objet. C'est le groupe qui décide de l'étendue de ce champ « d'attributs standards » résiduel : très étendu ou omniprésent dans le choix d'une formalité machinale, très restreint ou absent dans le choix d'une formalité sémiotique. Dans la pratique, les attributs standards qui subsistent sont par exemple souvent des attributs identifiants (comme le nom propre de l'entité) ou qualifiants (un titre ou un code *e-mail*, s'il s'agit d'une personne, une date de début dans le cas de projets) dont l'entité peut revendiquer l'existence en tant que caractéristiques de désignation ou de description participant à son identité propre. La question soulevée ici, qui est bien entendu extrêmement importante, est celle de l'identité de l'entité visée par le concept sémiotique. Nous pensons que dans de nombreuses situations la question de l'identité peut-être beaucoup mieux traitée si l'on consent à exprimer celle-ci en rompant radicalement avec la conception positiviste, au profit d'un principe de construction de vérité relative à des points de vue, seule façon de garantir une expression riche et intersubjective de cette identité.

Les ontologies sémiotiques autorisent cette expression riche de l'identité des entités, grâce à la possibilité, que ces ontologies procurent, de définir les *attributs heuristiques* pour la description des entités. Les ontologies sémiotiques permettent ainsi que les descripteurs soient plus nombreux et surtout plus précis en étant rapportés aux dimensions d'activité qui structurent l'usage que le groupe fait de l'entité. Ces attributs heuristiques prennent la forme de *thèmes* contextualisés au sein de *points de vue* que globalement le groupe entretient sur les entités.

Nous avons noté dans les exemples précédents que la transition est toujours possible, dans les deux sens, entre attribut standard et attribut heuristique, étant donné qu'il s'agit d'une décision des modélisateurs.

Clairement, dans le contexte du système Agora, la date de début d'un projet est un attribut qu'il vaut mieux traiter comme un attribut standard. Tandis que les propriétés thématiques de contenu ou d'usage du projet R&D ont vocation à être traitées comme des attributs heuristiques, c'est à dire comme des thèmes rattachés à certains points de vue bien précis dans l'ontologie sémiotique. Par contre, pour un attribut comme « le type de projet », il est moins trivial de choisir entre les deux orientations : attribut standard, ou attribut heuristique ? Nos habitudes d'informaticiens, rapides à assimiler sans trop de précaution les types langagiers à des types abstraits, plaident en général dans le premier sens, pour catégoriser le type comme attribut standard. La réalité peut cependant venir bousculer ces habitudes, lorsqu'elle montre une si grande multiplication et même une explosion de la sémantique des types, et que ceux-ci se trouvent fréquemment modifiés, redéfinis, ambigus, controversés, etc. L'informaticien doit alors considérer que le type est lui aussi un attribut heuristique, ce que nous avons fait pour les types des projets R&D et de leurs livrables, en

¹² Quant à l'affirmation posée ci-dessus « aussi vrai que 2 et 2 font 4 », celle-ci n'a également qu'une vérité relative. Elle doit cette interprétation de vérité à un certain interprétant (la théorie arithmétique). On peut aussi considérer, dans un autre point de vue tout aussi respectable, que 2 et 2 représentent dans beaucoup de cas un résultat supérieur à 4, en vertu du principe qui veut que « le tout excède la somme des parties ». Par exemple quand les efforts ou les connaissances de 2 acteurs s'additionnent à ceux de 2 autres acteurs, on peut avoir un effet de fertilisation croisée des actions ou des connaissances qui conduit à avoir non seulement l'addition des apports de chacun, mais aussi quelque chose en plus, c'est à dire 5 éléments. Malheureusement le principe en question n'est pas toujours vrai, et dans d'autres cas, par exemple si on ne trouve pas les bons moyens de coordonner le travail collectif et qu'on conclut « qu'il vaut mieux travailler seul ou en plus petits groupes », on fait la preuve que le résultat de l'addition des actions est ainsi inférieur au résultat de la somme arithmétique. On serait donc amené ainsi à construire un concept sémiotique de l'addition, qui ne refuserait pas l'arithmétique comme un point de vue parmi d'autres, mais vaudrait surtout par la valeur pragmatique – ici, un effet de réflexion éventuelle sur la mutualisation des connaissances et des actions – qu'elle pourrait apporter à ses utilisateurs.

les gérant « sémantiquement » par une arborescence de thèmes sous un point de vue approprié.

Les thèmes naissent dans le langage à la faveur de l'activité. Ce sont des symboles-significations, avec donc entre eux un certain type de relations. La relation des thèmes entre eux est différente de la relation qu'un thème entretient avec les entités singulières, ces dernières prenant pour l'observateur un statut existentiel qu'il n'accorde pas au thème. Les relations entre des symboles-significations forment un système, au sein duquel elles peuvent être développées pour elles-mêmes. Certaines de ces relations recèlent une connaissance (à un niveau de généralisation de symboles-significations) qui peut faciliter le raisonnement inférentiel.

Pour [DEWEY 38, p. 56], « la capacité de traiter les choses comme des signes n'irait pas loin, si les symboles ne nous permettaient pas de marquer et de retenir précisément les qualités de choses. Ainsi, sans les mots et les symboles qui distinguent et déterminent les qualités expérimentées visuelles et olfactives qui constituent la chose « fumée », et, ce faisant, lui permettent de servir de signe du feu, nous réagirions peut-être aux qualités en question à la façon des animaux et nous ferions les actes appropriés, mais nous ne pourrions inférer quoi que ce soit qu'à l'aveuglette et au petit bonheur. De plus, puisque ce qui est inféré, à savoir le feu, n'est pas présent dans l'observation, toute anticipation que l'on pourrait en faire serait vague et indéterminée, supposé que l'anticipation fût possible. Si nous comparons et opposons l'étendue et la portée de la capacité de sens des objets et des événements existentiels dans un groupe de primitifs et une collectivité moderne et le pouvoir d'inférence correspondant, nous constatons qu'il existe une étroite corrélation entre ce dernier et le champ et l'intimité des relations des symboles-significations dans le discours. En somme donc, c'est le langage qui, agissant d'abord comme moyen de communication pour assurer la coopération et la compétition délibérée dans les activités communes, confère ensuite aux choses existentielles leur pouvoir de signe ou de preuve. »

Notons bien que, dans l'approche que nous suggérons d'adopter pour le concept sémiotique, un thème n'est pas un concept sémiotique. Cela ne signifie pas que les thèmes soient forcément de la nature d'adjectif (dans notre pratique, nous avons observé que les expressions langagières qui matérialisaient les thèmes étaient parfois des adjectifs ou des propositions, mais le plus souvent des substantifs ou des groupes nominaux, parfois aussi des verbes, des adverbes...). Dans un exemple pris au §4.3.6 nous avons vu que des objets du monde (un buisson de bruyère, du sable) sont en position d'être des thèmes dès lors qu'ils interviennent comme indices caractéristiques pour qualifier une entité.

Dans une ontologie sémiotique donnée, concernant donc une entité, si une discussion vraiment très approfondie se manifeste dans le groupe sur un thème ou un ensemble de thèmes, à ce moment-là il peut devenir opportun de considérer ce thème comme entité, selon un type de transition qui nous semble proche de ce que Peirce définit par « abstraction hypostatique » [MORAND 04, p.186] et de considérer alors une autre ontologie sémiotique, concernant cette nouvelle entité. Ce qui faisait partie de la profondeur d'un certain concept sémiotique devient alors un composant en largeur d'un autre concept sémiotique¹³.

Par exemple, considérons une ontologie sémiotique (en français) aidant à catégoriser des produits vinicoles de multiples fournisseurs présents dans un dispositif de place de marché adossé à cette ontologie et permettant aux clients et grossistes de faire leurs choix et leurs commandes¹⁴. Une entité singulière, dans ce concept sémiotique « les vins » (comme produits) peut être « toute la production », « un lot » ou « une année » (comme sous-entités) d'un produit vinicole donné, jusqu'au cas « d'une bouteille » singulière par exemple de grande valeur, que l'on souhaiterait décrire.

¹³ D'un point de vue manipulateur, ce genre d'opération, de réutilisation d'éléments d'un concept dans un autre, devrait pouvoir être effectué avec le modèle Hypertopic aussi simplement et usuellement que l'opération qui consiste, avec un logiciel de type tableur, à dériver une nouvelle feuille (pour une application B), à partir d'un sous-tableau issu d'une feuille initiale (d'une application A), en transformant par simple « copier-coller » des cellules d'intitulés de colonne de A en intitulés de ligne de B. Cette simplicité de réutilisation est un enjeu de la standardisation de Hypertopic (cf.9.6.1)

¹⁴ L'exemple de la classification des vins présente de plus l'intérêt d'être fréquemment pris comme « exemple d'école » dans le monde des ontologies (notamment par D. McGuinness et l'équipe Protege de Stanford, cf. [NOY 01]) ou des cartes de thèmes à facettes, cf. [XFML 02].

Supposons qu'il y ait trop de discussions dans la communauté sur la fraction des *thèmes* évoquant les *couleurs* décrivant les crus. Une raison du problème pourrait être que, en raison du succès de la Place de Marché sur le plan international, de nombreux négociants d'autres régions du monde la fréquentent, se posent des problèmes sur les correspondances entre leurs propres notions de couleurs et les termes français, ne sont pas toujours d'accord entre eux, etc. Pour l'entité « vin », ces caractères de couleur sont typiquement des attributs heuristiques, que les acteurs de métier ont besoin d'utiliser en permanence, et pour lesquels il peut y avoir des enjeux importants pour les parties prenantes (par exemple, au plan économique à cause de normes langagières différentes d'une région du monde à l'autre, susceptibles de favoriser ou défavoriser certaines productions¹⁵).

Une solution est alors de se pencher non plus seulement sur l'entité « vin », qui définit le cœur et contour du concept sémiotique « les vins », mais de se pencher sur l'entité « couleur » au cœur du concept sémiotique « les couleurs » pour cette même communauté. Il faut pour cela faire usage (éventuellement la construire si elle n'existe pas) d'une ontologie sémiotique des couleurs, dans lesquels les différents points de vue (par exemple par culture, par langue d'origine...) sur ce que les uns et les autres appellent « rouge » « rosé » ou « gris », en lien avec ce même métier, pourront être traités avec davantage d'efficacité. Il pourra en dériver un artefact d'aide à la traduction faisant référence pour la communauté considérée, ou d'aide à la discussion d'un groupe de normalisation qui aurait à instruire cette question.

Par le jeu des points de vue, on pourra notamment mieux faire la part des choses entre les arguments généralistes et les arguments proprement vinicoles concernant les couleurs, introduire de façon explicite la dimension culturelle, économique ou historique, ou d'autres connaissances concernant les couleurs (point de vue de traducteurs, de peintres, de médecins, d'ethnologues, etc.). La manœuvre effectuée, si elle réussit, aboutit à permettre de désamorcer la querelle en traitant le bon concept sémiotique dans le bon cadre. Elle consiste à considérer ce qui était auparavant un groupe de thèmes d'un certain concept comme le noyau, ici plutôt sur le versant entité, d'un nouveau concept.

De même, s'il y a contestation sur les thèmes décrivant les provenances géographiques des vins, parce que les limites des terroirs sont controversées, il faut se référer à une ontologie sémiotique d'essence géographique, dans laquelle ce qui sera au centre de la discussion, comme entité, sera « un lieu » dont les thèmes caractéristiques (relevance du lieu-dit d'un terroir ou d'une appellation du point de vue géographique, historique, symbolique, réglementaire...) pourront être mieux désambiguïsés de cette façon.

La *profondeur* du concept sémiotique correspond donc à la compréhension et au contenu de ce concept en termes de relations et de propriétés associées ; elle renvoie à ce qui est pensé à travers le concept sémiotique, sans prétention à l'exhaustivité ni à la cohérence, c'est à dire davantage en référence au contenu molaire [ECO 99, p.144] exprimant le type de *connaissance élargie* de l'Entité, sous forme d'attributs heuristiques, qui est nécessaire aux usages considérés par le groupe.

5.3.5. Largeur du concept sémiotique : la notion d'entité

La *largeur* du concept sémiotique correspond à la notion de largeur de Peirce, soit une analyse « en extension » intégrant les cas singuliers dégagés par l'enquête : elle sera constituée des entités avec leurs attributs identifiants (nom propre, nom commun...) et certains attributs qualifiants, dans la mesure où ceux-ci sont suffisamment peu heuristiques pour pouvoir participer à une qualification existentielle de l'entité (ce que nous nommerons des « attributs standards » – par exemple la durée ou le responsable d'un projet R&D) mais qui résulte en dernier ressort d'un choix de modélisation. La *largeur* renvoie à l'Entité comme collection d'objets pris chacun dans leur singularité, et donc à l'extension du concept sémiotique, telle que l'enquête peut la déterminer.

Dans le modèle Hypertopic, une *entité* singulière, relève d'une collection (« projet R&D », « produit », « personne », etc.). Dans notre approche, l'entité peut aussi inclure des sous-entités composantes, qui sont homogènes avec l'entité, du point de vue de la structure des thèmes, ce qui signifie que ces dernières relevant du même jeu de points de vue. Cependant, les remarques que nous

¹⁵ Cf. le film documentaire « Mondo Vino » (Cannes, 2004)

avons fait sur ce point dans le retour d'expérience de l'application Agora montrent que l'inclusion de sous-entité obéit surtout à des contraintes pragmatiques et s'avère délicate à manier (cf. §1.2.3) car il n'y a pas a priori de raison qu'il y ait une complète identité de points de vue et de thèmes entre une entité et une sous-entité (ou entre deux sous-entités). Sinon, il n'y aurait sans doute aucune raison de les différencier.

Approfondir la notion d'entité suppose aussi de porter un regard interdisciplinaire à la fois sur cette notion et sur la relation qui unit l'entité au thème. N'étant pas des *instances* relevant de *classes* abstraites, et n'héritant pas de propriétés des thèmes, les entités possèdent dans le modèle proposé une structure sémiotique propre, qui dans notre hypothèse devrait leur permettre de jouer le rôle privilégié d'attracteur dans la « cellule de base » d'un concept sémiotique. C'est en effet l'entité qui donne en général son nom (commun) au concept sémiotique (par exemple : le concept de « projet R&D »). C'est sur elle que les autres composants du concept sémiotique vont pouvoir prendre appui.

Nous avons évoqué en détail au §4.3.6 les rapport entre les objets du monde et les entités d'une part, entre les entités et les ressources documentaires d'autre part. Les « objets du monde » sont médiatisés et n'interviennent dans les connaissances qu'en tant qu'ils sont remarqués et marqués en tant qu'entités par les acteurs participant aux activités considérées. L'enseignant considéré au §4.3.6 marque l'« Exemple de garenne » comme une entité reconnue dans l'environnement en fonction de ses connaissances et de son projet, mais de façon toute berkeleyenne, cette entité n'existe pas hors de lui. Nous avons vu que si une entité singulière relève bien d'une *lecture* ou d'une *inscription*, elle ne s'identifie pas à ces autres inscriptions que sont les *ressources* documentaires variées qui lui sont attachées, et qu'elle peut n'avoir aucune ressource associée. Un concept sémiotique ne peut donc exister indépendamment d'inscriptions (nom des entités, carte des thèmes), mais il peut tout à fait exister indépendamment de ressources documentaires associées à l'entité.

5.3.6. Épaisseur du concept sémiotique : la dimension historique et sociale

L'*épaisseur* correspond aux formes particulières de profondeur permettant de restituer la construction diachronique et argumentative du concept sémiotique. La diachronie va signifier un certain nombre de problématiques où l'on va chercher à caractériser ce qui change dans un concept sémantique partagé par une pluralité d'acteurs. La dimension d'interprétation de tous les composants du concept sémiotique (entités, points de vue, thèmes, relations) provient de l'activité socio sémantique humaine, qui possède des dimensions historique et argumentative, car la co-construction du concept sémiotique est une conversation « sans fin » entre les membres du groupe. La « profondeur » du concept sémiotique inclut donc les traces, les jalons, et les repères intentionnels correspondant respectivement au passé, au présent et au futur de l'activité. L'épaisseur pose des problèmes très difficiles de représentation, car elle comporte des connaissances variées et élaborées, par exemple des thèmes et relations « de relevance » par rapport à des acteurs singuliers (de leurs actions et leurs apports à la carte, de leur activité argumentative autour du concept, etc.). La notion d'épaisseur diachronique a déjà été proposée pour rendre compte de l'évolution historique des RTO dans des domaines très changeants [AUSSÉNAC 04].

Les « points de vue », qui sont des points de vue *sur l'entité*, donc sur des existants qui se manifestent d'abord dans la dimension de largeur, vont exister quant à eux à la fois dans la dimension de profondeur et d'épaisseur diachronique. Les « points de vue » constituent comme nous le verrons, des points d'articulation et de regroupement entre ces deux dimensions épistémique (profondeur sémantique) et historico-sociale (épaisseur). C'est ce qui conduit la dimension d'épaisseur à prendre en charge non seulement la « relevance » des actions à des acteurs singuliers, mais aussi des personnes morales et des sous-groupes et de toutes sortes de variétés organisationnelles. Par exemple, un groupe de personnes, qui s'estime plus compétent et sera seul autorisé pour gérer les thèmes d'un certain point de vue, va se constituer en même temps que cette partie de la structure sémantique.

5.3.7. Formalités machinale et sémiotique - Notion de « gradient sémiotique »

Nous avons vu au §4.5.1 que l'IC se démarque du formalisme comme principe de modélisation, mais insiste par contre sur deux autres sources d'intérêt du formalisme. D'une part, sur le versant machine, il est la condition nécessaire d'une informatisation partielle, par exemple pour des traitements d'aide à la manipulation de cartes et autres documents semi-structurés (l'informatique ne pouvant intervenir sans cette formalisation). D'autre part, sur le versant humain, le formalisme débouche sur une signifiante linguistique des représentations symboliques, qui permettent à l'humain de construire un système de représentations interprétées. Les représentations symboliques du système formel de ce fait donnent prise au langage humain et véhiculent des connaissances.

Il ne paraît donc pas pertinent d'opposer le formalisme, qui serait « logique » à un « formalisme partiel » ou un « semi-formalisme » qui eux seraient « sémiotiques ». Le formalisme, qui est la représentation par des symboles, est toujours sémiotique dans la mesure où tout symbole¹⁶ suppose la relation-signe (Fig.5.1). Le symbole appelle une sémiotisation, c'est à dire un interprétant. Nous appellerons formalité machinale le cas extrême où l'interprétant du signe renvoie à un codage qui est complètement indépendant d'une interprétation humaine. Le signe a alors vocation à devenir de façon univoque un signal [ZACKLAD 05b].

Par exemple, lorsque la cellule photoélectrique de l'appareil photo détecte la quantité de lumière, un mécanisme associé interprète que cette lumière est insuffisante, par rapport à une norme (qui est l'interprétant). Cette norme exprime ce qui est statistiquement souhaitable pour réussir une photo en mode automatique. L'évaluation selon cette norme est un codage qui va déclencher des actions ultérieures : un calcul pour afficher un signal, le réglage d'autres paramètres (d'ouverture et de vitesse), etc. Le code de la norme a été décidé par le concepteur au moment de la conception de l'appareil, ce qui fait qu'en mode automatique aucun humain présent dans la situation n'a la possibilité de le gérer. En revanche si j'utilise l'appareil en mode « manuel », en fonction de mes connaissances, je peux rester juge de l'information affichée par la cellule et décider, contre « l'avis » du mécanisme précédent, que la même quantité de lumière est suffisante. J'ai une certaine maîtrise du code qui est utilisé, qui n'est plus seulement un code à base de signaux et de données, mais qui peut se compléter de toutes les ressources de la connaissance et du langage humain que je suis capable de mobiliser. Le photographe peut par exemple ignorer toute équation de l'optique, ou être un mauvais calculateur pour ce qui est des signaux et des chiffres, mais procéder selon d'autres connaissances et modes d'expérimentation (par exemple plus esthétiques), le conduisant à interpréter d'une autre façon l'indice du capteur et à mieux utiliser la lumière dans son projet.

¹⁶ On assimile trop rapidement les « symboles » (au sens du langage habituel et tels qu'ils vont participer aux représentations formelles) aux signes élémentaires tels que Peirce les a définis. Si on se réfère à ces définitions, selon la première division peircéenne des signes, Peirce définit certains signes élémentaires comme les célèbres icône, indice, symbole, en tant que concepts abstraits dont il a besoin pour exprimer certains rapports génériques, notamment les rapport du signe à son objet. Dans ce cadre, le signe élémentaire de type *indice* correspond à un rapport où le signe se substitue à son objet en vertu du fait qu'il est réellement affecté par celui-ci (il indique son objet comme la fumée suppose le feu, comme l'empreinte sur le sable implique un pied humain ou comme l'indicateur de la cellule traduit une certaine lumière). Le signe élémentaire de type *symbole* correspond à un rapport où le signe se substitue à son objet en vertu d'une loi, habitude ou disposition naturelle, comme le mot *rose* est mis pour *la rose*, pour reprendre un exemple classique de sémioticiens.

Mais nous devons noter que pour Peirce, les signes réels ne sont pas ces signes élémentaires. Les signes réels sont des relations-signes, donc des signes certes en rapport avec un objet mais aussi *pour un interprétant*. Nos « symboles » tels qu'ils participent aux représentations formelles sont des *signes réels*, à propos desquels nous commettons donc plusieurs erreurs. D'une part, beaucoup des éléments que nous appelons « symboles » dans le langage habituel et qui vont participer aux représentations formelles ne sont pas basés sur des symboles élémentaires, mais sont en fait des signes réels de type « légisigne indiciaire » basés sur des indices. D'autre part, le signe élémentaire qualifié de « symbole » (par opposition à « l'icône » et à « l'indice ») peut aussi participer à des signes réels, mais alors trois sortes de signes réels sont possibles (le « légisigne symbolique rhématique », le « légisigne symbolique qui dit », le « légisigne symbolique de type argument »), selon que l'interprétant relève des catégories de Priméité, de Secondéité ou de Tercéité. Ces trois variétés de symboles munis cette fois d'interprétants, illustrent ce que sont les signes réels (il en existe pour Peirce dix sortes) que nous rencontrons dans les représentations symboliques qui constituent les formalismes. Ces signes réels ont toujours un interprétant (certes plus ou moins vivant et langagier), c'est justement pour cela qu'il est important de savoir qu'il existe plusieurs sortes d'interprétants qui réfèrent aux catégories de Priméité, de Secondéité ou de Tercéité. Pour faire court, ces catégories correspondent dans la logique de Peirce à une base d'expression par un prédicat à une, deux ou trois places. Les « symboles » participant aux formalismes présentent donc des différences très importantes dans la puissance du code langagier qui va être impliqué dans l'interprétation. Cela va de la correspondance immédiate la plus simpliste, jusqu'au langage humain le plus sophistiqué qui peut être impliqué dans un « légisigne symbolique de type argument ».

Nous appellerons formalité sémiotique, le mode l'interprétation, plus profond et ramifié, qui va correspondre aux interprétants pris en charge par l'humain. Considérant notre intérêt pour la notion de point de vue, cette définition est d'autant plus intéressante qu'elle est capable d'inclure toute la variété des interprétants, plus ou moins élaborés, dynamiques ou statiques, intermédiaires ou finaux, transitant de près ou de loin par « l'humain » comme individu, comme groupe ou comme institution – la seule condition étant qu'il y ait quelque part le dénominateur commun *de l'humain*. La formalité sémiotique va permettre de représenter l'expérience et pour cela elle est placée sous l'égide du langage, des interprétations multiples par les acteurs et des connaissances liées à leurs projets. La formalité sémiotique consiste à prendre acte de ce que les acteurs en intervenant sur la réalité qui sert de support aux signes, interprètent ces signes en leur donnant des significations qui illustrent par exemple la spécificité de leur opinion, de leur métier, de leurs rôles, de leur expérience ou de leur évolution propre. Ils se servent d'éléments contextuels et situationnels pour interpréter depuis leur action les signes qui leur sont proposés.

Selon [ZACKLAD 05b], « *la formalité sémiotique vient ouvrir le sens en multipliant les ancrages possibles du concept sémiotique à partir de différents points de vue, tandis que la formalité machinale doit fermer le sens pour que le signe devienne autant que possible un signal univoque. Dans la formalité machinale, la syntaxe est rigide, les signes sont précisément dénombrés et infiniment combinables et leur organisation sur le support totalement indifférente.* »

Le type de l'interprétant est ce qui différencie la formalité machinale et la formalité sémiotique, mais il y a toujours un interprétant. Une conséquence importante du fait de fonder sur l'interprétant la différence entre ces deux types de formalités, est que l'on n'est pas dans une relation de type « tout ou rien » entre le machinal (pur interprétant non humain) et le langagier (pur interprétant humain). Nous sommes au contraire dans un mélange et une *gradualité* entre ces deux pôles. En particulier, la sémiotique étant toujours une affaire de réécriture de signes, donc d'inscriptions, cette gradualité concerne la façon dont est déléguée et dont circule « l'autorité » (au sens de la relevance aux acteurs comme « auteurs » des inscriptions). L'intérêt est que dans cette vision plus fine des choses, il n'y a pas une « fonction de seuil » triviale et irréversible (tout ou rien), mais un « entre-deux » réversible et représentable, sur lequel on peut agir, entre:

- d'un côté l'autorité plus ou moins idéalisée « des faits » codifiés, les interprétants simplifiés et la codification machinique permettant de manipuler la connaissance comme de l'information, de la fixer comme « vérité » sur un support en la libérant de son rattachement à une personne. C'est le domaine de la formalité machinale, qui présente aussi l'avantage de se « libérer » l'esprit de toutes sortes de contraintes dont la machine peut s'occuper.
- et d'un autre côté le réseau complexe d'autorité « des auteurs » et interprétants humains, dans son « épaisseur diachronique » que nous signalions. C'est le réseau des interprétations, des arguments rhétoriques et des situations d'usage. C'est le domaine de la formalité sémiotique.

On voit bien, dans l'exemple de la cellule de l'appareil photo en mode « automatique », que l'autorité de la vérité référentielle domine alors (la mesure « objective » du capteur) tandis que l'humain est très lointain (néanmoins il est encore présent, parce qu'il est à l'origine du code d'interprétation de la donnée, implanté dans l'automatisme et rappelé dans le mode d'emploi). A l'autre extrême, avec des symboles de type argument, supposant des interprétants mettant en œuvre de façon sophistiquée le langage humain (comme dans le cas de la rhétorique), il reste souvent quand même des facteurs d'objectivité et des faits. Ceux-ci pèsent dans la logique du discours et modèrent la pure confrontation des subjectivités. C'est pourquoi la référence à l'interprétant de Peirce, qui s'exprime suivant les trois Catégories phénoménologiques et logiques fondamentales de ce philosophe, est utile. Elle permet d'envisager, de façon également logique et langagière, cette gradualité. Les très nombreuses configurations mélangeant « formalisme pur », « semi-formalisme », « intersubjectivité », « subjectivité pure », etc. peuvent être regardées cas par cas à travers le prisme des catégories peirciennes, selon une sémiotique qui est aussi une logique. Pour reprendre l'expression de Peirce, la sémiotique est une « logique de la Tercéité ».

Les ingénieurs, les physiciens et les chimistes emploient la notion de « gradient », dont ils proposent aussi souvent des représentations graphiques astucieuses, pour exprimer la variation de

grandeurs physiques complexes dans un espace (par exemple les températures, des concentrations ou les niveaux de mélanges de plusieurs gaz en tout point d'une enceinte contenant un mélange en réaction¹⁷). Nous avons affaire quant à nous, avec le concept sémiotique, à un espace d'intersubjectivité dans lequel il est plutôt question d'optique et de distance entre le machinal et l'humain, de points de vue de référence, de points de vue qui se mélangent entre individus, entre l'individu et le groupe, et aussi de flux entre ces points de vue vivants et des points de vues plus « institués ». La forme de représentation que nous proposons pour cet espace d'intersubjectivité, par un réseau de symboles qui sont des expressions langagières, vise à introduire des médiations et des repères intermédiaires pour matérialiser ce gradient. L'approche d'ontologie sémiotique, notamment sa notion de Point de vue, permet de concrétiser certaines formes de gradualité pour relier les diverses représentations en formalité sémiotique entre elles, mais aussi pour relier les représentations en formalité sémiotique et en formalité machinale.

Nous pourrions tenter de définir un gradient sémiotique, non pas comme une loi ou un système mathématisable modélisant la gradualité, mais (en restant conforme au choix de paradigme exposé au chapitre 4) comme un artefact permettant de représenter les relations, distances et écarts dans un espace d'intersubjectivité et de progresser dans leur maillage et leur compréhension. Un exemple d'une représentation possible d'un gradient sémiotique, encore très artisanale certes, est donné sur la Fig.7.9.

Le gradient sémiotique n'est donc pas la simple variation de position d'un curseur suivant une échelle numérique ou selon un fonction qui serait linéaire ou non. C'est un déploiement, dans un espace multidimensionnel de conception, de modalités de représentation définies grâce au discours des acteurs. Par exemple, dans la co-construction d'une ontologie sémiotique, les différents membres d'un groupe vont proposer de compléter la carte en fonction de leurs représentations, en y décrivant mieux les éléments de territoire qu'ils connaissent, ce qui va révéler des conflits et des écarts, qu'il est intéressant de représenter. Il peut aussi y avoir des référentiels plus « objectifs » ou des normes explicites¹⁸, et à ce moment-là des écarts vont aussi exister entre les représentations portées par des acteurs et les représentations plus « dures ».

Les cartes hypertopiques étant par nature co-constructibles et munies des notions de « point de vue » et de « thèmes dans un point de vue », elles fournissent *a priori* aux acteurs des moyens pour se représenter et tenter de gérer ces gradients sémiotiques. Au sein d'une communauté, un certain « *common ground* » fait que les distances ne sont jamais excessivement grandes entre les représentations, mais elles peuvent être quand même trop grandes, avec notamment pour effet que les membres ont du mal à échanger entre eux ou à retrouver des documents qu'ils mettent en commun. C'est là que l'on peut chercher à visualiser le gradient sémiotique et à agir sur le mélange des représentations, par des points de vue qui jouent un rôle de « membranes » et des thèmes qui jouent un rôle de relais, d'attracteurs ou de catalyseurs. Le gradient sémiotique est le lieu d'une désambiguïsation qui revient, d'un point de vue cognitif, à proposer plusieurs parcours mieux segmentés et moins désorientants entre des représentations dès lors rapprochables.

Le gradient sémiotique est le jeu, la marge d'espace dont disposent les acteurs pour tenter de mettre en mots et en points de vues leurs mondes objectifs et leurs mondes vécus. L'usage du langage dans l'activité socio sémantique permet de mieux représenter, donc d'une certaine façon de « dilater » cet espace, d'y utiliser des loupes et des prismes, et d'augmenter la marge de liberté et d'expression. La reconnaissance d'un gradient sémiotique, où il est possible de faire varier graduellement les interprétants, procure aussi aux acteurs une sorte de « potentiomètre » pour réaliser le meilleur réglage

¹⁷ Par exemple si on crée une différence thermique entre deux parois opposées dans une enceinte contenant au départ un mélange gazeux homogène, on assiste sous l'effet du gradient thermique à la création d'un gradient de concentration des différents constituants du mélange (un gaz plus lourd va globalement moins se déplacer sous l'effet de la chaleur, etc.) qui peut permettre de désambiguïser partiellement les gaz mélangés. Ce procédé est par exemple utilisé, en conjonction avec l'emploi de membranes semi-perméables, pour dépolluer certains mélanges avant le rejet dans l'atmosphère.

¹⁸ Dans l'exemple du concept sémiotique des couleurs proposé au §5.3.4, si un physicien de l'optique propose d'introduire un point de vue plus référentiel, avec des valeurs de longueur d'onde « objectives » dont il espère qu'elle peuvent aider à servir de référent pour les discussions, ce sera un point de vue comme un autre dont les acteurs peuvent s'emparer. On peut aussi voir arriver l'informaticien, qui proposera les valeurs de codification des couleurs selon Microsoft comme une autre base « objective », etc.

entre le degré de formalité machinale et le degré de formalité sémiotique dont ils ont besoin dans leur artefact.

Selon cette hypothèse, toute ontologie, y compris une ontologie formelle, est donc une ontologie sémiotique. Simplement, dans le cas des ontologies formelles et référentielles, le groupe ou le modélisateur décide de comprimer à une pure formalité machinale l'espace d'intersubjectivité, d'oublier le gradient sémiotique pour revenir à une fonction « tout ou rien » dans laquelle l'interprétation est univoque¹⁹. Cette démarche est justifiée dans certains cas (voir le tableau comparatif présenté au §7.3.1), où l'on attend de la fermeture de l'espace d'intersubjectivité qu'elle contribue à des objectifs de simplification, de standardisation ou d'efficacité. Selon l'hypothèse avancée par [ZACKLAD 05b], « *si les systèmes automatisés sont efficaces dans les transactions fermées, c'est parce qu'ils recourent à une formalité machinale basée sur des conventions sociales qui ferment le potentiel sémiotique des signes par opposition à la formalité sémiotique qui l'amplifie.* » La façon de régler le « potentiomètre » est une décision qui est d'ordre culturel, managérial et social, avant d'être contrainte techniquement.

5.3.8. Quelques réflexions sur les bases logiques du « concept sémiotique »

Nous n'avons pas étudié exhaustivement les bases logiques du « concept sémiotique », mais nous voulons juste proposer ici quelques hypothèses à titre de réflexion, qui nous permettront aussi d'aborder la nature plus profonde de la relation type /sous-type, qui réalise la hiérarchie des thèmes dans notre modèle Hypertopic . Pour cela, nous avons glané dans [JORION 90] un exemple, qui ressemble beaucoup à certains exemples que nous avons rencontrés avec des thèmes dans l'application Agora. Dans le cas pris en exemple par P. Jorion, le réseau sémantique considère, outre une relation prenant le sens très large du verbe « être », une seconde relation hiérarchique, mais d'inclusion, prenant le sens très large du verbe « avoir ». Cette seconde relation, que nous allons considérer dans la suite, amène, dans le cas d'une expérimentation par l'équipe de P. Jorion d'un réseau sémantique visant la représentation d'un domaine existant, à réaliser des constats tels que la présence *à la fois dans le même réseau*

d'une relation **A** « Pharaon *a* la pyramide »

et

d'une relation **B** « la pyramide *a* Pharaon ».

En anticipant légèrement sur la suite, nous pouvons formaliser cet exemple en représentation Hypertopic. Pour être plus précis, afin d'explicitier l'exemple de Paul Jorion, nous considérerons l'association utilisée, que nous nommerons « \mathcal{R} », au sens d'une relation de méréonymie, en référence à [LESNIEWSKI 89] et à la logique naturelle de [GRIZE 82]. « $X \mathcal{R} Y$ » est une relation sémiotique qui en première approche possède certains caractères d'une *relation d'ordre*, car elle semble (au moins en apparence puisqu'il s'agit d'inclusion) non symétrique. « \mathcal{R} » s'appuie linguistiquement, également en première approche, sur le verbe *avoir* en incluant *a priori* toutes ses connotations langagières possibles. Que se passe-t-il quand, en se transportant en Egypte par la pensée pour comprendre ce que ces deux énoncés **A** et **B** veulent dire, on cherche à les désambiguïser à l'aide de Points de vue ? L'analyse amène à considérer que l'association **A** « Pharaon \mathcal{R} la pyramide » est justifiée par un certain usage *a* renvoyant à la possession, à la production active, au fait d'être propriétaire ou auteur, etc. Tandis que l'association **B** « la pyramide \mathcal{R} Pharaon » est tout autant justifiée en vertu d'un usage *b* renvoyant à l'occupation, à un rapport davantage passif, au fait d'être habitant ou utilisateur, etc..

¹⁹ Par exemple lorsqu'il est amené à faire un choix de modéliser une caractéristique comme *attribut standard* ou au contraire comme *thème* (attribut heuristique, relevant d'un point de vue plus subjectif) (cf. §5.3.4), un groupe utilise sa liberté de contrôler au cas par cas, propriété par propriété, le rapport entre le recours qu'il entend faire à la formalité machinale et à la formalité sémiotique.

Dans un réseau sémantique en formalité machinale, on ne pourrait pas rencontrer $(A \quad \bar{A})$ dans le même réseau en vertu du principe d'exclusion mutuelle des contraires ($A = X \mathcal{R} Y$ est incompatible avec $B = Y \mathcal{R} X = \bar{A}$).

En formalité sémiotique, une telle représentation est formellement consistante d'un point de vue logique. X (Pharaon) et Y (la pyramide) sont des expressions linguistiques. Le fait d'avoir deux labels de points de vues que nous représenterons par a («selon la possession») et par b («selon l'occupation») vient enregistrer une réalité selon laquelle un jeu de deux faisceaux d'usages $\{a\}$ et $\{b\}$ est accepté par un groupe partageant un terrain représentationnel commun. La relation type/sous-type générique \mathcal{R} de Hypertopic est sémiotisée de façon différente par chaque point de vue : \mathcal{R} dans a devient « $a \mathcal{R}$ » qui signifie «plus ou moins possède», tandis que \mathcal{R} dans b est « $b \mathcal{R}$ » qui signifie «plus ou moins occupe». Le formalisme permet d'établir un réseau sémantique qui est socialement cohérent avec l'activité et qui est aussi logiquement consistant. Cette représentation désambiguïse le paradoxe apparent : dans le modèle Hypertopic, $A = a (X \mathcal{R} Y) = aX a \mathcal{R} aY$, $B = b(Y \mathcal{R} X) = bY b \mathcal{R} bX$. En formalité sémiotique ces deux relations A et B sont logiquement compatibles entre elles.

On notera la forme particulière de distributivité par laquelle le point de vue va à la fois permettre de contextualiser les thèmes et la relation : la relation générale hiérarchique entre thèmes («type/sous-type») de Hypertopic, contextualisée à un premier niveau dans notre exemple (comme signifiant «avoir»), est ensuite implicitement contextualisée à un niveau plus fin au sein de chaque point de vue.

Nous voyons pourquoi cette relation « \mathcal{R} » telle que [JORION 90] l'appuie psychologiquement et linguistiquement sur le verbe *avoir*, et qui pour nous est la relation type/sous-type générique de Hypertopic, n'est que partiellement une relation d'ordre. Du point de vue mathématique en effet elle s'apparente à une relation non réflexive et non-symétrique, mais en formalité sémiotique on ne peut aller plus loin dans les autres caractéristiques d'une relation d'ordre. « \mathcal{R} » ne peut être transitive, car ce sont les lois du langage humain qui prévalent. Comme nous le soulignons à maintes reprises, même entre thèmes inclus dans un même point de vue Hypertopic, ni entre thème et entité rattachée, *il n'y a pas de notion d'héritage*. On le voit immédiatement s'il l'on ajoute dans le réseau de cet exemple les relations « a - pyramide $a \mathcal{R} a$ -salle du trésor», « a - pyramide $a \mathcal{R} a$ -faces», ou « a - pyramide $a \mathcal{R} a$ -entrée principale» (notons que cet ajout, comme tout ajout de thème, remet toujours en jeu partiellement l'accord définitoire dans le groupe sur ce que signifient l'inclusion dans a et la connotation « $a \mathcal{R}$ » de \mathcal{R}). Si l'on peut admettre la métonymie selon laquelle «Pharaon possède salle du trésor», il est beaucoup plus délicat de considérer que «Pharaon possède entrée principale» ou que «Pharaon possède faces», c'est pourquoi en général, ce dernier cas étant le plus fréquent, il n'y a pas de transitivité de la relation « \mathcal{R} ». Dans le cas le plus fréquent l'héritage va rapidement se diluer, se perdre ou entraîner le risque de contresens le long de la chaîne des associations.

5.4. La notion de Point de vue

Il est nécessaire, pour terminer ce chapitre sur les apports des Sciences du Langage, de préciser davantage ce qu'est l'un des éléments majeurs et structurant de l'artefact que nous proposons: le «Point de vue». Dans notre approche, sans doute sous l'influence de la restriction de notre champ d'études décidée au §2.4, le Point de vue est un *point de vue sur une entité* et établit une synthèse entre des éléments de points de vue à dominante «cognitifs» et d'autres éléments de points de vue à dominante «sociaux». Pouvons nous en dire plus? Nous défendons une approche pragmatique, dynamique, sociale, constructiviste du Point de vue, prenant en compte le changement, les acteurs et leur activité. Nous sommes aussi guidés par la nécessité de fonder plus solidement une conception du Point de vue, qui *in fine* puisse être opérationnalisée avec de meilleures chances de succès. Nous voudrions enfin défendre aussi une approche œcuménique qui puisse autant que possible permettre à toutes les doctrines sur le point de vue de pouvoir se servir de nos outils.

Si nous faisons l'hypothèse très générale que les points de vue sont constitués par le discours (par les acteurs au moyen de leur discours), cette hypothèse ne suffit pas pour établir précisément de quoi

ils pourraient être constitués: « de mots », sans doute, mais avec quel statut pour ces termes ? Avec quelles articulations, et quelles relations entre eux ? Comment concevoir une approche dynamique et sociale de la notion de « Point de vue » dans les ontologies sémiotiques, qui soit propre à prendre en compte les types d'exemples variés auxquels nous avons été confrontés ?

5.4.1. Éléments d'Etat de l'Art sur la notion de Point de Vue

Afin d'explorer de façon critique les différentes approches, nous nous avons d'abord esquissé un Etat de l'Art sur cette question, avec un tour d'horizon de « lectures » diverses, pour commencer à réunir des réflexions sur la notion de Point de vue, dont nous avons découvert qu'elles étaient susceptibles de provenir d'un horizon extraordinairement large de champs disciplinaires spécialisés²⁰. Nous avons aussi consulté un certain nombre d'auteurs en Philosophie et plus généralement de penseurs généralistes à diverses époques. Cette revue de travaux n'est pas achevée. On pourra trouver des éléments plus détaillés en Annexes, à commencer par les éléments précieux que nous tirons d'Aristote (Annexe A), par exemple pour ses études en matière de stratégie humaines de la remémoration, pour sa théorie des Particuliers et des Universaux et pour sa théorie des Catégories. Dans ses applications pratiques, nous dirions aujourd'hui qu'Aristote, avec sa vision basée sur l'Ontologie, conduit au contraire d'un point de vue pragmatique et constructiviste avec un découpage fixe de Catégories basé sur un schéma métaphysique. Mais son apport en ce qui nous concerne est cependant immense. Aristote souligne lui-même l'intérêt de son cadre de catégories pour la classification de l'expérience et prévoit notamment de fournir des moyens de classification ou les lieux dans lesquels les concepts vont trouver des places et pouvoir être mémorisés – une spatialisation des lieux dans la représentation qui est surtout posée au départ par Aristote pour des raisons mémorielles.

La pensée et l'imagerie médiévale, les « arts de la Mémoire », les « théâtres de la mémoire » [CARRUTHERS 90] [YATES 66] et l'histoire de la pensée catégoriale après Aristote sont également très intéressantes à suivre (cf. Annexe B), aussi en ce qu'ils traduisent de premières réflexions riches en sémiologie, qui nous concernent directement (et notamment en sémiologie de l'image pour les problèmes de représentation des points de vue qui nous occupent²¹). Progressivement les penseurs et les sociétés humaines ont préféré des cas où les catégories étaient toujours des catégories de l'universalité, mais où elles pouvaient mieux refléter dans les faits une structure ou un projet ayant un sens social ou institutionnel. Inéluctablement les catégories perdent leur majuscule et se voient prises dans une dynamique de confrontation avec les évolutions de l'environnement humain, dans un cycle sans fin de critique et de perfectibilité qui pousse à renoncer à aborder les problèmes d'une façon Ontologique. Peirce crée la sémiotique moderne dans la seconde moitié du XIX^e siècle et la multiplicité des points de vue est introduite officiellement au début du XX^e siècle, dans un cadre de catégories d'universalité, avec les catégories servant de base au système « multi-facetté » de

²⁰ Dans le contexte de la présente thèse apparaissent en première ligne de ces « lectures » les champs de recherche focalisés sur la documentation, l'information, la décision, la sémiotique et le langage, l'interaction, et d'une façon générale les disciplines confrontées aux rapports entre l'individu et le social. La galaxie des disciplines potentiellement contributrices – pour avoir abordé plus ou moins marginalement la question ou être légitimement convocables dans une élaboration sur le sujet – semble interminable. Sur le plan épistémologique, même en tenant compte des nombreux liens que ces matières ont déjà tissés de façon bi- ou multilatérale, il est à l'évidence très difficile de prétendre transposer et acclimater franchement des concepts venus de vues aussi éloignées.

²¹ Comme nous le montrons malheureusement brièvement en Annexe B, les *Ars Memoriae* représentent des techniques artefactuelles potentiellement collectives caractéristiques de la raison graphique [GOODY 79] où la disposition des lieux et les lignes de force de l'architecture constituent de grands schémas, squelettes ou « éléments de repérage », soit une couche d'abstraction facile à retenir et nécessaire pour mémoriser ou transmettre des connaissances symboliquement associées. La nécessité de reconnaître toute la place à la spatialité et à la corporéité dans le travail de mémoire a été récemment réaffirmée par [BACHIMONT 04] parmi les préoccupations importantes en Ingénierie des Connaissances. Goody montre par exemple (cf. Annexe B) que la lecture des textes d'Homère peut s'effectuer à plusieurs niveaux et faciliter des modes complexes de transmission des connaissances, rejoignant certaines utilisations qui peuvent être faites des transactions communicationnelles symboliques selon les stratégies de coordination de type « ritualisation mnémotechnique » [ZACKLAD 04b]. Dans l'art médiéval et ensuite, le schéma [AUMONT 90] intervient de façon privilégiée pour relier des symboles, se faisant instrument d'une remémoration « économique » par l'image (le schéma doit être plus simple, plus clair que ce qu'il schématise) utilisant ce qu'on appellerait aujourd'hui des procédés « mnémotechniques » pour la reconstruction du sens. A partir de ce schéma [GOMBRICH 65], certaines images vont permettre une lecture suivant plusieurs points de vue, par exemple par rapport à plusieurs niveaux de signification ou de codage (littéral, allégorique...) que distingueront et comprendront seulement ceux qui, par exemple par leur niveau d'initiation ou leur métier, seront aptes à comprendre ces niveaux de lecture.

Ranganathan, dans le domaine de la documentation. On pourra se reporter avec intérêt à la récente revue effectuée sur la question de la catégorisation par Christophe Lejeune²².

En tentant de suivre dans l'époque moderne de la piste de la pensée catégoriale²³, c'est très progressivement que se sont élaborées des alternatives à l'Ontologie et aux catégories « de l'universalité ». L'idée est lors de dériver les catégories d'une approche épistémologique (catégories venant de la connaissance pour un but, donc ab et ad hoc), très proche comme nous le verrons de l'approche sémiotique que nous proposons. Dans l'approche pragmatique de [PEIRCE 68], sur laquelle nous nous appuyerons pour considérer le point de vue comme un interprétant (cf. §5.4.3), cet auteur continue à accorder une importance fondamentale à des catégories philosophiques, mais bien différentes de celles d'Aristote ou de Kant.

5.4.2. Le point de vue selon John Dewey

Peirce ouvre la voie à un autre grand philosophe du pragmatisme, John Dewey, pour lequel les catégorisations « *proviennent des opérations humaines grâce auxquelles les significations naissent, fonctionnent et sont mises à l'épreuve* ». [DEWEY 38]. Le point de départ est l'examen d'une situation, pour laquelle les éléments de méthode ne sont « logiques » ou « rationnels » que dans un sens relatif: la justesse de la logique en tant schème d'enquête sera jugée en fin de parcours, en fonction des résultats obtenus. « *Les hommes examinent ; ils font intellectuellement le tour des choses, ils infèrent et jugent aussi naturellement qu'ils sèment et moissonnent, produisent et échangent des marchandises.* » [DEWEY 38, p.102]. Ce qui va permettre de créer un sens partagé dans une communauté, ce sont « *les ententes sur la signification qui vont être établies entre des personnes différentes engagées dans des activités existentielles ayant des conséquences existentielles* » [DEWEY 89]. Les bases théoriques sont ainsi posées pour la possibilité des ontologies sémiotiques [ZACKLAD 05b].

Pour qui cherche à distinguer quels sont pour un groupe les bons points de vue, [DEWEY 38] nous rappelle en effet que « *les distinctions et les relations sont instituées à l'intérieur d'une situation.(...) Sans le contrôle de l'univers de l'expérience, il n'y a aucun moyen de déterminer la convenance, le poids ou la cohérence d'une distinction ou d'une relation données.* » La notion de point de vue qui ressort donc de Dewey est celle d'un point de vue « expérimenté » (vécu).

La question d'une dynamique du point de vue est également présente. (p.70). « *Par ailleurs, il est possible que le travail de l'observation soit si bien contrôlé par un schème conceptuel fixé d'avance que les choses mêmes dont l'importance est capitale pour résoudre le problème en question passent complètement inaperçues.* » Pour éviter cette difficulté il faut être sensible à la qualité de la situation globale. « *En langage ordinaire, il faut qu'un problème soit senti pour pouvoir être énoncé. Si la qualité unique est eue immédiatement alors il y a quelque chose qui règle le choix et la valeur des faits observés et leur ordonnance conceptuelle.* »

Dewey donne aussi une approche intéressante sur le problème de la référence et de l'indexicalité, évoqué au §5.1.2. Le langage joue un rôle important dans le sens où « *il force l'individu à adopter le point de vue des autres individus, et à voir et à enquêter d'un point de vue qui n'est pas strictement personnel, mais leur est commun à titre d'« associés » et de « participants » dans une entreprise commune (p.46). Ce langage peut être dirigé par et vers quelque existence physique, mais il réfère en premier lieu à une ou plusieurs autres personnes entre lesquelles il institue une communication –*

²² dans le cadre d'une thèse en sociologie effectuée à l'Université libre de Liège, portant sur les classifications sur internet, avec terrain d'études dans l'univers du logiciel Libre , 2004.

²³ De façon un peu parallèle, en continuant à suivre dans l'époque moderne cette fois la piste de la sémiologie de l'image, nous avons évolué vers des façons d'aborder le spectacle des phénomènes, où le spectateur construit les points de vue, et où les points de vue construisent le spectateur, dans une approche qui consiste avant tout à traiter celui-ci comme un acteur partenaire actif de l'image, émotionnellement et cognitivement. La sémiotique du XX^e siècle [ECO 88] explicite les façons dont le spectateur, devenant acteur par rapport à l'image, utilise celle-ci ou ses constituants sémiotiques dans son activité et sa communication avec les autres spectateurs de la même image : les signes sont mobilisés pour du « travail matériel » sur ces signes, dans différents modes d'activités et opérations élémentaires pour reconnaître, montrer pour communiquer, inventer ou de ré-inventer la signification d'un symbole, etc.

l'établissement de quelque chose de commun. » La référence est donc générale et « objective » mais seulement jusqu'à un certain point. « Une inscription du langage (son, écriture, marque physique...) acquiert sa signification dans et par son usage fonctionnel commun, et non parce qu'on en est convenu explicitement dans une convention».

Pour Dewey, les significations forment un réseau, un système compréhensif, qui peut être simplement le langage courant, mais « ses significations se tiennent non en vertu de la validité de leurs relations réciproques, mais parce qu'elles sont courantes dans le même ensemble d'habitudes et de prévisions collectives. » (p.50) Quels sont les facteurs qui décident de façon déterminante le système de signification en usage ? Dans le cas du sens commun, beaucoup de ces significations sont contradictoires du point de vue logique. « Une signification est appropriée à l'action à certaines conditions posées par le groupe institutionnel, une autre, dans quelque autre situation, et l'on n'essaye pas de coordonner ces différentes situations dans un tout cohérent. Au sens intellectuel, il y a beaucoup de langages, bien que, au sens social, il n'y en ait qu'un. Cette multiplicité des constellations de significations linguistiques est aussi une marque de notre culture présente. Un mot signifie une chose en relation avec une institution religieuse, une autre encore dans les affaires, une troisième au point de vue légal, etc. Ce fait est la vraie Babel de la Communication.»

Babel est donc d'abord au sein d'une même langue. « (...) On ne peut réaliser une authentique communauté de langage ou de symboles que par des efforts qui fassent naître une authentique communauté d'activités dans des conditions déterminées. »

Même si Dewey ne conceptualise pas le Point de Vue en tant que tel (peut-être le point de vue rentrerait-il dans ce qu'il appelle les « constructions conceptuelles », cf. p. 65), on voit quand même chez lui s'esquisser une notion de « point de vue » réalisant une possibilité de découpe dans une situation où des acteurs vont intervenir au moyen du langage. Le point de vue va permettre de resserrer le contexte et éviter certains quiproquos, liés par exemple aux différents objets existentiels auxquels les noms réfèrent (exemple des différences d'interprétation du même geste dans Ogden et Richard, repris par Dewey p. 53): « les mots signifient ce qu'ils signifient en connexion avec des activités communes à laquelle tous participent. »

5.4.3. Apports de la rhétorique et de la pragmatique des interactions

Etant donné que nous cherchons à intégrer les points de vue dans une approche considérant les acteurs en interaction, il est également intéressant de considérer comment en linguistique la pragmatique des interactions aborde ce problème, ainsi que plus largement la rhétorique [KERBRAT-ORECCHIONI 01] [LIVET98] [PERELMAN88] [DOURY02]. Sous réserve d'un inventaire plus complet, parmi les problèmes ayant trait au « point de vue » dans la problématique d'argumentation on rencontre d'abord l'idée que la fixation préalable d'un jeu de points de vue lui fait prendre clairement un aspect normatif pour les membres de la communauté concernée. Il se produit ce qui se passe aussi avec les systèmes de valeurs : s'il n'y a pas adhésion du membre aux valeurs, celles-ci sont vécues comme des contraintes. Or le cadre de Communauté n'impose pas que le membre s'identifie totalement avec la Communauté. Les membres du groupe peuvent aussi trouver souhaitable qu'il y ait des valeurs partagées dans le groupe, même si chaque membre ne partage pas toutes les valeurs, en conteste ou en nuance certaines.

Chaque point de vue pris individuellement est normatif. Mais une « pluralité de Points de vue » comme système d'ensemble est également normative (avec une différence de degré qui existe peut-être entre les deux niveaux, mais qui en tout état de cause est difficilement évaluable). Cependant une « pluralité de Points de vue » n'est pas complètement assimilable à un système de valeurs. Considérés sous un angle argumentatif, tout ou partie d'un jeu pluriel de Points de vues pré-établis sera ressenti comme une contrainte ou une pétition de principe par certains membres du groupe qui n'adhéreraient que partiellement aux façons de voir proposées, d'autant plus que ces membres n'auraient pas été associés à la conception de ce jeu de Points de vues et ne disposeraient pas de moyen de peser sur leur évolution.

Dans l'argumentation et la rhétorique [PERELMAN88] [DOURY02], il y a pétition de principe lorsqu'un locuteur défend son point de vue grâce à une proposition qui équivaut à ce point de vue. Une pétition de principe peut être véhiculée par certains interlocuteurs dans des arguments, y compris cachée dans certains des mots employés, avant même qu'il y ait eu débat sur ces mots, lorsque ces mots conduisent à des appréciations valorisantes ou dévalorisantes dans la description de certains phénomènes. Le Point de Vue, avec son intitulé et son contenu sous forme de thèmes et d'entités rattachées « a l'appui », est constitué de mots. Ces mots, qui pèsent comme des arguments, n'échappent donc pas à ce risque. Le membre du groupe en désaccord (d'emblée ou en découvrant en différé un effet non souhaitable du « pouvoir des mots ») peut suspecter une manipulation ou invoquer un raisonnement fallacieux, étant donné notamment les risques de circularité associés fréquemment aux pétitions de principe.

5.4.4. Justification gestionnaire du point de vue

A la recherche d'un cadre opérationnel prenant en compte une définition dynamique et sociale de la notion de point de vue, nous faisons plusieurs hypothèses, qui résultent pour certaines de l'étude effectuée au chapitre 3:

- 1) les approches « mono-point de vue » sont trop monolithiques: celles-ci supposent la construction et la gestion d'une vision universelle, à laquelle s'attachent suivant les cas des connotations de vérité, de centralisation ou de contrainte, et dont la construction et la gestion est parfois impossible ;
- 2) dans une communauté de pratique confrontée à des activités, les acteurs conçoivent et mettent en œuvre de points de vue, explicites ou non ;
- 3) dans les échanges entre ces acteurs et dans l'activité un niveau acceptable d'intersubjectivité est atteint en mettant en œuvre ces points de vue ;
- 4) que ces échanges soient médiatisés ou non par des instruments supports d'explicitation, cet objectif est atteint d'autant plus facilement que les acteurs travaillent à l'émergence de points de vue adaptés, à la fois cognitivement et socialement ;
- 5) des points de vue multiples articulés dans un schéma de classification permettent d'opérer des « regroupements » à un niveau intermédiaire entre ce qui serait à un extrême un accord universel et à l'autre extrême une idiosyncrasie (ou un solipsisme). Le point de vue n'est ni « partagé par tous » ni « partagé par personne ». Il est le moyen de réaliser des agrégations à la fois épistémique et sociales. C'est le moyen de limiter deux types d'écueils: celui des approches « mono-point de vue » trop monolithiques, et celui des points de vue trop morcelés ou subjectifs (désorientation).

Le cadre que nous proposons devrait permettre de construire des points de vue de façon suffisamment flexible pour que, quand les acteurs sont confrontés à un ensemble d'activités données, il trouvent un découpage en points de vue correspondant aux objets et aux types d'usages considérés dans cet ensemble d'activités. Par exemple, sur le même domaine et pour les mêmes acteurs, lorsque les activités sont de nature évaluatives, les points de vue ne sont pas les mêmes que lorsque les activités sont par exemple la recherche d'information, ou la commercialisation d'une offre.

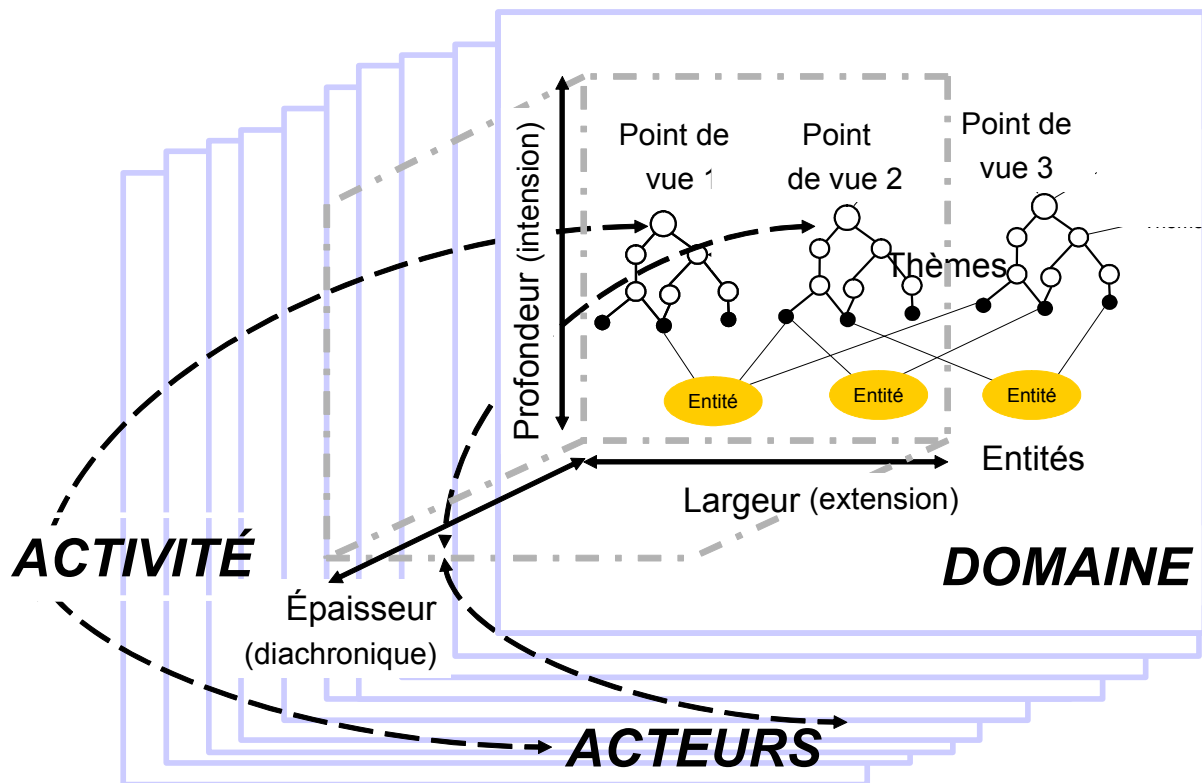
5.4.5. Concept sémiotique et point de vue

Les travaux de C.S. Peirce, que nous avons commencé d'évoquer dans d'autres parties, et notamment sa notion d'interprétant, nous sont indispensables non seulement pour une définition rigoureuse du signe, mais aussi pour appuyer notre réflexion sur la nature du « Point de vue », pour lequel nous souhaitons retenir l'approche la plus ouverte possible. Le signe, avons-nous vu, est mis pour son objet pour un interprétant (prédicat à trois places). La troisième Catégorie peircéenne, de Tiercéité, qui gouverne le troisième terme du prédicat, naturellement nous intéresse beaucoup à la recherche d'une définition de la notion de Point de Vue fondée sur l'interprétant.

Dans notre élaboration en cours sur le « concept sémiotique », parmi les hypothèses que nous tentons de formuler, nous sommes ainsi amené à considérer le Point de vue comme un interprétant peircien, qui soit à la fois « Point de vue sur l'entité », donc sur « l'extension » ou sur une certaine « coupe en largeur » de cette extension en termes d'objets, et qui soit lui-même un constituant opératoire du concept sémiotique, ancré quelque part dans ce concept sémiotique. Le Point de vue est donc une arrivée (sur l'objet), et une origine (de la « vue »). Le sujet, le regard ou le « point » d'origine du Point de vue est susceptible quant à lui de partir de toutes sortes de « points », qui pour être localisables complètement ont besoin d'être définis dans les trois dimensions du « cube » du concept sémiotique que nous avons posé comme hypothèse au §5.3.2. Les notions géométriques de cube et de coordonnées sont bien entendu une métaphore (pour une série de problèmes qui ont probablement très peu à attendre de la géométrie pour leur appréhension). Ce « point d'ancrage » est définissable:

- en « coordonnées de largeur », ce qui est très visible dans les cas très particulier où l'interprétant est localisable dans les entités singulières, dans leur généralisation, ou dans tout ou partie de « l'extension » du concept sémiotique. Le point de vue a toujours une de ses « coordonnées » d'ancrage dans les objets, par exemple dans les aspects fonctionnels d'un objet. *Le fait que dans l'application Agora un « projet R&D » ait une durée et des parties « livrables », fait qu'on pourra toujours avoir un regard « du point de vue de la durée, ou du point de vue des livrables » sur cet objet.*
- en « coordonnées de profondeur » puisque en général l'ancrage de l'interprétant est localisable dans la sémantique du domaine comme un symbole-signification superordonnant d'où l'entité peut être regardée, ce qui mène à cette particularité de notre modèle que le point de vue est à la fois un conteneur et un élément de contexte pour les thèmes qui lui sont sous-ordonnés. *Le fait qu'un « projet R&D » traite de toutes une série de connaissances du monde des télécoms, mais aussi ait à voir avec des connaissances de sens commun sur la vie quotidienne, etc., fait qu'on pourra toujours avoir un regard « du point de vue des couches basses des télécoms, du point de vue des usages domestiques, etc. » sur cet objet.*
- en « coordonnées d'épaisseur²⁴ » sociale (pour tous les interprétants humains) et historique (pour tous les interprétants humains ou non humains) du concept sémiotique C'est là que se joue l'ancrage du point de vue dans les aspects relationnels et humains immergés dans l'activité et les situations. Le fait qu'en formalité sémiotique le point de vue ait toujours une de ses trois « coordonnées » d'ancrage dans cette dimension est fondamental pour notre objectif de parvenir à une définition du Point de Vue qui soit à la fois dynamique et sociale. *Comme un « projet R&D » est lancé, géré, accompli par des personnes, on pourra avoir une multitude de regards, éventuellement croisés avec ceux des dimensions précédentes « du point de vue de l'agenda, des synergies interpersonnelles, de la gestion des compétences des carrières, de la propriété intellectuelle, etc. » sur cet objet.*

²⁴ (Il est bien entendu exclu, encore moins que pour les autres dimensions de la largeur et de profondeur, que l'on puisse imaginer de telles coordonnées analytiques – à part peut-être pour le temps – pour cette dimension « profondeur »).



**Fig.5.2 - Les trois dimensions d'analyse du « concept sémiotique »
et l'enracinement des points de vue dans l'activité des acteurs**

Dans notre cadre peircéen, l'interprétant qui ancre le Point de Vue est un descripteur (soit une étiquette, une inscription, un signe particulier à vocation d'interprétant). Ce signe prend place dans le développement la sémiose, c'est à dire du processus d'enchaînement des interprétations, dans des lectures et écritures successives. L'apport complémentaire de John Dewey, abordé précédemment, permet aussi de préciser comment aborder la question de « l'épaisseur ». La théorie de l'enquête est un outil qui considère l'activité en rapport avec les situations, facilitant l'exploration de ce « qualitatif diffus » qui est l'élément qui fait de chaque situation une situation individuelle²⁵ indivisible et induplicable. Cette question indissociable de la prise en compte par les points de vue de l'épaisseur sociale est évidemment très importante pour toute la problématique évoquée au chapitre 3, aboutissant à ce que les points de vue ne soient pas plaqué arbitrairement sur les acteurs, mais au contraire assumés par eux, en adéquation avec ce que ressent la communauté, et en phase avec ses changements.

²⁵ Pour Dewey, il n'y a pas de mot ou de symbole en soi. Davantage qu'un moyen de confronter simplement des pensées, le langage est intrinsèquement lié à la communauté d'action, ce qui explique que, dans bien des cas, les solutions face aux incompréhensions mutuelles consistant à apporter, même avec la meilleure bonne volonté du monde, des définitions unifiées et des référents partagés, fut-ce au moyen de techniques modernes comme les URI sur le Web, ne répondent pas pratiquement aux besoins de groupes humains engagés dans des activités situées. « Même quand la signification de certains termes légaux est fixée par le tribunal, poursuit Dewey, ce n'est pas l'accord des juges qui est en fin de compte décisif. Cet accord ne clôt pas l'affaire. Il est réalisé dans le but de déterminer de futurs accords dans le comportement commun et c'est ce comportement ultérieur qui décide en fin de compte de la signification réelle des termes en question. L'accord des juges n'a de valeur que s'il aboutit à un accord dans l'action. (...) La signification que possède un symbole conventionnel n'est pas, elle, conventionnelle. La signification est établie par des accords entre des personnes différentes engagées dans des activités existentielles ayant des conséquences existentielles.(...) » Entre des groupes culturels différents, « c'est une erreur de supposer que l'incompréhension porte seulement sur la signification du mot, comme il est faux de supposer que deux personnes sont parvenues à se mettre d'accord et à se comprendre, parce qu'elles acceptent la même signification d'un mot du dictionnaire: l'accord et le désaccord sont déterminées par les conséquences d'activités coordonnées.» (p.47)

5.4.6. Logique du concept sémiotique et logique du point de vue

Nous sommes maintenant en mesure de reprendre la discussion entamée au §5.3.8. Un concept sémiotique, avons-nous vu, est un réseau dans lequel on peut avoir simultanément, sans qu'il y ait erreur sur le sens :

« Pharaon \mathcal{R} Egypte » et « Egypte \mathcal{R} . Pharaon »,
 « une Pyramide \mathcal{R} . Pharaon » et « Pharaon \mathcal{R} . une Pyramide »,
 Etc.

Pour cette raison nous disons qu'en formalité sémiotique il n'y a pas de transitivité de la relation « \mathcal{R} » et qu'il n'y a pas d'héritage garanti des propriétés avec cette relation, l'héritage se diluant rapidement, entraînant des risques accrus de contresens le long de la chaîne des associations²⁶. La signification n'a ni père ni mère, elle n'est pas un engendrement. Dans la pensée comme signes, elle est une transformation, une association d'idées, selon un phénomène déjà relevé par [JORION 90], et cela, que l'on considère « \mathcal{R} » comme appuyé en première analyse sur le verbe *être* ou sur le verbe *avoir*, ou sur les deux à la fois²⁷. S'il n'y a pas de point de vue, la relation « Egypte *a/est* Pharaon » n'est pas plus vraie (ni plus fausse) qu'une relation « Pharaon *a/est* Egypte ». En formalité machinale il est nécessaire de garantir l'univocité, en général par une relation *est* bien spécifiée sous l'une de ses multiples formes [GUARINO 99], qui établit une seule lignée de signification et rend alors la transitivité et l'héritage possibles. En formalité sémiotique, il y a autant de façons d'établir le sens (au sens de signification, mais aussi de sens de circulation) dans la relation, que de choix d'interprétants. Bien que nous l'ayons appelée faute de mieux « type/sous-type » au §6.3.2, la relation de thème à sous-thème qui nous permet de bâtir la hiérarchie est fondamentalement a-hiérarchique, puisque dans le réseau sémantique, *a priori* « Pharaon \mathcal{R} Egypte » et « Egypte \mathcal{R} Pharaon ». La relation existe dans les deux sens : c'est l'introduction de l'interprétant comme « aiguilleur » qui va permettre de donner un seul sens. Cela marque la différence entre les ontologies de domaine en formalité machinale et les ontologies sémiotiques. Dans cette dernière le sens peut être « aiguillé » à chaque pas de navigation dans l'arbre, c'est à dire à chaque association d'idées²⁸.

Soulignons bien que l'approche sémiotique, en nous faisant abandonner le modèle d'un engendrement de la signification par héritage des propriétés qu'utilise aujourd'hui l'informatique, au bénéfice des seules lois d'association des signes sous le contrôle de l'interprétant, ne signifie pas un relativisme total. Comme nous sommes dans l'univers de sens partagé par un groupe, la divergence absolue du sens, qui pourrait être redoutée, se trouve ainsi contenue. Le fait que « \mathcal{R} » soit potentiellement *symétrique*, et donc que l'on ait potentiellement « X \mathcal{R} Y » et « Y \mathcal{R} X » dans le réseau, se résout précisément en référence aux Points de vue, et ne fait pas s'écrouler la signification dans son ensemble, bien au contraire.

²⁶ C'est pourquoi nous verrons (§6.3.2, Fig.6.5) que dans le modèle Hypertopic nous maintenons toujours, en plus de la relation type/sous-type avec les thèmes voisins, une relation de relevance directe entre le thème et un point de vue donné dans lequel il est inclus. Le Point de vue n'est pas un thème père ou ancêtre, mais un interprétant omniprésent par construction du modèle.

²⁷ Cela serait possible dans cet exemple (« Pharaon *a/est* Egypte », « Pharaon *a/est* la pyramide ») ce qui traduit bien la sorte de lien que nous avons entre thèmes dans une ontologie sémiotique

²⁸ C'est pourquoi, ayant à notre disposition la possibilité de l'interprétant dans la "boîte à outils" de Topics Maps (cf. §6.1.2) sous la forme de « scope », nous avons souhaité contraindre cette notion. Dans la définition précise que nous ferons du Point de vue dans un but d'opérationnalisation dans Hypertopic, nous verrons que nous nous démarquons de la fonctionnalité du « scope » des Topic Maps qui est trop libérale. Non contrainte, cette fonction permet de « faire bifurquer » l'interprétant à chaque nouvelle association de thème à thème (cf. §6.3.2.3). En introduisant un Point de vue de type "institué" qui reste le même interprétant pour tout un groupe de Thèmes, on introduit ainsi une certaine stabilité dans l'édifice.

5.4.7. Point de vue dynamique et Point de vue institué

Le Point de Vue doit permettre l'articulation entre les connaissances relevant des diverses dimensions du concept sémiotique en incluant le fait qu'il prend une partie de son origine dans les relations tissées par les des acteurs et leurs rôles. A la différence des interprétants dynamiques qui sont beaucoup moins durables, le Point de vue lorsqu'il devient un objet relativement stable et institutionnalisé de la carte de thèmes pourrait être considéré comme un interprétant statique ou un interprétant final,

- limite agrégative d'un processus de sémiose d'interprétants dynamiques élaborés ponctuellement par les acteurs,
- limite arrêtée ou décidée par le groupe uniquement pour son efficacité attendue par rapport à un effet escompté dans une situation-problème.

On pourrait donc considérer en référence au processus de sémiose que deux sortes de points de vue vont être nécessaires à notre approche :

- *point de vue dynamique* : La première sorte de point de vue est la cellule de base ultime de contextualisation dynamique, soit le point de vue précis d'un acteur précis à un moment précis sur un objet précis. Ces points de vue ponctuels sont éminemment dynamiques, en changement permanent, et même, doit-on dire, en transformation perpétuelle les uns dans les autres. Toujours situés, ce sont des « atomes de contexte » complets (circonstances+acteur+action). Ce sont des interprétants dynamiques de signes, qui sont pris dans le mécanisme de transformation incessant et infini de la sémiose, chaque interprétant renvoyant à un nouvel interprétant dès qu'intervient une information nouvelle, venant du changement de l'environnement avec le temps, de l'échange entre les acteurs, de la réflexion interne d'un acteur, etc.
- *point de vue institué ou Point de vue*. La seconde sorte (que nous notons Point de vue avec majuscule) est le Point de vue institué. C'est une étiquette correspondant à un agrégat socio sémantique construit pour une certaine période par les acteurs d'un groupe en fonction des effets qu'ils en attendent. Par rapport à la vision précédente d'un interprétant dynamique susceptible de changer sans cesse, ce Point de vue est un interprétant contraint, dans le sens où il reste le même pour l'ensemble de thèmes auquel il sert de conteneur (cf. §6.3.2). C'est donc un point d'arrêt²⁹, un compromis perfectible entre toutes sortes de « scopes « élémentaire, à la fois ajusté en permanence et institué par décision collective de façon à créer une certaine stabilité. Le Point de vue institué est ainsi mis pour un ensemble de points de vue, ces derniers étant ceux d'acteurs différents sur des objets différents, à des moments différents. Notons que cette définition ne suppose pas que les points de vue ponctuels subsumés par un Point de Vue institué sont logiquement cohérents entre eux et « d'accord » avec ce Point de vue.

Le Point de Vue serait ainsi la limite d'une sémiose de points de vue dynamiques ponctuels, réunis pour leur efficacité par rapport à un effet escompté, à la façon de l'Ikebana, l'Art japonais de composition florale. L'enjeu est de pouvoir maîtriser le niveau d'agrégation, de compromis que va représenter l'institution d'un Point de Vue.

5.4.8. Définition du Point de vue

Nous pouvons donc nous arrêter à une définition du « Point de vue institué » considéré dans une Ontologie Sémiotique, comme « *un descripteur d'un interprétant statique d'un groupe, limite agrégative d'un processus de sémiose d'interprétants dynamiques élaborés ponctuellement par les acteurs, limite arrêtée ou décidée par le groupe uniquement pour son efficacité attendue par rapport à l'effet escompté dans l'ensemble de situations problèmes considérées dans l'activité* ».

²⁹ au sens de l'analyse faite par [MORAND 04] de la manœuvre du parapentiste, en termes d'interprétant statique et d'interprétant final peircéens

Dans la suite, nous serons amenés à restreindre cette définition par des contraintes liées aux restrictions de notre domaine d'études et de notre champ d'opérationnalisation, et aux contraintes computationnelles liées au souci de construire un modèle opérationnel doté d'un certain nombre de propriétés (cohérence, maniabilité, compréhensibilité large des applications...).

Par rapport à la définition proposée plus haut, nous figeons notamment un degré de liberté, en prévoyant l'obligation pour le groupe de statuer sur le type d'Entité considéré (le Point de vue étant Point de vue sur cette Entité).

De façon usuelle, considérant les versions actuelles du modèle Hypertopic, nous pouvons alors considérer que 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 ou de « facettes » 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* (par exemple, un Point de vue correspondant à « un métier »). [CAHIER 04a]

Mais cette obligation de référence à un certain profil d'entité ne remet pas en cause fondamentalement l'origination dans le groupe mentionnée dans la définition précédente, qui reste valable: simplement la « limite arrêtée par le groupe » pose une sécurité supplémentaire et prend en considération le genre de stabilité que procure la référence à une seule collection d'entités, ce qui présente l'avantage de rendre l'Ontologie sémiotique appréhendable comme un seul « concept sémiotique ».

On pourrait en effet imaginer des systèmes de cartes de thèmes présentant de façon claire plusieurs « concept sémiotiques » à la fois, avec chacun leurs jeux de points de vue répondant à la définition ci-dessus, avec éventuellement des recouvrements. Mais dans le cadre de la présente étude nous avons laissé de côté cette possibilité de dialogue entre plusieurs concepts sémiotiques concernant des collections d'entités différentes. Par suite, le système que nous proposons peut être considéré comme s'appliquant à des étapes où l'enquête peut se concentrer sur une certaine entité ou une certaine collection.

5.4.9. Nécessité de spécifier davantage cette définition en fonction de visées méthodologiques

On pourra considérer que la définition théorique du Point de vue que nous venons de proposer, comme « *descripteur de mise en situation d'une Entité correspondant à une vue de certains Acteurs* » est trop large et peu opérationnelle. En particulier, elle n'est pas assez restrictive si on la rapporte à la réflexion méthodologique qu'il est par ailleurs nécessaire de développer pour accompagner, dans les tâches de co-construction concrète, la mise en œuvre de l'idée d'ontologie sémiotique.

Une méthodologie collective efficace doit en effet spécifier davantage comment les acteurs doivent aborder les points de vue. Comment procéder concrètement ? Comment les Points de vue doivent ils être portés par les individus et les groupes pour que la co-construction d'une carte hypertopique soit épistémiquement et socialement possible ? Ayant eu à faire face à la nécessité de « resserrer » la définition du Point de vue pour des raisons méthodologiques dans les expérimentations du modèle Hypertopic sur le terrain, nous exposerons cette réflexion méthodologique au §8.1.2. La proposition de méthodologie que nous esquisserons alors se voudrait adaptée à des petits groupes, en les guidant avec une méthode pour construire des *points de vue de synthèse* à partir de *points de vue de conception* individuels, en faisant intervenir un rôle de « modérateur ».

Notons que cette méthode, encore en cours d'évaluation, n'est pas la seule possible : bien d'autres méthodes peuvent être imaginées (le chapitre 7, proposant d'utiliser les cartes hypertopiques pour certaines formes d'aide à la décision, en donne une autre illustration). Aussi le modèle Hypertopic, que nous allons exposer maintenant plus en détail, doit-il être considéré comme « neutre » par rapport à une diversité de méthodes, et aux différentes conceptions détaillées du Points de vue auxquelles ces méthodes pourraient recourir pour s'adapter à une variété d'objectifs d'activité, de contextes humains, organisationnels, etc. D'ailleurs l'outil Agoræ que nous exposerons aussi dans le prochain chapitre et

qui est basé sur Hypertopic, peut supporter aussi bien des *points de vue de conception* que des *points de vue de synthèse*, des *points de vue dynamiques* ou des *points de vue institués*. Nous considérons donc que le modèle Hypertopic peut permettre de supporter plusieurs types de méthodes dont la plupart restent à imaginer, correspondant par exemple à des buts ou des phases différentes de la construction, ou à des maturités différentes des communautés visées. Nous n'avons pas voulu non plus refermer trop la définition théorique du Point de vue, car un de nos objectifs est aussi de positionner le modèle Hypertopic dans une visée de standard (cf. §6.5), permettant par exemple de réunir ou de faire communiquer plus facilement des cartes hypertopiques réalisées avec des méthodes différentes.

6. Opérationnalisation: modèles (KBM, Hypertopic) et outil (Agoræ)

6.1. Quelques langages existants

Avant d'aborder les modèles KBM et Hypertopic, nous rappelons brièvement les principes de trois langages RDF, Topic Maps et Facet Maps (XFML) qui ont retenu notre attention. Ces langages présentent des points communs et des différences avec l'approche que proposons avec le langage Hypertopic. Tous ces langages sont associés à des documents et des ressources Web. Ils permettant de réaliser les assertions nécessaires à la construction de réseaux sémantiques en affirmant des relations entre objets. RDF est en particulier un langage officiel du W3C pour les applications du Web sémantique, et possèdent des vertus évidentes et déterminantes pour le traitement automatique informatisé. Topic Maps présente une richesse conceptuelle qui nous a permis de construire Hypertopic en nous appuyant partiellement sur ses propositions. Facet Maps propose également une solution originale de recherche d'information multi-facettée.

6.1.1. RDF (Resource Description Framework)

RDF (Resource Description Framework) est un modèle de graphes conçu pour décrire les données et permettre un certain traitement automatique des métadonnées.

Une des syntaxes (sérialisation) de ce langage est RDF/XML. Ainsi RDF est un langage formel de description conçu en se souciant de la facilité de traitement automatique des ressources Web.

Ce langage permet une certaine interopérabilité entre des applications échangeant de l'information non formalisée et non structurée sur le Web, annotant des documents non structurés. Il peut servir d'interface pour des applications et des documents ayant une certaine structure (par exemple des bases de données, des applications de gestion électronique de documents, etc.)

Un document structuré en RDF est un ensemble de triplets. Un triplet RDF est une association {sujet, objet, prédicat}. Ainsi, RDF en soi n'est pas un dialecte XML. Il est possible d'avoir recours à d'autres formalismes pour exprimer les triplets RDF

RDF est simplement une structure de données constituée de nœuds et organisée en graphe. Bien que RDF/XML – sa version XML proposée par le W3C – ne soit qu'une sérialisation du modèle, elle est souvent assimilée à RDF. Cette convention de langage désigne à la fois le graphe de triplets et la présentation XML qui lui est associée.

Chaque élément de ces triplets peut être un URI, un littéral ou une variable.

Un document RDF ainsi formé correspond à un multi-graphe orienté étiqueté. Chaque triplet correspond alors à un arc orienté dont le label est le prédicat, le noeud source est le sujet et le noeud cible est l'objet.

La sémantique d'un document RDF peut être exprimée en théorie des modèles et en théorie des ensembles en se donnant des contraintes sur le monde qui peuvent être décrites en RDF. RDF hérite alors de la généralité et de l'universalité de la notion d'ensemble. Cette sémantique peut être aussi traduite en formule de logique du premier ordre, positive, conjonctive et existentielle, avec des prédicats de type: prédicat (objet, sujet).

6.1.2. Topic Maps

Issus de HyTime, conçus en SGML et standard ISO [TM 99], les Topic Maps (ou Cartes de Thèmes) se sont dotés de XTM [XTM 01] [TMO 01] comme syntaxe XML.

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 01] [PARK 02] 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 » (qui serait un autre topic de la topic map, le même topic « avoir » est contextualisé en (relié à) « occuper ». Sous le scope « english » s'il figure dans la même topic map, » le même topic "avoir" sera relié à « to have ». Le scope est un outil à tout faire, qui permet d'introduire d façon simple la notion d'interprétant dans une topic map, est pour cette raison d'emploi délicat [PEPPER 02]. Le Point de vue tel que nous le définissons dans Hypertopic n'est pas incompatible avec le scope, mais il est davantage contraint (cf. §6.3.2)

Ayant une sémantique plus fournie et des concepts plus riches sémiotiquement que RDF, et étant pour assez longtemps concurrent de ce cadre conceptuel, Topic Maps vient d'être disponible dans un formalisme RDF.

6.1.3. Facet Maps et XFML

La classification à facettes peut être différenciée d'une classification conventionnelle par le fait de ne pas assigner des ancrages fixes aux sujets dans une séquence. La classification à facettes utilise les propriétés et les caractéristiques de la classe ou des objets à classer, avec des exigences quant à la clarté de leurs définitions, leur exclusivité mutuelle et leur relative complétude. Ces propriétés sont alors appelées facettes de la classe ou de l'objet.

La définition d'une instance d'une classe se fait par le renseignement de chacune de ses facettes. La recherche est itérative. Chaque itération consiste dans le choix d'une facette de la classe (représentant alors l'un des critères de recherche) puis d'une plage de valeurs. Ne sont plus accessibles alors que les objets répondants à ce critère. Il est possible d'accéder directement à ces objets, ou de réitérer en choisissant une autre facette et une autre plage, sachant que les critères définis par des couples (facette, ensemble de valeurs) sont mutuellement exclusifs à chaque itération.

Ce paradigme, définissant une déclaration de propriétés et un parcours déduit itérativement et interactif en arborescence – typiquement adapté aux besoins d'un catalogue avec références croisées – fut utilisé pour des usages de bibliographie (cf. la classification multifacettée de Ranganathan) avant d'inspirer Facet Map.

Facet Map (<http://www.facetmap.com>) permet de lier des concepts de telle façon que les hiérarchies de classification de l'information ne soient pas figées, et ce en utilisant une classification à facette des objets. Facet Map est conçu pour permettre de combiner différents types et champs d'information sans fixer à priori la séquence de leur parcours que l'utilisateur choisit et guide au fur et à mesure de sa recherche.

XFML en est une mise en œuvre en XML et une proposition de normalisation en standard ouvert. XFML est un langage XML conçu pour le partage de métadonnées classées en facettes et leur indexation hiérarchique. Il existe (cf. <http://www.xfml.org/spec/1.0.html>) une DTD qui décrit formellement la spécification de XFML, un modèle conceptuel basé sur la classification à facette, un format d'expression (un langage de représentation), et des recommandations pour l'utilisation de XFML dans des applications informatique du Web sémantique. Une seconde version XFML 2.12 est en gestation.

6.2. Le modèle Place de Marché à base de Connaissances (KBM)

6.2.1. Origine et historique du modèle KBM

Dans un précédent travail de DEA [CAHIER 01], nous avons étudié les places de marché commerciales virtuelles d'un point de vue cognitif, comme des espaces de négociation et d'échange, entre fournisseurs et/ou entre acheteurs, mettant en jeu aussi des connaissances. Les places de marché multifournisseurs 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 »)³⁰. Certains des résultats de cette étude ont conduit à jeter les bases du modèle KBM.

³⁰ Une KBM pourrait en effet aider à apporter une réponse aux difficultés que rencontrent certaines places de marché virtuelles présentant de très nombreux produits avec une grande variété d'appellations et de caractéristiques. Les concepteurs de certaines de ces places souhaitent étendre les modes de collaboration pour les fournisseurs ou acheteurs, avec des formes de recherche sur les produits améliorées d'un point de vue sémantique. Les usagers souhaitent alors imbriquer dans leurs requêtes des interrogations concernant les caractéristiques,

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 02]. Ce modèle propose un modèle simple pour distribuer socialement l'activité de conception d'une carte de thèmes, à l'aide de transactions communicationnelles symboliques. Il reprend l'esprit général de la relation commerciale, notamment dans les places de marché virtuelles ayant inspiré au départ ce modèle. Il permet d'augmenter l'exposition de « produits » en favorisant la rencontre des différents langages croisant différents usages et objectifs d'acteurs (client, fournisseur, client du client...). Il s'agit en particulier d'assurer une co-construction faiblement contrainte ou non-contrainte pour une coopération structurellement ouverte (cf. §3.1.3).

Le modèle KBM comporte de façon assez rigide plusieurs rôles stéréotypés (cf. Fig.6.1).

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.

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.

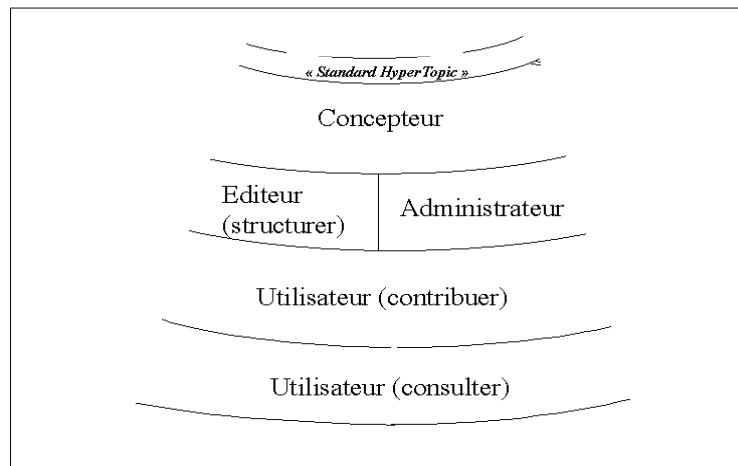


Fig.6.1 - Rôles KBM utilisés dans l'outil Agoræ

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 acheteur (s) et fournisseur (s). Une KBM peut être génératrice de connaissances, lieu de partage de connaissances et source d'innovation.

Cette réflexion sur le modèle KBM a débouché sur une expérimentation en laboratoire en appliquant ce modèle KBM, pour concevoir avec un expert une analyse multi-points de vue sur un extrait de catalogue de produits de formation en informatiques. Certains résultats de cette expérience sont reproduits dans le chapitre 8 consacré aux expérimentations (cf. §8.2.1). Cette expérimentation, qui nous a permis de tester avec succès l'idée d'appliquer de multiples Points de vue à une Entité, a été décisive dans la conception, qui est intervenue ensuite, du modèle Hypertopic.

6.2.2. 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 d'objets correspondant à un profil commun (un produit, un service, un ouvrage, un projet...) que nous avons appelé « Entité ». Nous nous sommes aussi intéressé 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, on ne peut 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, partagées par de nombreux acteurs, il n'en est pas toujours de même dans les parties « intermédiaires » et « basses », où le consensus est problématique, voire vain et inutile. Il en est ainsi sur certaines Place 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 rôle 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, on trouve l'ensemble des combinaisons entre les trois grands éléments impliqués : entre fournisseur (s) de ressources, acquéreur(s) 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 6.1 ci-après. Le modèle de

coopération sur une KBM met ainsi l'accent sur les processus et les usages entourant les systèmes de places de marché proprement dits.

	Processus et collaborations d'une KBM (« Knowledge-Based Marketplace »)	Exemples de processus de collaboration, pour la KBM prise en exemple dans le domaine de la formation
parties abordées à ce stade de l'étude	Confrontation Acquéreur -Support	<p>. 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.</p> <p>. un acheteur choisit un stage ou un enchaînement de stages.</p>
	Collaboration Acquéreur (s)-Acquéreur (s) via le support	<p>. 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</p> <p>. 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.)</p>
	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-Fournisseur (s) via le Support	<p>. un vendeur situe l'offre de la concurrence par rapport à un type de formation</p> <p>. un fournisseur se concerte avec un organisme sous-traitant, un organisme labellisateur ou un formateur indépendant pour unifier leur présence commune au catalogue</p> <p>. participation du fournisseur en groupware à un circuit de validation (exemple : révision de connaissances consensuelles, d'ontologies, groupe de travail de normalisation sectorielle...)</p>
	Collaboration Acquéreur(s)-Fournisseur (s) via le support	<p>. requête générale par l'acheteur vers un panel d'organismes sélectionnés via la KBM</p> <p>. diffusion sélective ("push") d'informations ou de formations en ligne vers des acheteurs abonnés intéressés par certains thèmes</p> <p>. aide en ligne, boucle de retour pour la conception de nouvelles formations mieux adaptées, e-CRM, confrontation entre ontologies du client et du fournisseur</p> <p>. aide à 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...)</p> <p>. 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.</p>

Tableau 6.1 Coopérations et processus constitutifs du modèle KBM

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 on les voit par exemple se développer dans la collaboration entre entreprises sur Internet, dans de très nombreuses variantes. Nous nous sommes intéressé 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

qu'on est confronté 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 6.1, 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 sont à ce stade l'ensemble des combinaisons de collaboration nécessaires autour des trois grands éléments impliqués : le (s) fournisseur (s) de ressources, le (s) acquéreur(s) de ressources, et les ressources organisées sur le support de repérage et d'inscription que constitue la place de marché (le « tableau de produits »).

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 on recherche 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.

6.2.3. Place de marché et modèles de coopération

Le concept de « place de marché » dans l'acceptation générique retenue, peut aussi être rapproché 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 de 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 Carla Simone [SIMONE 99, 00] aux frontières du travail coopératif et de la gestion des connaissances. Cette auteure 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 88] 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.

6.2.4. Concentration sur la collaboration dans les Places de marché

Dans la couche d'usages qui entoure les services de base, on va 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.6.2):

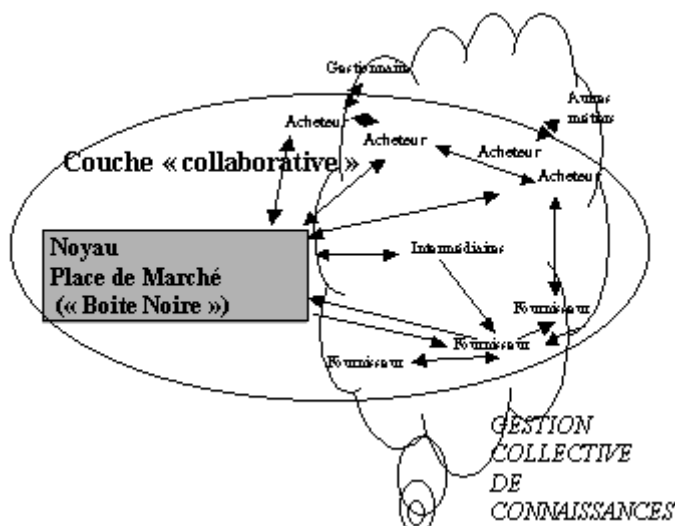


Fig.6.2 - La dimension collaborative des places de marché virtuelles

6.2.5. Le lien entre le modèle KBM et le modèle Hypertopic

Dans la solution actuellement proposée (cf. Fig.6.3) pour construire et utiliser des ontologies sémiotiques avec l'outil Agoræ, outil que nous détaillerons au §6.3, 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.

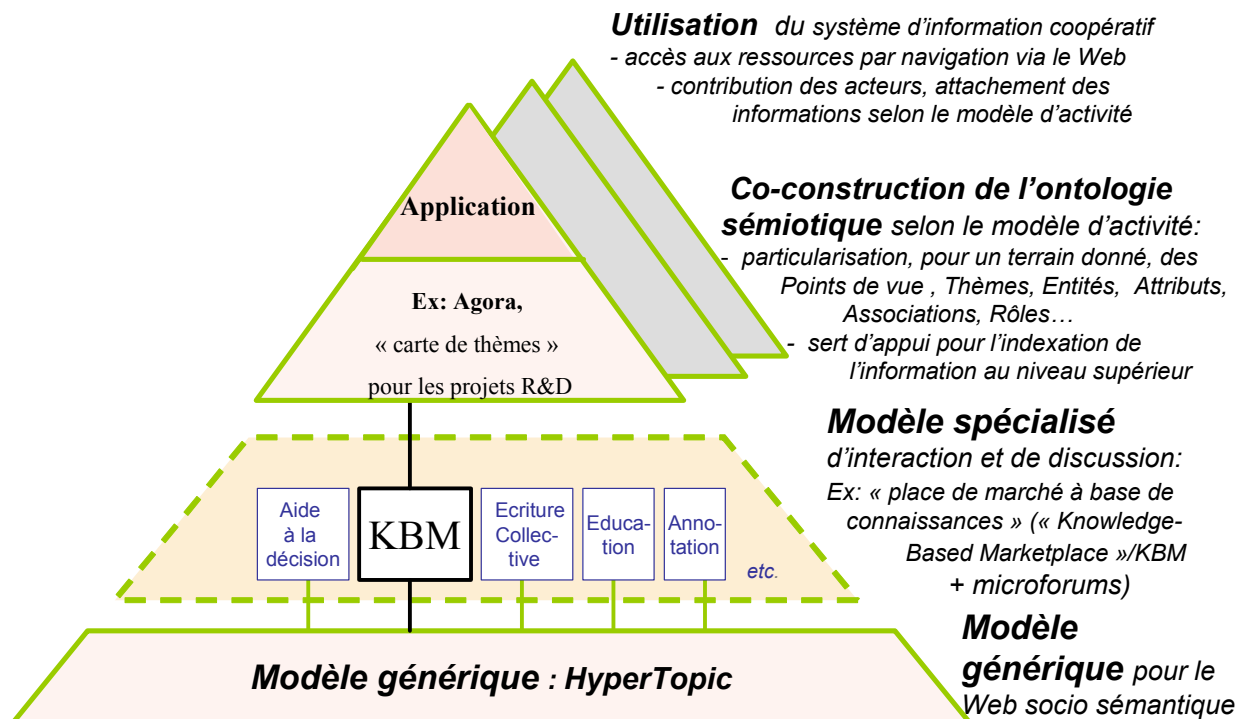


Fig.6.3 -La complémentarité des modèles Hypertopic et KBM

6.3. Le modèle Hypertopic

6.3.1. Architecture générale et contraintes du modèle

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 comprise. 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'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 réutilisabilité, 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 comme dans Facet Maps et XFML.

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 généralité 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.

Comme le montre la Figure 6.3, l'architecture générale utilisée requiert deux niveaux de généralité. Le niveau le plus général, Hypertopic, sert d'appui pour des modèles plus spécialisés pour 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 6.3. Dans notre cas d'études, nous nous sommes limité 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 (expression de que nous préférons à « modèle de connaissances », compte tenu des précautions épistémologiques énoncées au chapitre 4) 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 arrière-pensées, 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.

Dans la suite de cette partie, nous décrivons les concepts du modèle Hypertopic (§6.3.2) Nous donnons enfin quelques éléments sur la plate-forme d'outils Agoræ qui a été utilisée pour la réalisation de la carte de thèmes (§6.4).

6.3.2. 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 associations 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 œuvre. C'est notamment le cas lors de l'étude préliminaire et de l'initialisation de la carte de thème, qu'on désignera dans la suite par « amorçage » (« *bootstrap* »), ou encore lors de la co-construction 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 04] Hypertopic peut aussi être caractérisé comme un réseau sémantique *ad hoc*³¹

Les Fig.6.4 et Fig.6.5 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.

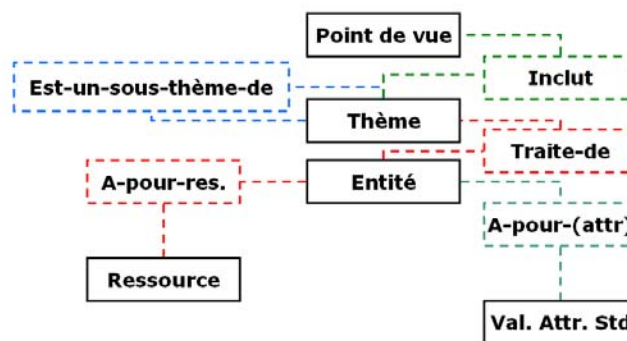


Fig.6.4 -Base du modèle Hypertopic (V1)

(présentation simplifiée avec, en pointillés, les relations)

³¹ Selon [ZAHER 04] par analogie avec d'autres utilisations du terme réseau (essentiellement en télécommunications) où un réseau est un réseau -- souvent sans fil -- ne disposant pas d'infrastructure fixe, dans lequel tous les noeuds participent au routage) Hypertopic est un réseau sémantique *ad hoc*, sans structure fixe, dans lequel la disposition des noeuds et leurs associations participent d'une manière quasi-égalitaire à la sémantique -- par opposition par exemple à un arbre où la sémantique est fixe, centrée sur l'héritage et l'exclusion mutuelle des concepts illustrés par les noeuds.

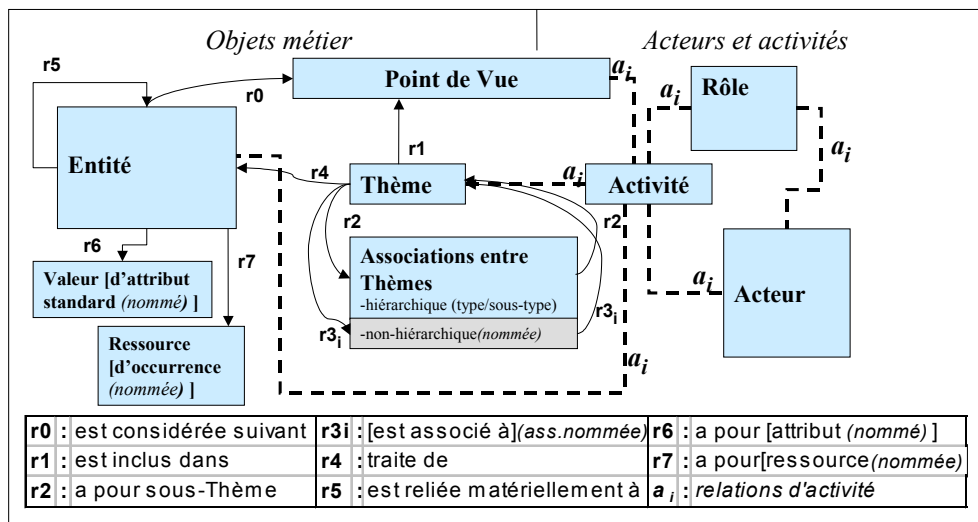


Fig.6.5 - Le Modèle Hypertopic (V2)

6.3.2.1.

La référence de départ aux Topic Maps

Pour mieux guider la description d'une carte de thèmes, Hypertopic ajoute des notions de Points de vues, d'Entité et d'Attribut standard aux concepts de Thème, d'Association et de Ressource introduits dans les Topic Maps (cf. §6.1.2), et qui sont repris de ce modèle.

Pour la modélisation des objets de métier, l'objectif général est, comme dans le standard Topic Map [TM 99][TMO 01] de 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.

6.3.2.2. 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 générique agréant 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 ciblée

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. Figure 6.5). 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). Par exemple, dans l'application d'annuaire de compétences EADS, une instance de l'Entité « engineer » est caractérisée par son nom, ses coordonnées (e-mail...), et associée à une « fiche personnelle ». Dans l'exemple traité au §4.6.4, où la carte d'un forêt est annotée

par un enseignant qui délimite des « niches écologiques », chacune de ces entités possède un nom, et traite de « thèmes » qui sont des propriétés, des critères ou des indices lus dans l'environnement.

6.3.2.3. 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 (par exemple, un Point de vue correspondant à « un métier »). Notre définition plus complète du Point de vue dans les Ontologies Sémiotiques a été donnée au §5.4.8.

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, un Point de vue est un Point de vue *sur* une Entité (relation r_0 , de cardinalité $n \rightarrow 1$). À l'inverse, l'entité *relève* d'un point de vue ou d'un jeu de points de vue porté(s) sur elle.

Points de vue et facette

Cette définition du Point de vue distingue Hypertopic des approches de type Facet Map [XFML 02] (cf. §6.1.3) dans lesquelles les « facettes » traduisent au départ essentiellement des couples attribut-valeur attachés aux objets considérés, sans poser au niveau du modèle la possibilité explicite de regrouper les facettes dans des Points de vue signifiants pour les acteurs, comme le propose Hypertopic (relation r_1). Les points de vue se distinguent ainsi des facettes de XFML en ayant un versant social et cognitif d'une perception souvent non consensuelle alors que les facettes au sens de Facet Maps se rapportent plus à la subdivision consensuelle par propriétés intrinsèques ou objectives des objets décrits par des couples attribut-valeur associée, par exemple un classement de vins par couleur, par région, etc. (voir aussi, à la fin du §5.3.4, notre réflexion sur l'approche de l'ontologie sémiotique pour les vins, qui aboutit à montrer que ces attributs standards de couleur ou de région sont moins triviaux qu'il n'y paraît).

Points de vue et scope

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 **i**) le Point de vue *est toujours un Scope au plus haut niveau*, et une restriction est apportée : **ii**) *le même* descripteur de Point de vue est utilisé pour inclure *un ensemble important de Thèmes*, de telle sorte que **iii**) 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, il offrent le moyen d'introduire un niveau de contrainte 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

6.3.2.4. Les Thèmes

Les *thèmes* ne sont pas des concepts (cf. §1.7) 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 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, par exemple les Associations nommées « see also » dans Agora, ou « see siglum » dans l'application « annuaire de compétences pour EADS » (cf. §8.1, cas #4).

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.

6.3.2.5. Les Ressources

Les Ressources sont comme dans Topic Maps et RDF 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.

6.3.2.6. 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) ».

Par exemple pour illustrer que le Château d'Arsac est un vin rouge, l'association suivante est créée :

a-pour-(couleur){vin,rouge}

6.3.2.7. 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" que nous avons évoquée au §5.3.8. 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 ledit thème devient un descripteur de l'entité selon un groupe d'acteurs sans devenir 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.

6.3.2.8. 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 (a_i), variables d'une application à l'autre, représentées en traits discontinus sur la Figure 6.5, 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.

On peut 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.6.6a), et créer un nouveau thème ou déplacer un thème existant si la carte existante est incomplète (Fig.6.6b). 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.

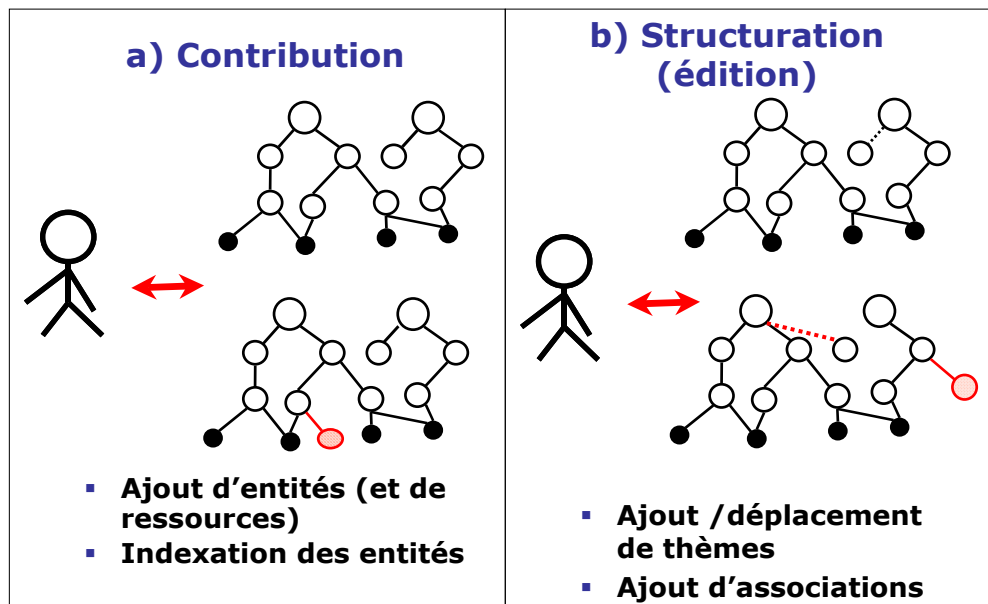


Fig.6.6 - Contribution (a) et structuration sémantique (b) avec Hypertopic

Nota : les pastilles pleines représentent les entités, les pastilles creuses les thèmes. En gris l'entité (a) ou le thème (b) ajoutés.

De plus, ce n'est pas forcément le même acteur qui va être impliqué dans tous les événements que comporte ce scénario.

Nous prendrons dans la suite, comme support de démonstration de l'outil Agoræ, un catalogue en ligne expérimental de logiciels Libres, www.Yeposs.org basé sur Hypertopic [CAHIER 05b], (cf. Fig.6.9 à Fig.6.13 et Fig.6.15) Dans cet exemple, 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 (cf. Fig.6.14 pour l'administration des autorisations).

6.3.3. La modélisation conceptuelle avec Hypertopic

Nous avons ci-après tenté de représenter ci-après (cf. Fig.6.7) les différents « niveaux » de modélisation intervenant avec le modèle Hypertopic V1, pour la représentation des connaissances de l'application Agora présentée dans le Chapitre 1. Ce schéma fait apparaître 4 niveaux que nous avons représentés avec des couleurs différentes.

Un rappel méthodologique est ici nécessaire. Le modèle Hypertopic a été élaboré d'abord dans un mouvement ascendant, par induction et abduction à partir de nombreux exemples dans des domaines socio-sémantiques étendus et variés. Cette approche a conduit progressivement à un niveau d'abstraction plus élevé du modèle, à la recherche du meilleur cadre logique et de la meilleure façon de représenter les connaissances nécessaires à la modélisation de ces situations. Ensuite il est nécessaire de vérifier par déduction, en appliquant alors un principe de construction des concepts de l'application par dérivation à partir du noyau, que le modèle permet bien de construire et de mettre en œuvre la représentation des connaissances souhaitée et d'obtenir des cartes de connaissances convenant au activités considérées (cf. §2.4).

Par rapport à notre approche méthodologique, exposée au Chapitre 2, ce schéma peut être parcouru dans les deux sens. De haut en bas, il met davantage l'accent sur l'aspect déductif, en proposant de d'explorer les possibilités d'application du modèle en commençant par son noyau le plus « ramassé » et abstrait. Mais il faut garder à l'esprit que la construction du modèle fut à l'origine avant tout inductive et ascendante.

Il serait possible d'appliquer à ce schéma une lecture basée sur un système de « niveaux » tels que les trois niveaux de [BRACHMAN 79]. Nous avons également étudié avec intérêt les trois « niveaux d'usage »³² proposés par [USCHOLD 99].

Mais pour les raisons méthodologiques que nous venons d'évoquer, et aussi pour des raisons épistémologiques, nous ne souhaitons pas analyser le schéma de la Fig.6.7 en faisant appel à la notion de méta-niveau. En effet, dans une approche sémiotique, nous avons affaire à un mouvement de « carte venant éclairer d'autres cartes », dans un mouvement de sémiologie qu'il n'est pas forcément intéressant de vouloir trop encadrer par un système rigide de niveaux « méta ».

Dans les différentes applications et projets menés avec Hypertopic, nous avons eu en moyenne entre 3 et 5 niveaux, et il nous semble que la meilleure règle est de laisser la situation ouverte dans chaque application, en faisant de la stratification un support conceptuel, lié à des choix de modélisation, d'organisation et de partage des connaissances des acteurs. (C'est notamment pour des raisons pédagogiques que les choix de couleurs du schéma ci-joint ont été effectués). En particulier, si l'on introduit des cartes de thèmes concernant les acteurs et les actions, comme nous commençons à espérer pouvoir le faire avec Hypertopic V2, il faut s'attendre à des configurations où le nombre de niveaux peut varier davantage.

³² Illustrant l'approche par niveaux « méta » fixes que nous cherchons à éviter [USCHOLD 99] est amené distinguer plusieurs façons d'utiliser les ontologies en fonction des niveaux d'information qui sont considérés:

- le niveau (L0) des données opérationnelles, par exemple, s'agissant d'informations d'un annuaire de compétences, les données et attributs standards des personnes (i.e. les données correspondantes à l'e-mail, à la période et au lieu de travail, à l'organisation de rattachement...) telles qu'elles peuvent être produites et consommées par des applications bureautiques ou informatiques variées. Cette information au niveau L0 peut être décrite en utilisant les termes d'un vocabulaire défini au niveau L1, mais ce « rattachement ontologique » n'est pas toujours explicite, ni unifié dans une organisation.

- le niveau (L1) de l'ontologie, où l'information joue un rôle particulier et sert à spécifier les termes correspondant aux concepts importants du domaine considéré et au but de l'ontologie (dans notre approche, une ontologie est toujours considérée par rapport à l'ensemble de ses buts). Par exemple, s'agissant d'une application d'annuaire de compétences en ingénierie, des termes comme A400M, propulsion test, CatiaV5, Tests, Aile..., exprimant respectivement des produits, des savoir-faire, des outils, des phases de processus ou des parties du système vont ainsi être porteurs de la sémantique nécessaire, pour les buts de cette application. L'information au niveau L1 fournit un vocabulaire et une structure sémantique pour comprendre l'information au niveau L0 ;

- le niveau (L2) du langage de représentation de l'ontologie permet d'appréhender l'information et les catégories conceptuelles utilisées dans le processus de construction de l'ontologie. Ces concepts, et la façon de les relier, sont nécessaires aux auteurs d'une ontologie. Cela pourrait correspondre à des concepts comme Thème, Point de vue, Entité, tels qu'ils sont proposés dans le modèle Hypertopic. Cette information au niveau L2 sert à comprendre et organiser le niveau L1. C'est une information de type « méta » (« méta-modèle », méta-ontologie » pour laquelle est utilisé parfois seulement le terme simple « ontologie », ce qui crée alors des confusions avec le niveau précédent). C'est ce niveau « méta » qui est visé par les standards actuels du Web Sémantique

concepteur ont accès à toutes les fonctions des autres rôles, notamment d'éditeur pour la création *ex nihilo* 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 de notre effort pour proposer à terme rapproché Hypertopic comme un standard pour le Web socio sémantique. Une telle normalisation, complétant XML et éventuellement RDF (donc à un niveau de syntaxe, si l'on considère la couches les plus basses du « cake » du Web sémantique, cf. Fig.7.10), 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 et XFML [XTM 01] [XFML 02]).

6.4.2. Architecture d'Agoræ

L'outil générique Agoræ, proposé pour la co-construction d'ontologies sémiotique, que nous serons amenés à détailler dans la fin de ce chapitre. Cet outil reprend dans ses grandes lignes l'application Agora évoquée au Chapitre 1, 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'agrèger plusieurs usages autour de l'ontologie sémiotique, au sens nous avons défini cette pluralité d'usages en rapport avec l'activité dans une communauté partageant un terrain représentationnel commun (cf. §4.3.4). Ce faisceau d'usages correspond aussi aux restrictions de périmètre que nous avons opérées au §2.4.1. Agoræ est à la fois un collecticiel spécialisé (pour assister la création et gestion de l'ontologie sémiotique par les acteurs), un outil de gestion de contenus par une communauté et un outil d'aide à la recherche d'information.

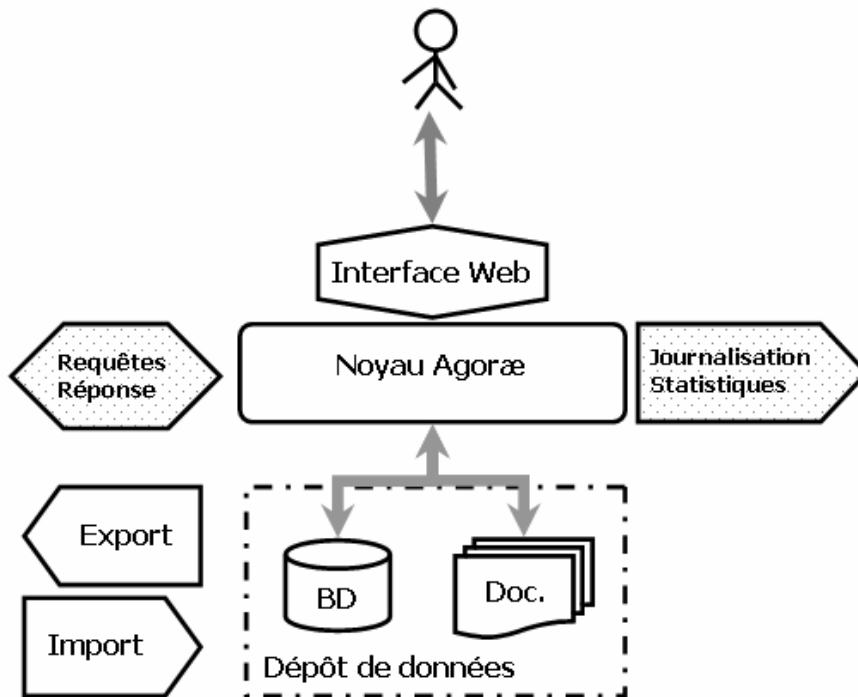


Fig.6.8 - Architecture de l'outil Agoræ

Pour fonctionner cet outil recourt à des fonctions sous-jacentes classiques de système de gestion de base de données relationnelles (SGBDR), une architecture de serveur d'application (PHP), à des approches de modélisation par objet et à des standards du W3C basés sur XML.

6.4.3. Les possibilités d'interaction suivant les rôles KBM

L'exemple qui suit montre l'interface d'utilisation de l'outil Agoræ pour l'application « logiciels Libres³³ » ou YEPOSS (Yellow Pages for Open Source Software) réalisée de façon expérimentale par plusieurs co-constructeurs distants. La « carte sémantique » à construire pour cela prend 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.

a) Page d'accueil de consultation (Fig.6.9) : 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.

³³ Cette application est accessible sur le Web en mode consultation à l'adresse www.yeposs.org.

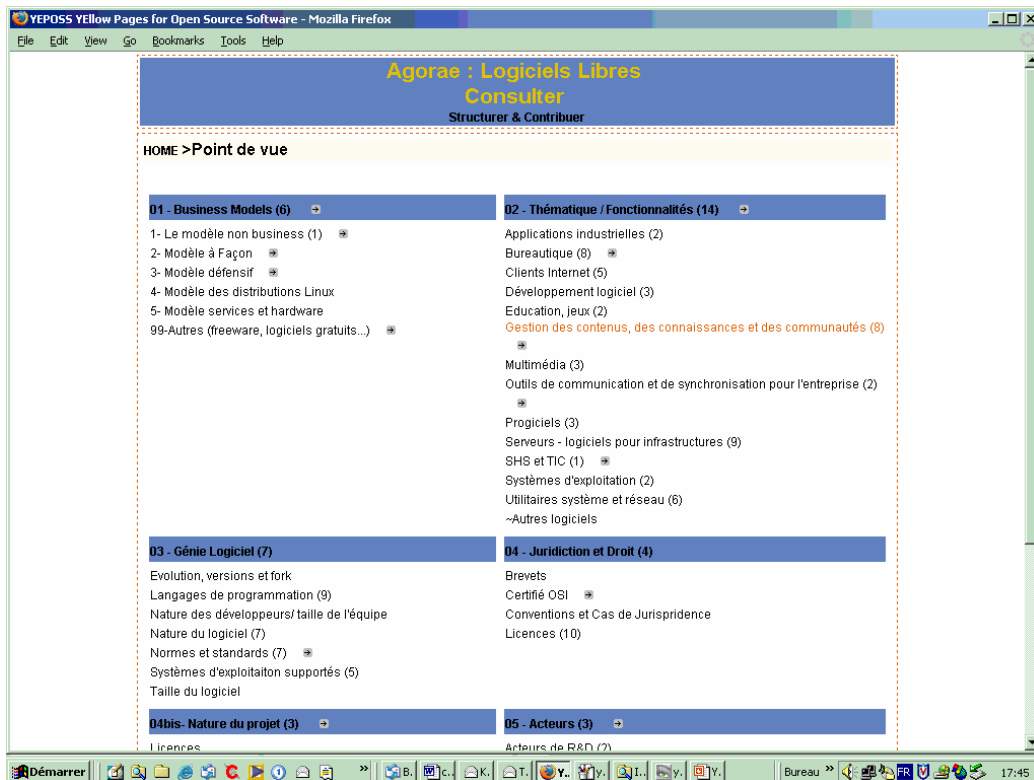
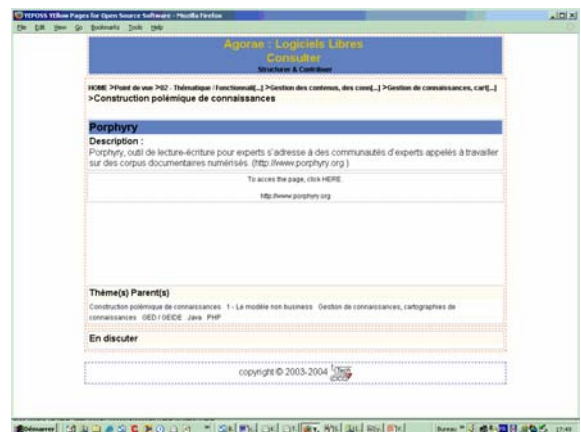


Fig.6.9 - L'application « Logiciels Libres », page d'accueil de consultation

b) *Mode « consulter » (suite)* (Fig.6.10): 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 (cf. §6.4.4)



a)

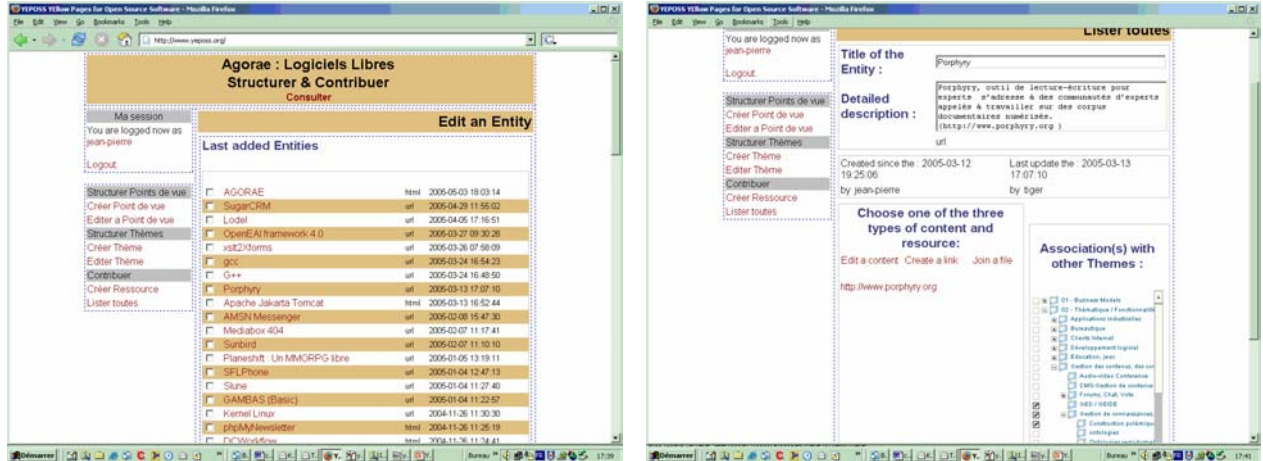


b)

Fig.6.10 - L'application « logiciels Libres », consultation (suite) : a) entités trouvées pour le thème « Construction polémique de connaissances », b) lien vers la ressource descriptive de l'une de ces entités

c) *Mode « contribuer »* (Fig.6.11): 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

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 portée l'indication (date, heure, nom) du créateur initial et de la personne ayant porté la dernière modification.

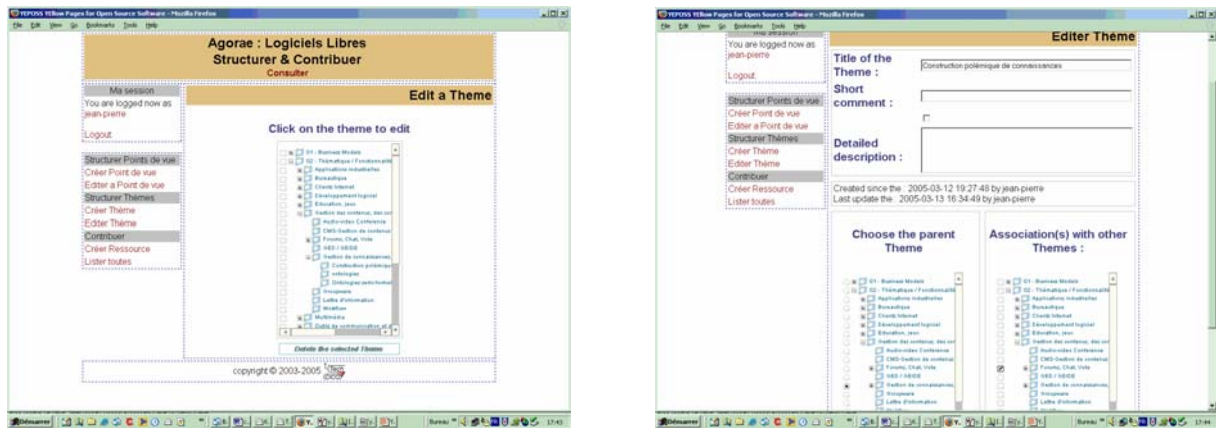


a)

b)

Fig.6.11 - 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.6.12): 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.6.12 - 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

6.4.4. Les fonctions de discussion sur les Thèmes et les Points de vue

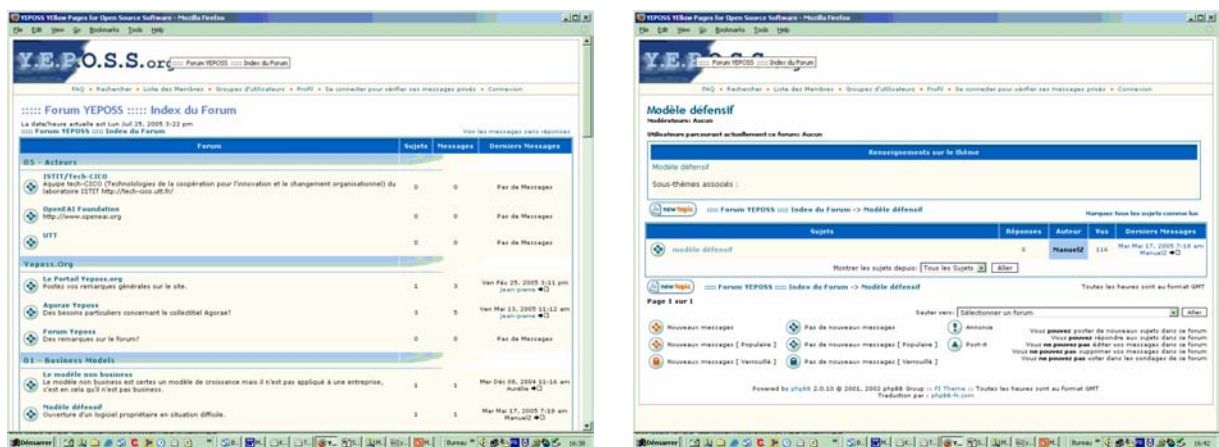
A partir de sa version 1.2, l'outil Agoræ a été muni à titre expérimental d'un système de « forum » en ligne, basé sur un system de BBS standard (le logiciel Open Source phpBB), ensuite spécialement adapté par nos soins pour créer par défaut un fil de discussion pour chaque thème et pour chaque point

de vue. Le membre de la communauté de co-construction peut poster un message, se rapportant à un composant précis et qui pourra être retrouvé facilement par tout membre s'intéressant à ce composant précis. 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.

Sur la Fig.6.13,

- En regardant vers le bas de l'écran dans la synthèses des messages postés concernant le point de vue « Business models », il apparaît qu'il y a une discussion qui s'est développée pour le Thème « Modèle défensif » ;
- Le participant intéressé consulte les messages postés dans ce fil de discussion et peut y répondre.



a)

b)

Fig.6.13 - « Forum » pour l'annotation chaînée par les membres sur les thèmes et points de vue

Le fait d'avoir intégré dans ce but un outil standard de BBS (Bulletin Board System) 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 leur critique 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 relation avec l'autre, de prudence rhétorique et de prise en compte du cadre participatif [GOFFMAN 73] [LEWKOWICZ 04a] [MARCOCCIA 04].

Avec le dispositif de forum standard, la formule est trop « violente » et 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 attirés 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 réfléchissons 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. Cependant, malgré ses défauts, ce forum greffé sur Agoræ est utile en ce qu'il permet de commencer à réfléchir sur certains contenu d'interactions verbales (cf. Tableau 9.1) et de tenter de dégager des primitives d'aide à la discussion et à l'annotation, *qui soient spécifiques* aux différentes phases de l'activité socio sémantique médiatisée et au contexte à la fois épistémique et relationnel de ces transactions.

6.4.5. Perspectives d'un « passage à l'échelle » de l'utilisation d'Agoræ

Du point de vue des objectifs généraux d'Agoræ, l'objectif, actuellement amorcé, est d'observer le comportement de communautés plus réalistes (telles que celle qui pourrait se constituer progressivement autour du système Yepass que nous venons d'évoquer), 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 (amélioration de l'actuel 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 aidés dans la forme (fils de discussion relatifs à un thème, une entité) mais davantage incitatifs et libres dans la structure et le contenu.

6.4.6. Perspectives d'amélioration de l'outil

Outre l'amélioration que nous venons d'évoquer des dispositifs de discussion et d'une façon générale de l'artefact d'interaction, un certain nombre d'extensions sont envisagées ou en cours pour l'outil générique Agoræ, contribuant à rendre la co-construction d'ontologie sémiotique davantage opérationnelle et accessible.

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.

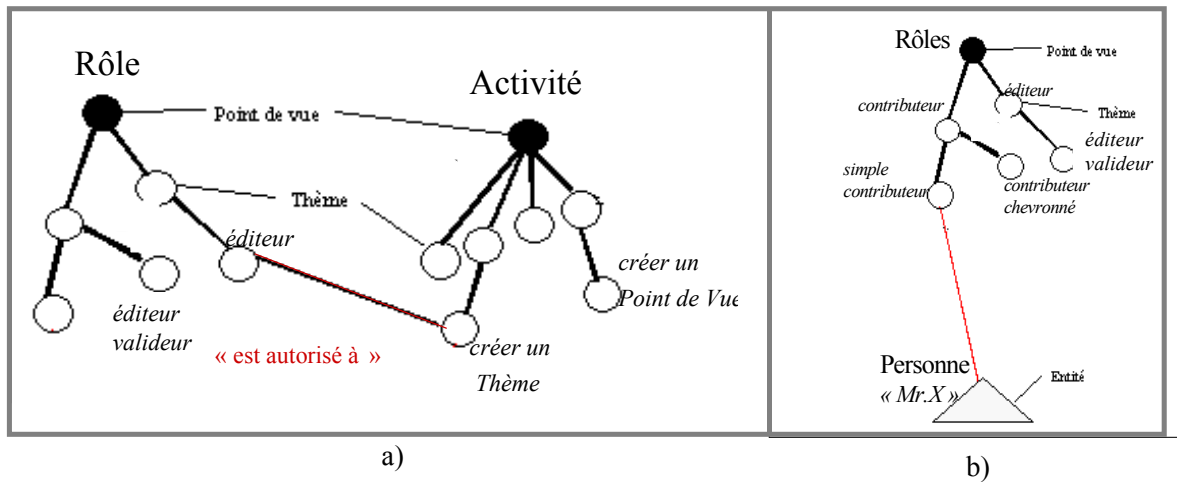


Fig.6.14 - Édition malléable, basée sur Hypertopic, des rôles (a) et des autorisations (b)

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 (cf. Fig.6.14), ce qui permettra de réutiliser les outils Agoræ pour des fonctions d'administration des rôles et des acteurs.

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 à 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.6.14a) par cartes de thèmes basées sur Hypertopic V2 seront particulièrement appréciables.

6.5. 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 (cf. Fig.6.15) l'emploi de Hypertopic 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 (XML, SVG...) doivent fournir aux spécialistes d'IC mais aussi aux acteurs non-spécialistes

un panorama du concept sémiotique, à la fois en largeur (extension, en terme d'entités singulières) et en profondeur (compréhension, réseau des thèmes organisés par les points de vue)

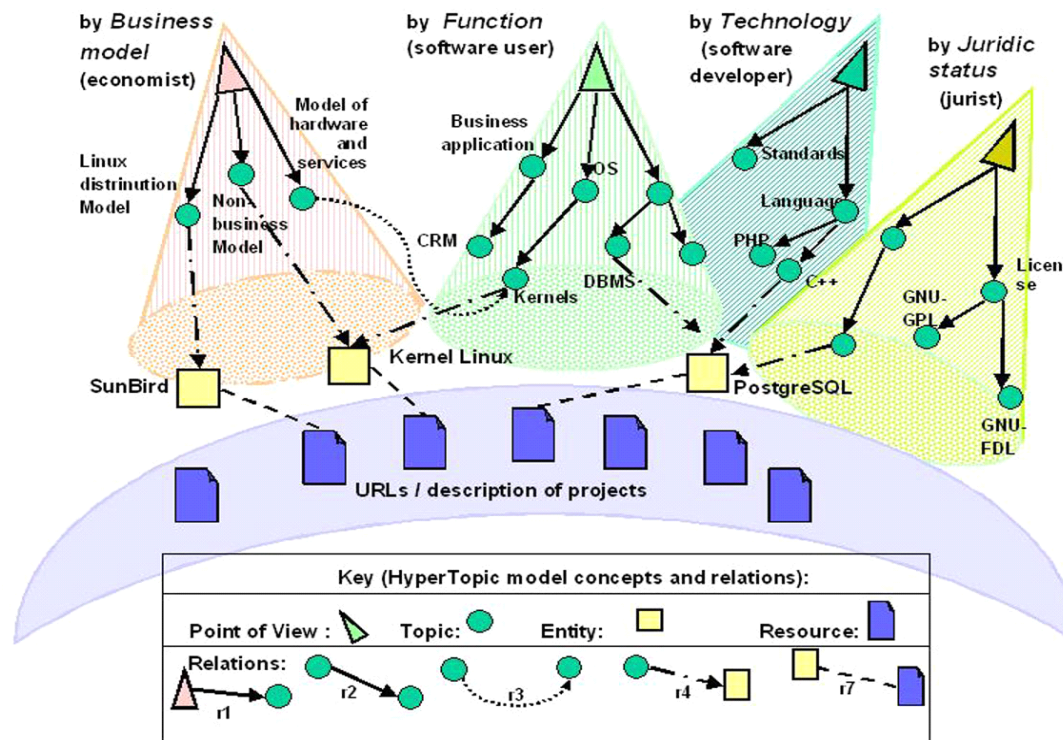


Fig.6.15 - Visualisation « dépliée » de carte hypertopique, avec légende (extrait de [CAHIER 05b])

Il faut ici rappeler certains éléments importants de la toile de fond de l'évolution actuelle, qui pousse à la standardisation. Des modèles et systèmes de représentations des ressources terminologiques et ontologiques (RTO), qui avaient longtemps été jusqu'ici très éclatés, car les supports des documents aussi bien que leur modes d'utilisation étaient eux même dispersés, se trouvent par force très rapidement réunis et possiblement « fusionnés » par l'utilisation de standards du Web et des technologies du numérique. Comme le note [AUSSENAC 04] « *jusqu'ici disparates car répondant à des problèmes et des besoins différents dans des contextes techniques variés, (ces ressources terminologiques et ontologiques) tendent à acquérir des caractéristiques de plus en plus proches. Depuis ces dix dernières années, un mouvement de convergence a conduit à fédérer les recherches relatives à la mise au point de ces structures de données, de manière à rendre plus rapide et plus pertinent leur contenu. Plusieurs disciplines, dont le matériau d'étude est constitué pour l'essentiel soit de textes, soit de représentations lexicales ou conceptuelles, se retrouvent dans cette problématique : la linguistique de corpus, la terminologie et, en informatique, la recherche d'information, le traitement automatique des langues (TAL), l'ingénierie des connaissances (IC) et l'apprentissage pour la fouille de textes.* »

D'un point de vue manipulateur, les outils basés sur le modèle Hypertopic devraient pouvoir être utilisés, importés et exportés aussi simplement et usuellement que les outils permettant de manipuler des documents bureautiques (textes, tableaux, organigrammes ou structures arborescentes) dont des logiciels tels que Open Office, Excel, Visio ou Mind Manager donnent aujourd'hui l'exemple. Un enjeu de la standardisation de Hypertopic est ainsi de favoriser, dans un contexte de standards ouverts et non propriétaires, l'expérience d'outils logiciels ergonomiques de grande diffusion, permettant à des groupes ou des communautés de toute taille de travailler sur le concept sémiotique qu'ils ont besoin de maîtriser, dans les trois dimensions de largeur, de profondeur et d'épaisseur. C'est pourquoi ce standard n'est pas à élaborer simplement comme un modèle standardisé à usage des informaticiens développant ces outils, mais aussi comme un standard conceptuel de « technique intellectuelle » structurant pour des catégories nombreuses et larges d'utilisateurs. Dans une réunion, la décision de travailler à un schéma de classification pour une entité, au niveau d'une communauté via le Web, doit devenir aussi facile à prendre que l'est aujourd'hui celle que prend un utilisateur individuel, ouvrant

un nouvelle feuille avec un tableur pour prendre des notes sur telle organisation tabulaire ou matricielle, au moment où elle s'élabore.

A ce niveau « bureautique » visant à faciliter des manipulations artefactuelles partiellement informatisées sur la carte comme document semi-structuré, Hypertopic est un standard important pour le Web socio sémantique (W2S) qui doit s'appuyer (cf. Fig.7.10) sur les standards d'infrastructure du W3C, notamment sur XML et sur les structures de schémas associés. Il doit permettre des passerelles vers un certain nombre d'extensions utiles de XML telles que RDF, XTM, XFML ou SVG. Un des objectifs de cette standardisation de Hypertopic pour les applications de W2S est un objectif d'interopérabilité entre concepts sémiotiques ou entre éléments d'un même concept sémiotique élaborés dans des cadres différents (cf. exemple dans le §5.3.3). Cette interopérabilité sémiotique doit notamment permettre aux ontologies sémiotiques de contourner les obstacles considérables rencontrés encore aujourd'hui par les ontologies formelles en matière de mise en pratique sur le terrain industriel de solutions de fusion et d'alignement à partir de sources ontologiques différentes. La solution à apporter à ce problème est selon nous basée sur l'opportunité que peut saisir le W2S d'utiliser l'ordinateur et le Web pour faciliter les manipulations artefactuelles sémiotisantes et non pour mettre en œuvre des procédures automatiques désémiotisées, à la façon du WSL. Pour répondre au besoin large d'interopérabilité dans le Web sémantique, il n'y a aucune solution de fusion ni alignement automatiques à espérer à court terme sur une échelle industrielle. Plus fondamentalement, nous estimons qu'il n'existe pas à ce jour de « recette » permettant de contourner le travail de compréhension humaine en profondeur, de la part les acteurs. Dans l'approche artefactuelle, ce qui peut être espéré face à ce problème est simplement une aide³⁴ (sur des modes bureautiques de type aide à la navigation, à la visualisation ou au « copier-coller ») aux opérations intellectuelles individuelles et collectives nécessaires.

6.6. Annexe : modèle détaillé Hypertopic V2

³⁴ Mais l'aide que peut apporter une carte, par rapport à l'absence de carte, peut être appréciable (ce que nous souhaiterions démontrer dans la partie « expérimentations » qui suit).

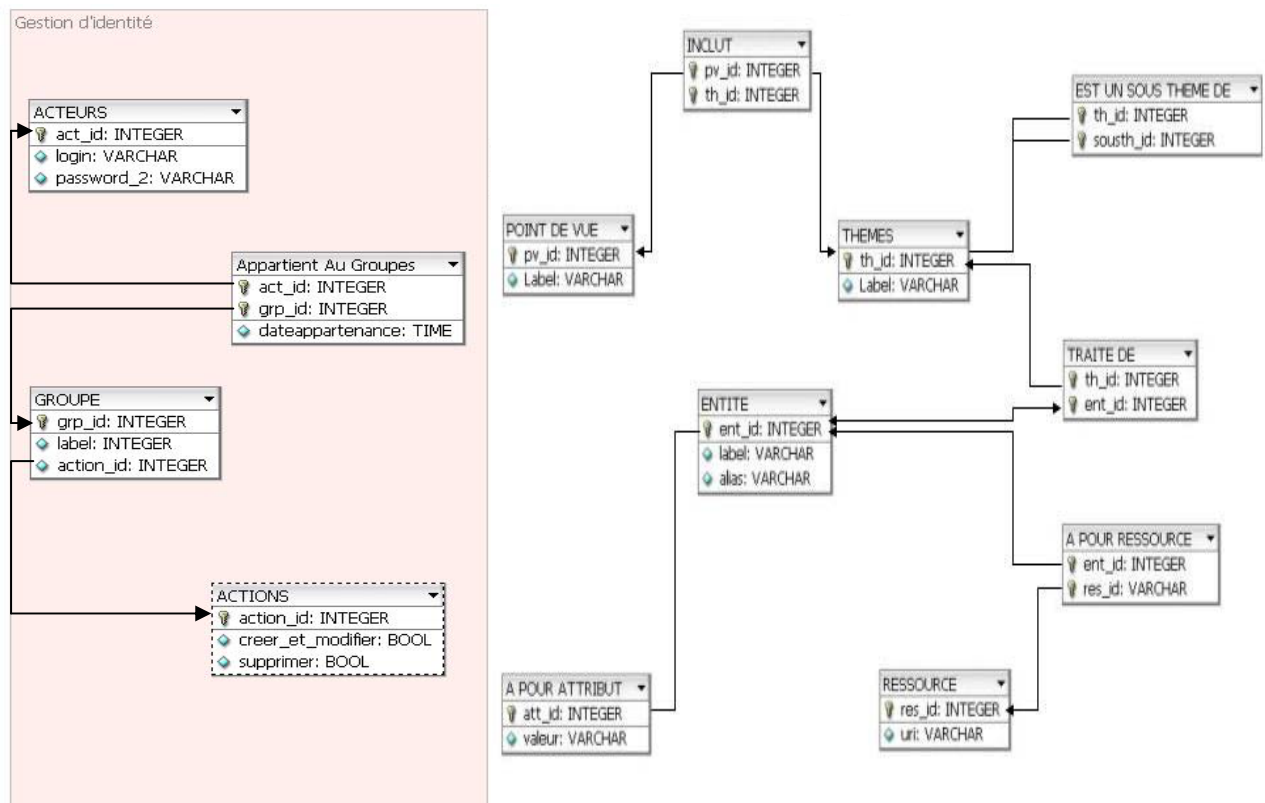


Fig.6.16 - Diagramme de classes pour la gestion des entités dans Hypertopic V2

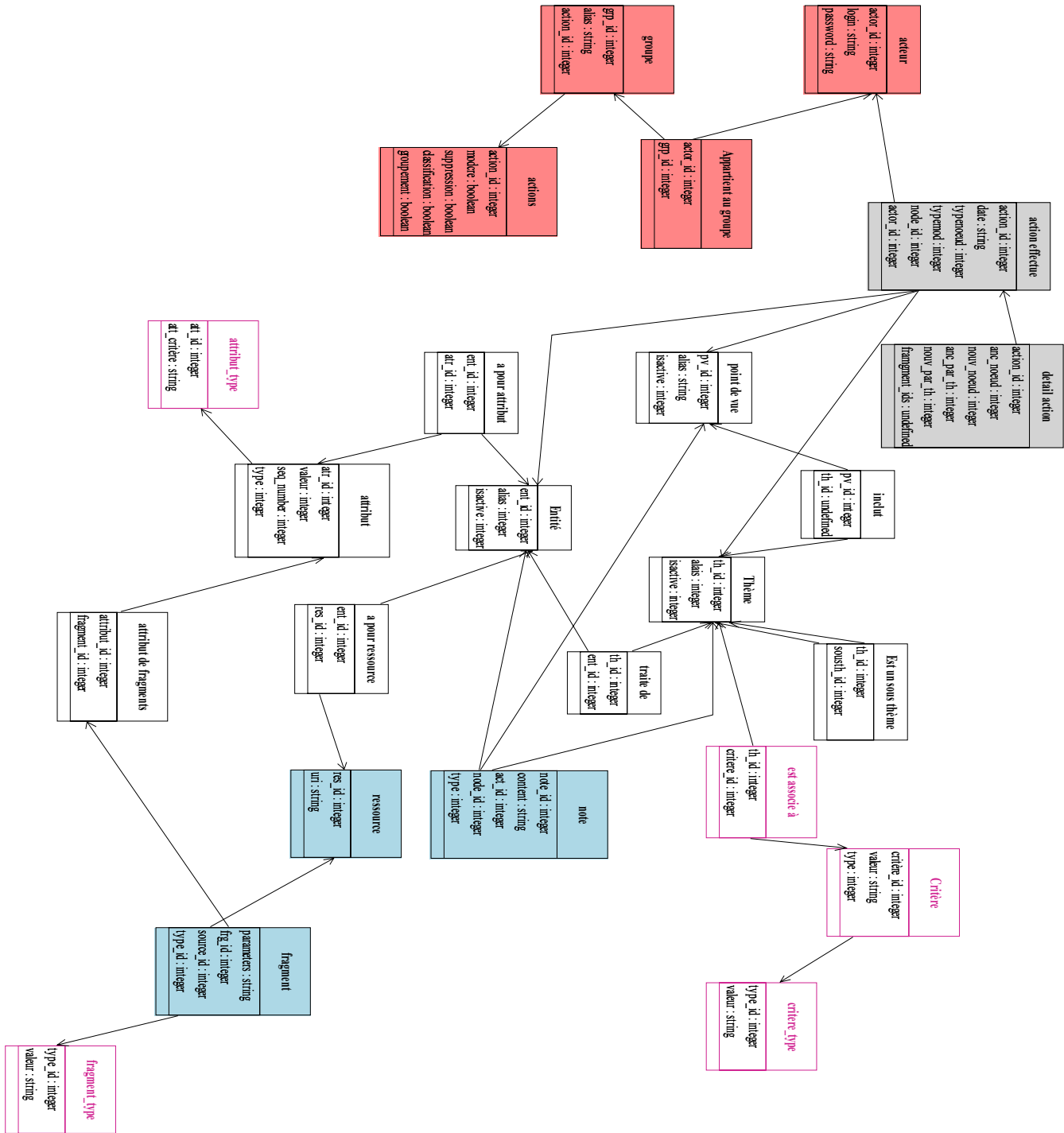


Fig.6.17 - Modèle de données de Hypertopic V2 au 30-07.05

7. Usages: Le Web socio sémantique dans le Web sémantique¹

7.1. Approfondissement de l'exemple fondateur de Tim Berners-Lee

Dans son article fondateur sur le Web sémantique publié en 2001 par Scientific American ², Tim Berners-Lee, Directeur du World Wide Web Consortium (W3C), s'appuie sur un exemple pour vulgariser son approche et en montrer le bien-fondé du point de vue d'une certaine « mise en situation sociale » du Web sémantique qu'il propose. Ce double souci de mise en perspective et de traduction des concepts, en les confrontant à une réalité situationnelle dans un contexte d'activité réaliste, nous semble au plus haut point louable. Il rencontre le souci que nous avons exprimé au chapitre 2, d'une méthodologie qui se préoccupe, à égalité d'importance, d'épreuves de validation qui soient non seulement logiques, techniques et ergonomiques, mais qui soient aussi des épreuves d'usage social.

De notre point de vue, la situation considérée par Berners-Lee est un bon point de départ, car elle comporte une dimension de coopération entre humains. C'est une situation de conception, impliquant de nombreux problèmes non prévisibles tous à l'avance, par un collectif de membres distants, nécessitant entre autres une recherche et une accumulation d'information et de documents. La situation interactionnelle met en jeu plusieurs acteurs utilisant une communication médiatisée pour concevoir ensemble une solution à ce problème.

De plus, Tim Berners-Lee définit à grand traits au début de son article un programme qui paraît prometteur, dans lequel le Web sémantique permettrait aux réseaux d'ordinateurs et aux personnes de mieux travailler en coopération (« *The semantic web is not a separate web, but an extension of the current one, in which information is given well-defined meaning, **better enabling computers and people to work in coopération***³ »). Cette formule est malgré tout ambiguë car elle peut renvoyer à trois types de coopération qui pourraient être médiatisées par le Web sémantique ('machine x machine', 'humain x machine', 'humain x humain'). Comme la dimension de coopération nous intéresse, nous chercherons donc à interroger l'exemple choisi dans cet article, afin de clarifier quels sont les types de coopération qui peuvent être mis en jeu dans cette approche du Web Sémantique.

Nous allons voir dans un premier temps que si Berners-Lee préconise dans son exemple un Web Sémantique basé sur des ontologies formelles, le périmètre d'application qui en ressort pour ce Web Sémantique ne couvre pas tout le champ de coopération espéré. Nous pourrions alors dans un second temps nous baser sur le même exemple pour expliciter notre alternative. Une simulation (sur papier) plus détaillée à partir du cas exemple nous permettra de bien distinguer l'apport original des ontologies sémiotiques par rapport aux ontologies formelles, et de montrer comment les premières permettent de prendre en compte un périmètre d'activités coopératives plus ouvert que les secondes.

¹ Ce chapitre reprend et détaille une communication présentée lors du séminaire d'été interne du Laboratoire ISTIT/ Tech-CICO à Rouilly-Sacey (Aube), 6-7 juillet 2005.

² [BERNERS-LEE 01] «The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities» Tim Berners-Lee, Scientific American, May 2001, <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21>

³ (souligné par nous)

Notons bien que nous ne développons pas cette analyse approfondie de la situation prise en exemple par Berners-Lee dans un but polémique, mais parce que nous pensons que cet exemple connu peut nous permettre de mieux développer, expliquer et justifier notre thèse. Nous proposons en effet l'approche du Web Socio Sémantique, basée sur les Ontologies Sémiotiques, comme une autre voie dans le Web sémantique. Cet exemple nous permet de mieux expliquer en quoi cette voie se différencie, mais aussi d'envisager comment les deux approches pourraient entrer en complémentarité.

7.1.1. La situation de départ

Dans le scénario, que nous appellerons le scénario « mobilisation familiale », proposé dans son exemple par Berners-Lee, nous voyons deux membres d'une famille, un frère et une sœur nommés Pete et Lucy, confrontés à une situation d'interaction à distance suite à un événement: l'aggravation de la maladie dont souffre leur mère. Sans pour autant nécessiter une hospitalisation permanente, cette évolution soudaine impose la tenue d'une série d'examen et d'interventions médicales dans un ou plusieurs établissements de soins, pas encore identifiés. La patiente est présentée comme dépendante du point de vue des déplacements entre son domicile et les établissements de soins, que va nécessiter la nouvelle situation. Ses enfants lui épargnent de participer à la discussion sur les aspects les plus matériels de l'organisation (lieux, choix de l'établissement, dates, transports...) des rendez-vous. En fait, dans le scénario proposé, le personnage de la mère n'interviendra pas en tant qu'acteur dans les interactions, qui vont mettre en jeu uniquement Pete et Lucy (mais il est clair que ce personnage sera très présent, comme « actant », dans les arguments échangés).

La situation interactionnelle qui est ainsi posée confronte la sœur et le frère à la nécessité de régler dans une certaine urgence plusieurs problèmes, en particulier le choix de la clinique où se dérouleront ces soins (sachant que plusieurs établissements dans un rayon de 20 km pourraient répondre aux conditions) puis celui de l'organisation concrète des premiers rendez-vous, avec en arrière-plan la visée d'une organisation récurrente sur une plus longue durée.

Si on considère ce scénario du point de vue du commerce électronique⁴, Lucy et Pete sont avant tout co-acheteurs d'un ensemble de produits (des prestations médicales). Ces produits présentent l'importante particularité, sur laquelle nous reviendrons, d'être par excellence des « produits-services » par nature incomplètement standardisés, demandant l'intervention d'une chaîne d'acteurs pour la définition et le suivi de chaque prestation et comportant un important niveau de personnalisation.

Telles sont les grandes lignes de la situation-problème du cas de « mobilisation familiale » proposé. Le cadre de son règlement comporte d'une part la situation interactionnelle entre Lucy et Pete, et d'autre part les médiations et dispositifs techniques utilisés.

- D'une part, concernant les grandes lignes de la situation interactionnelle entre Lucy et Pete, et bien que Berners-Lee ne soit pas très explicite sur ce point dans son récit, les deux acteurs semblent s'accorder sur le fait de régler la situation-problème de façon synchrone à distance en une seule session. Cette session débute par l'initiative de Pete d'appeler sa sœur. Elle se termine par l'accord sur un plan d'action. Les deux acteurs semblent partager un certain souci d'unanimité. Par exemple ils s'accordent dans ses grandes lignes sur le principe de se coordonner pour partager les tâches de transport pour aller chercher leur mère à son domicile, la conduire en voiture dans la clinique choisie le jour et l'heure de début des soins et de la ramener chez elle ensuite à l'heure fin des soins.
- D'autre part, du point de vue des instruments et des dispositifs techniques mobilisés - là encore Berners-Lee n'est pas très explicite - la situation d'interaction apparaît médiatisée 1) par une communication verbale synchrone par le téléphone, et surtout 2) par le Web

⁴ Dans les termes du commerce électronique actuel, on considérerait que la solution à concevoir adresse des problèmes de « e-sourcing », de « e-purchasing » voire de « e-procurement », dans un contexte « Business to Consumer » (B to C) pour le choix de fournisseurs et de produits. Le « e-sourcing » correspond au choix plus stratégique et de long terme des établissements avec lesquels contracter sur le long terme, tandis qu'à un niveau beaucoup plus opérationnel, le « e-procurement » serait la passation de commande et la réalisation de prestations particulières selon un processus récurrent, dans le cadre de ces choix stratégiques

dans sa version « Web sémantique ». Ce dernier va être la source de l'information et le moyen de passer commande du produit.

Le scénario proposé projette la situation dans un avenir où les techniques du Web sémantique telles que les voit l'auteur seraient arrivées à maturité. Probablement Berners-Lee suppose-t-il que Lucy et Pete utilisent chacun de leur côté un dispositif léger unique multimédias et multicanaux (par exemple un assistant portable, dans le prolongement des téléphones portables actuels), permettant à la fois d'échanger téléphoniquement entre humains et d'obtenir des services élaborés sur le Web, tels que les services de Web sémantique qu'il propose. De tels dispositifs de communication peuvent en effet raisonnablement être accessibles à un large public dans un terme proche.

Donc c'est bien le « Web sémantique » qui est le « troisième acteur » de la situation, et c'est sur ce triangle (cf. figure 7.1 ci-après) exprimant à la fois la communication et la coopération entre acteurs dans l'interaction avec le Web, que l'on s'attend à voir développer le système d'usage du Web sémantique, annoncé comme « permettant aux ordinateurs et aux personnes de mieux travailler en coopération ».

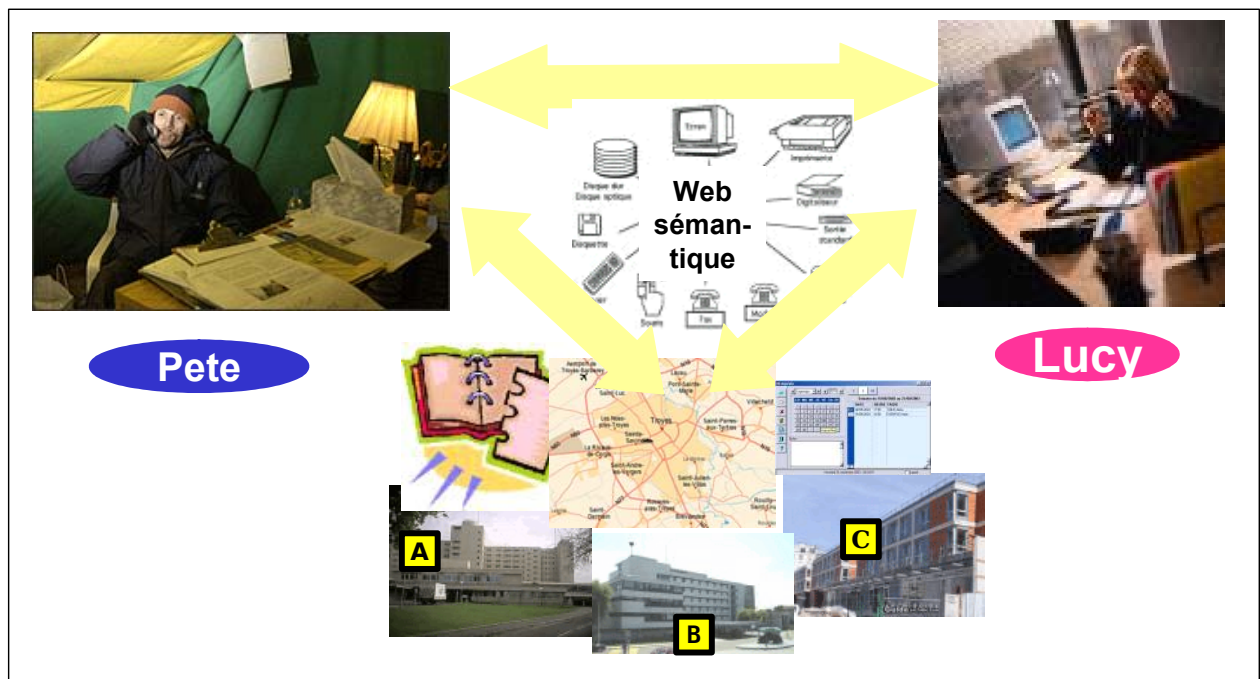


Fig.7.1 - Scénario « mobilisation familiale » selon [BERNERS-LEE01]. En première approche, le Web sémantique est annoncé comme « permettant aux ordinateurs et aux personnes de mieux travailler en coopération ». Par exemple, pour Pete et Lucy, s'accorder pour choisir le meilleur de trois établissements de soins possibles A, B et C et mettre au point les rendez-vous

7.1.2. Le Web sémantique à l'oeuvre dans le scénario détaillé

Cette situation générale étant posée, que se passe-t-il, en regardant l'action à travers les quelques détails que nous propose Berners-Lee, sous l'angle des réponses qu'il escompte de la part du « Web sémantique »? Les fonctions assurées vont essentiellement consister à envoyer des agents logiciels automatisés en mission d'information sur le Web pour trouver et hiérarchiser des informations utiles.

Dans la vision du Web sémantique de Berners-Lee, il sera en effet possible par exemple à Pete, dans un langage proche du langage usuel, d'exprimer, auprès d'un système de « Pages Jaunes » généralistes basé sur le Web Sémantique une requête telle que: « où faire des séances de rééducation pour ma mère dans l'agglomération de Troyes »? Le système de Web sémantique fait appel à des modèles de connaissances sous forme d'ontologies formelles, permettant à l'agent de savoir qu'une séance de rééducation pourrait être de rééducation fonctionnelle ou de rééducation de la motricité, que ce sont des prestations médicales, qu'une prestation médicale est fournie par un établissement de soins, etc. Une autre ontologie de domaine, cette fois dans celui des rapports familiaux, permettra aux agents à partir du terme mère, de situer que la requête concerne une personne ayant déjà un certain âge et d'exclure, par exemple, toutes les prestations ou établissements s'adressant spécifiquement à des enfants.

De la sorte, des connexions et inférences logiques peuvent être effectuées et le système de dialogue pourra par exemple reformuler la requête pour valider auprès de l'utilisateur la « compréhension » qu'il en a eue: « Vous cherchez donc un établissement de soins pour adultes proposant des prestations de type « séance de rééducation »; s'agit-il plutôt de rééducation fonctionnelle ou de rééducation de la motricité ? »

Et ainsi de suite. En s'appuyant sur les modèles de connaissance et les autres informations qu'ils trouvent sur le Web sémantique, les agents font des calculs symboliques pour tenir compte des conditions de la voirie ou des types de transports, calculer les meilleurs trajets, trier les établissements par distance ou les produits par coût, et au final optimiser les choix d'emplacements, en fonction des informations que leurs communiquent leurs maîtres humains pour exprimer leurs requêtes et leurs contraintes. L'article de Tim Berners-Lee dans *Scientific American* s'occupe surtout de montrer sur quelle architecture et avec quels standards de représentation de connaissance pourrait peu à peu se tisser le réseau très important d'ontologies formelles de domaine nécessaire à un tel projet.

En même temps cet article donne aussi quelques indices sur l'activité de ces deux utilisateurs précurseurs du Web sémantique que sont Pete et Lucy. L'activité de ces acteurs va se dérouler sur deux plans, le premier directement lié aux éléments d'information fournis par les agents logiciels, lui-même inclus dans un second niveau d'ensemble englobant tous les enjeux interactionnels humains de la situation:

- Au niveau du traitement de l'information venant du Web sémantique, à partir des réponses des agents, Pete et Lucy vont discuter au téléphone, prendre des orientations générales, décider de faire de nouvelles requêtes informationnelles, etc. Certaines décisions, plus directement liées aux informations rapportées par les agents logiciels, concerneront le choix de la clinique, le choix des heures de rendez-vous, le choix de la solution de transport et du conducteur, etc.
- Mais au niveau plus général, d'autres décisions que prendront Pete et Lucy concerneront le fait de se mettre d'accord sur la signification des catégories ou des informations découvertes durant l'enquête. Elles supposeront de négocier sur la sémantique, sur certains principes dans la répartition des tâches, sur les priorités économiques, sur le rôle des uns ou des autres, etc. Il sera par exemple question dans cet échange discursif d'arguments concernant des actants non présents. Par exemple Pete et Lucy invoqueront des critères de choix qui pourraient compter pour leur mère, comme ses quartiers ou horaires préférés.

Le Web sémantique décrit par Berners-Lee ne se préoccupe pas d'outiller ce deuxième cadre d'enjeux interactionnels humains. Ce Web sémantique est surtout présenté comme l'infrastructure, basée sur des ontologies formelles, qui va permettre aux agents logiciels de trouver l'information et

d'effectuer certains calculs et traitements inférentiels, et ainsi de répondre avec une certaine performance et une certaine fiabilité à des requêtes, beaucoup plus précisément qu'on le ferait par exemple avec les actuels moteurs de recherche. La question principale pour l'article de TBL est la façon dont les agents logiciels exprimant des demandes du client vont pouvoir dialoguer avec d'autres agents logiciels décrivant des offres variées de produits et de services, afin de procéder à des appariements logiques (ici, entre des caractéristiques de besoins, de fournisseurs ou de produits).

Dans l'exemple considéré, les missions des agents informationnels envoyés sur le Web sémantique par Pete et Lucy sont multiples et peuvent sembler très variées. Mais pour l'essentiel, elles sont de même nature, s'agissant toujours d'automatiser l'appariement de la requête sur des facettes particulières (nature, horaires, accessibilité, trajets, prix...) de produits-services personnalisés. Le trajet, par exemple, devient une caractéristique d'accessibilité du service, directement fonction de la situation du produit et de la situation du client. Pour automatiser cette résolution logique des requêtes, les calculs des agents du Web sémantique vont utiliser des modèles de connaissances concernant par exemple la voirie, les moyens de transport, les horaires, la typologie unifiée des soins et des coûts. Ils vont permettre aux agents informationnels automatiques d'aider le client à choisir le produit-service et à le configurer.

7.1.3. L'apport effectif du Web sémantique dans l'exemple

Il peut être utile de replacer rapidement l'exemple étudié dans le cadre disciplinaire d'où il procède et où il prend le plus naturellement son sens, qui est le cadre des sciences de gestion. A cet égard, notre grille de lecture de l'exemple de Berners-Lee est qu'il propose une vision où seraient transférés à l'univers du consommateur final « B to C » (« Business to Customer ») certains acquis du commerce électronique inter-entreprises en usage dans de grands secteurs industriels lorsqu'ils utilisent un cadre « B to B »⁵ (« Business to Business »). Il est en effet prévisible que de nombreux secteurs de produits et de services s'adressant aux particuliers, y compris des services publics comme dans le domaine de la santé, vont investir dans des outils comparables, pour améliorer l'accessibilité de ces produits et services à leurs clients et usagers. Le résultat de l'usage de ces outils, bien illustré par l'exemple de Tim Berners-Lee, serait de faciliter le « e-sourcing », la comparaison, la configuration et la commande en ligne de produits complexes tels que des prestations de soin.

Ce faisant, malgré leur richesse apparente, les fonctionnalités proposées n'apparaissent couvrir qu'une certaine partie du périmètre fonctionnel qu'aurait pu laisser supposer l'indication selon laquelle le Web sémantique va « permettre aux ordinateurs et aux personnes de mieux travailler en coopération ». Une lecture détaillée de [BERNERS-LEE01] montre que les fonctions décrites, où l'apport du Web sémantique est manifeste, sont surtout la coopération 'machine x machine' pour la recherche d'information, coopération par exemple entre agents de requêtes présentant des demandes et

⁵ Comme nous l'avons déjà entrevu dans une précédente note, ces missions des agents ont pour résultat de transposer à un contexte « B to C » un certain nombre de pratiques déjà existantes dans l'univers du commerce électronique et du « e-business » d'entreprise à entreprise (« B to B »). Les grands secteurs industriels, comme l'Automobile ou l'Electronique, ont investi de façon considérable depuis deux décennies afin d'automatiser partiellement ou totalement leurs opérations de sourcing stratégique et les processus clés de leur chaîne d'approvisionnement. Ces secteurs industriels font pour cela appel à des techniques automatisées (ou semi-automatisées) s'appuyant sur des « sémantiques » de ces domaines industriels, basées sur le couplage d'ontologies formelles de domaine et de syntaxes d'échange normalisées (EdiFact, EbXML, RosettaNet...). Mais marquons bien que ces succès ont été remportés non dans des approches généralistes, mais dans les domaines bien précis où des nomenclatures détaillées de produits et de processus ont pu être établies autour de concepts fermés et consensuels, au prix de plus de deux décennies d'investissements soutenus des acteurs de ces filières sectorielles, qui étaient très motivés. Dans le « B to B » de ces secteurs, l'usage des agents informationnels tels que les décrit Tim Berners-Lee est courant. D'une certaine façon ces usages « B to B » valident déjà les concepts du Web sémantique, et ces acquis permettent aussi d'apprécier les contours de son domaine de validité, que nous développons dans le Tableau 8.1. Car certains succès dans l'automatisation des échanges de données informatisées (EDI) n'empêchent pas nombre de ces acteurs du commerce « B to B » de travailler activement à compléter ces approches avec des portails collaboratifs impliquant les acteurs humains, tels que des experts, des clients ou des acheteurs, négociant et communiquant plus efficacement au travers d'outils de gestion de connaissances et de groupware. L'évolution de la chaîne logistique vers certaines formes d'automatisation poussée n'exclut pas des tendances au développement de solutions coopératives tout aussi cruciales pour le commerce « B to B ». En particulier en référence aux économies d'innovation de services [DU TERTRE 01] [ZACKLAD 05a], ces tendances s'appliquent aux problèmes de gestion de la relation client ou de coopération entre co-acheteurs, vers lequel nous jetons une passerelle dans ce chapitre en exploitant les prolongements de l'exemple « B to C » proposé par Tim Berners-Lee. Ces problèmes, qui appellent selon nous une ouverture paradigmatique forte du Web sémantique vers le Web socio sémantique, sont aussi très critiques dans l'univers du « B to B ». La transposition de ce Web sémantique à l'univers « B to C » amène à poser avec d'autant plus d'acuité ces questions.

d'autres agents logiciels présentant des offres, passant par des traitements logiques effectués par ces agents pour appairer des caractéristiques de produits ou vérifier des compatibilités.

Quant aux fonctions de coopération 'machine x humain', celles-ci sont aussi présentes dans l'exemple. Cependant elles apparaissent ne concerner que « l'humain » considéré comme autant d'acteurs isolés. La démarche de coopération 'machine x humain' dans la recherche d'information ou l'achat du produit-service (prise de rendez-vous) est en effet individuelle. Elle n'inclut pas la médiation, par le dispositif de Web sémantique, de la coopération entre Pete et Lucy en tant que co-sélectionneurs et co-acheteurs de la prestation de soins. Les techniques de Web sémantique n'apparaissent donc pas ici sollicitées pour supporter la coopération 'humain x humain'. Cela se traduit d'ailleurs par l'hypothèse que l'auteur de l'article est amené à rajouter à son exemple, indiquant qu'il aligne les volontés des acteurs, « *Lucy's agent, having complete trust in Pete's agent in the context of the present task...* ».

Le Web Sémantique de Tim Berners-Lee n'apparaît donc pas particulièrement adapté pour le support de coopérations incluant des divergences exploratoires ou des conflits entre les acteurs comme il est fréquent dans les situations de co-achat ou de conception de solution. Certes, l'exemple montre que cette approche accepte la présence de plusieurs acteurs émettant des requêtes en parallèle dans le cadre du Web sémantique et dialoguant par ailleurs (hors de ce cadre). Ce parallélisme des coopérations 'homme x machine' peut augmenter l'efficacité de la recherche d'information en multipliant les agents informationnels suivant des logiques différentes. Mais on ne peut parler d'aide à la coopération entre humains, ni d'aide à l'émergence d'un terrain représentationnel commun, qui sur le plan épistémique serait utile à la gestion des conflits ou à la négociation. Le Web sémantique n'apporte aucun outil particulier pour améliorer la coopération entre humains.

C'est donc surtout sous l'angle de la recherche efficace d'information que le Web sémantique entend apporter sa meilleure part d'aide à la tâche proposée. Constatons que cette part d'aide reste très marginale, si on la replace dans une vue d'ensemble de la tâche mise en jeu dans la situation interactionnelle de l'exemple: d'autres fractions importantes de cette tâche ne bénéficient en rien du Web sémantique. Cet arrière-plan négligé, à nos yeux le plus critique pour le succès de la tâche, relève majoritairement non de la recherche d'information, mais de la coopération et de la résolution collective de problème pour concevoir une solution à plusieurs. Par nature incomplètement définie au départ, la série de problèmes que résolvent Pete et Lucy en interaction est un problème de conception collective, progressive et dynamique d'une solution, où les dimensions relationnelle et épistémique sont cruciales.

La contribution originale du Web sémantique de Tim Berners-Lee, telle que nous venons de la mettre en valeur, est l'apport d'informations et le calcul inférentiel effectué par déduction logique basés sur les informations prédéfinies des ontologies formelles traitées par les agents automatiques. Mais cette contribution n'apporte rien sur le versant relationnel et n'a qu'un apport marginal sur le versant épistémique.

Le schéma précédent présentant la situation interactionnelle doit donc être rectifié: la coopération et la coordination entre les deux co-acheteurs s'effectuent en dehors du Web sémantique.

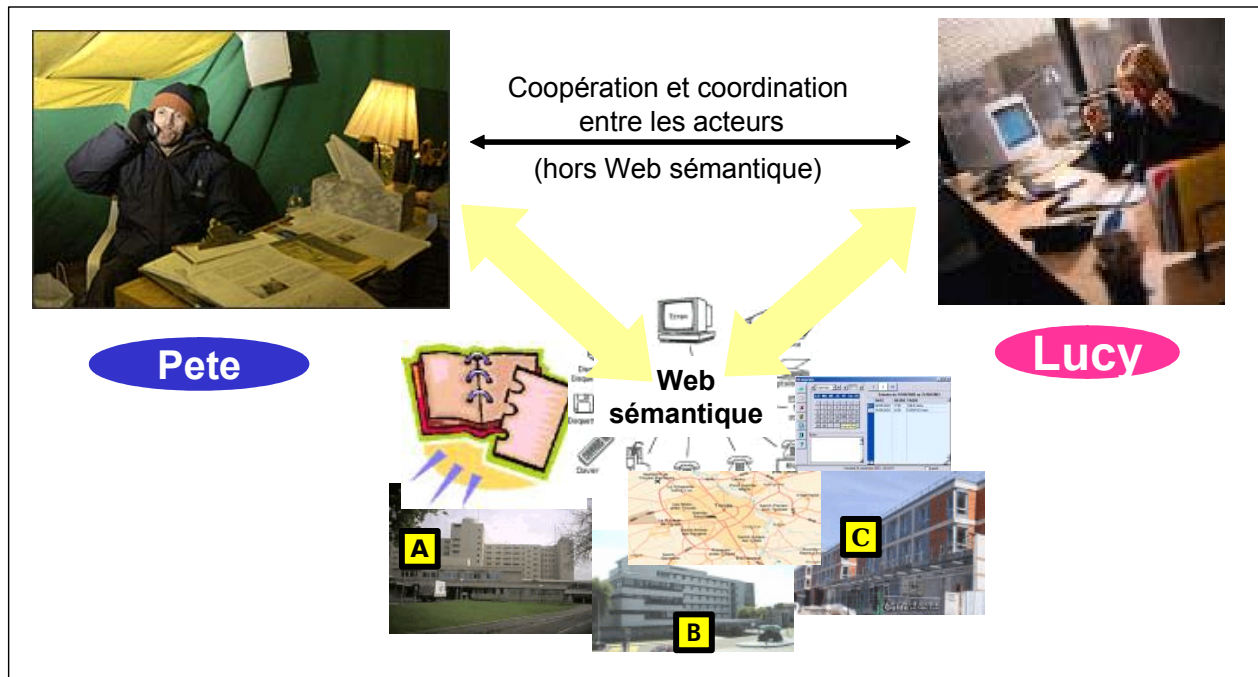


Fig.7.2 - Approfondissement du scénario. Sur le cas que [BERNERS-LEE01] donne en exemple, le Web sémantique est surtout un instrument d'une meilleure recherche d'information, grâce aux possibilités données aux ordinateurs de coopérer. La coopération inter-humains est peu concernée.

7.1.4. Le « Web sémantique logique »

Tenant compte des remarques faite au paragraphe précédent, dans la suite, pour plus de clarté, nous appellerons Web sémantique logique⁶ (ou WSL) l'approche du Web sémantique proposée par Tim Berners-Lee dans son article.

Nous voulons en effet considérer le Web sémantique comme ouvert aux coopérations entre humains, et pas seulement aux coopérations concernant les agents logiciels.

Nous considérerons donc dans la suite le Web Sémantique comme un courant plus général, englobant aussi bien la conception du Web sémantique logique (WSL) que celle du Web socio sémantique (W2S) dont nous allons maintenant illustrer le principe.

⁶ Dans certains articles notamment [CAUSSANEL 02] nous avons désigné le Web sémantique logique sous « Web computationnellement sémantique », mais en raison de la lourdeur de l'expression et des clarifications apportées depuis lors par [ZACKLAD 05b] sur la notion de « formalité logique » (cf. §5.3) nous nous limiterons à l'appellation « Web sémantique logique » (WSL)

7.2. Le Web socio sémantique

En reprenant le même cas-exemple, le Web socio sémantique (W2S) apparaît comme une voie très différente, que nous pouvons maintenant illustrer avec précision, en reprenant les données de la même situation. Nous pouvons aussi expliquer sur ce cas ce que sont les Ontologies Sémiotiques, comment elles fonctionnent et montrer en quoi elles se différencient des Ontologies Formelles du Web sémantique logique. En particulier nous montrerons en quoi elles sont « sémiotiques ». Nous récapitulerons ensuite, dans une comparaison point par point illustrée par la même situation exemple, en quoi le traitement de cette situation est différent dans le cadre du Web socio sémantique, par rapport au cadre du Web sémantique logique. Précisons bien que, à la différence des expériences de terrain et applications décrites dans le chapitre 1 et listées au §8.1, l'exemple est ici juste présenté pour la démonstration « sur le papier » et n'a été aucunement implémenté ni testé sur le terrain.

7.2.1. Illustration du Web socio sémantique dans le cas exemple

Pete et Lucy sont confrontés à un problème de conception d'une solution, comportant de multiples dimensions, que nous appellerons « points de vue ». Nous nous attacherons dans la suite aux points de vue « géographie/ transport » et « coût ». Ils ne forment qu'une partie des points de vue présents dans l'espace du problème, mais ce choix va nous permettre de concentrer la démonstration sur les aspects en apparence les plus « objectifs » de l'espace problème (voirie, moyens de transport, horaires, coûts, description fine des services comparés...), pour montrer en quoi, même ces éléments « objectifs » bénéficient du recours à une Ontologie Sémiotique et justifient notre approche.

L'outil d'ontologie sémiotique va permettre d'intégrer ces points de vue en fournissant une cartographie de l'espace problème, utile aux acteurs pour appuyer leurs transactions communicationnelles symboliques ou TCS [ZACKLAD00] [ZACKLAD04], réduire progressivement l'incertitude et aider à la conception d'une solution. Ces transactions correspondent sur le versant épistémique au partage des connaissances personnelles, et sur le versant relationnel à une prise réciproque d'engagements.

En particulier, visible ou intériorisée, la cartographie que propose l'Ontologie Sémiotique vise à être un support pour jalonner les progrès des acteurs, dans la mesure où ceux-ci dans leurs TCS souhaitent converger vers la réalisation d'un « terrain représentationnel » commun. Sur le terrain épistémique, ils vont par exemple confronter leurs connaissances sur les itinéraires ou la qualité des établissements, tandis que sur le terrain relationnel, ils vont par exemple s'accorder sur des principes équitables de répartition des rôles, ou renouveler des marques de confiance. L'Ontologie Sémiotique ne sert pas seulement de support à l'indexation de l'information documentaire, elle est aussi l'un des pivots de la discussion et de la négociation, en permettant de garder trace dans le cours de l'action de certains de ces progrès – ce que nous appellerons « jalonner » l'activité. L'action de cartographier, c'est à dire plus précisément l'action d'actualiser l'Ontologie Sémiotique en l'utilisant⁷, va soulager les acteurs d'une partie de la complexité (quantité d'information, volume des documents, complexité des critères de décision...).

7.2.1.1. Du point de vue géographie/ transport

Du point de vue géographie/ transport, les deux acteurs possèdent au départ des représentations différentes de l'espace du problème, qui ont de bonnes chances d'évoluer en « se rapprochant » en cours de négociation. Un observateur impartial pourrait par exemple considérer les données du problème, du point de vue géographie/ transport, de la façon suivante (cf. Figure 7.3 ci-après): une image satellite ou une carte géographique du secteur lui permettrait de géo-référencer les domiciles et

⁷ « Cartographier » nous permet d'éviter d'employer pour son inélégance un verbe tel que « ontologiser sémiotiquement », mais c'est pourtant bien de cette action dont il est question autour des ontologies sémiotiques. Celles-ci doivent être considérées à la fois comme un résultat et comme l'action continue par laquelle les acteurs maîtrisent la (re-)création de ce cadre artefactuel de leur action. Dans l'attente de l'invention d'un verbe approprié, nous utiliserons donc « cartographier ».

lieux de travail du frère (F) et de la sœur (S), l'adresse (M) de leur mère, la position des trois établissements de soins A, B, C dans un rayon de 20 km, etc.

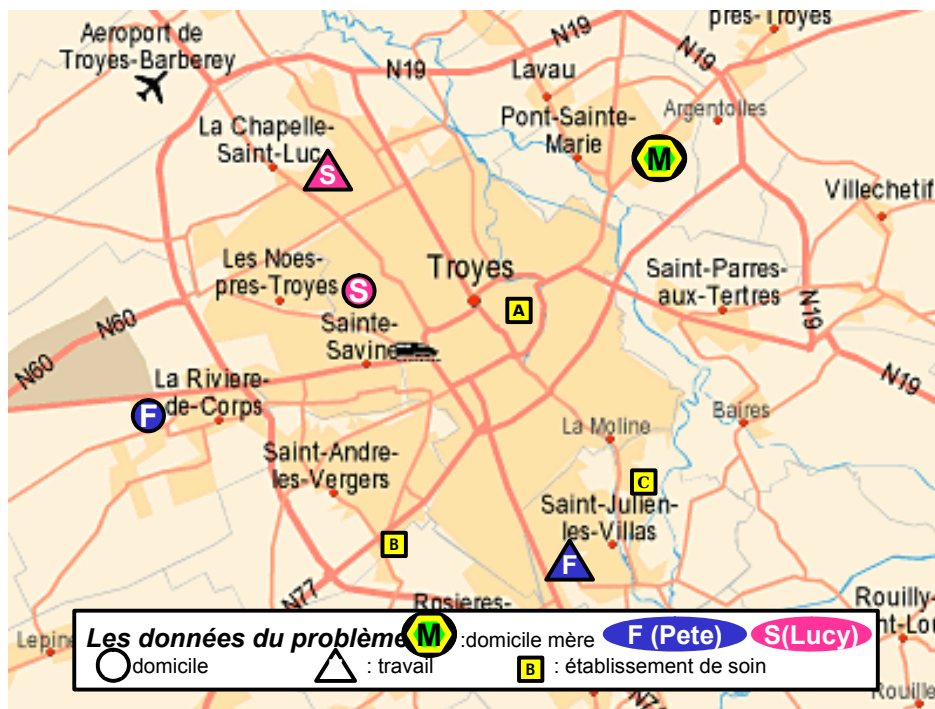


Fig.7.3 - Les données du problème du point de vue géographie/ transport

Mais les représentations cognitives internes que chaque acteur se forge de cette dimension de l'espace- problème sont différentes de cette cartographie « objective ». Par une figure proche de ce que les géographes nomment « les cartes en anamorphose »⁸, chaque acteur dispose d'une représentation cognitive interne qui bénéficie de ses apprentissages, de sa culture, de son histoire personnelle, etc. Par exemple, de façon tout à fait hypothétique et arbitraire (puisque nous n'avons à l'évidence aucunement accès à ces représentations internes et que chaque personne ou culture gère diversement des questions telles que le géo-référencement), nous avons supposé que chaque acteur avait une meilleure connaissance et un plus grand intérêt pour les lieux qu'ils fréquentent souvent, proches de son domicile, de son travail, etc.

Il en résulte des hypothèses pour les représentations respectives de Pete et de Lucy (cf. figure 7.4 ci-dessous), ces hypothèses étant avant tout proposées comme un artifice pédagogique pour éclairer notre propos.

⁸ En géographie une « carte en anamorphose » est établie *par rapport à un point de vue* qui va permettre d'interpréter les distances en corrigeant les données métriques en fonction d'autres facteurs: par exemple, on pourra proposer une carte en anamorphose de l'Europe, établie du point de vue de la perception des durées de trajet à l'heure du TGV. Sur cette carte par exemple Lille sera deux fois plus proche de Paris que le Havre.

Pour d'innombrables raisons, dans ces représentations, les points de vue et les métriques⁹ des deux acteurs sur la géographie vont présenter de petites différences, qui vont évoluer en cours de discussion. Par exemple l'environnement de routes et de trajets autour de l'établissement B, éloigné de l'univers habituel de Lucy, est pour elle cognitivement plus flou et excentré, que dans la « carte en anamorphose » de son frère qui passe régulièrement à proximité de cet établissement. Ou encore, la distance du domicile de la mère (M) à la clinique C va subjectivement être appréciée comme « entre 20 et 30mn » par Lucy qui connaît moins bien cette partie la ville et les itinéraires qui y sont possibles. Tandis que Pete, qui travaille à proximité et roule parfois moins prudemment, appréciera ce même trajet M-C dans la catégorie « entre 10 et 20mn ».

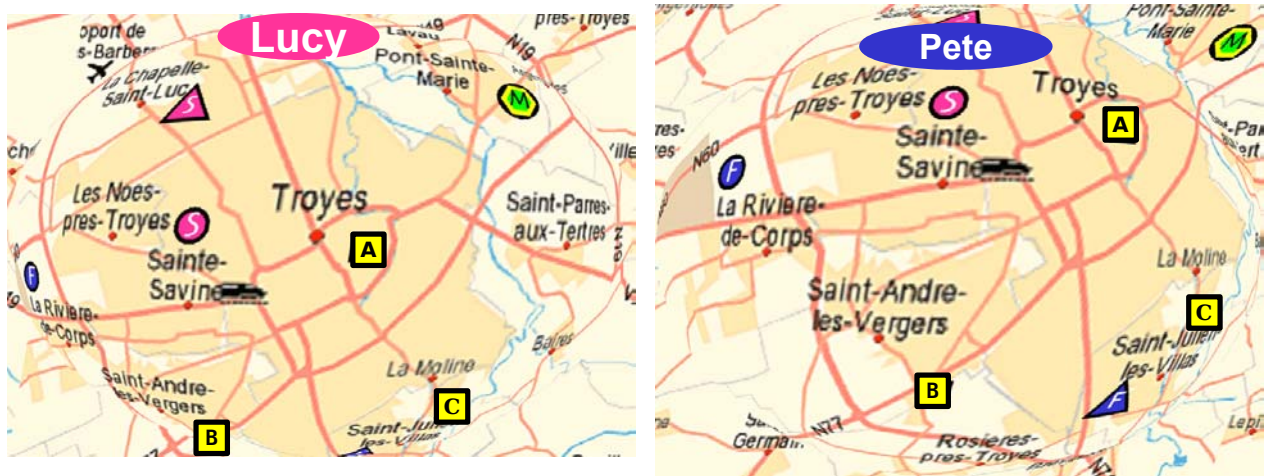


Fig.7.4 - Les représentations internes des acteurs différent au départ et vont évoluer dans le courant de l'enquête et de la négociation

7.2.1.2. Du point de vue « coût »

Concernant le point de vue du coût de l'établissement et des soins à choisir, les représentations de départ de l'espace du problème ont toutes chances aussi de présenter au moins de légères différences entre les deux acteurs, à la fois sur la question de la sémantique de ce qui structure un coût, et également sur l'appréciation a priori du niveau de coût de chaque établissement comparé, considéré précisément. Les deux acteurs, là encore pour d'innombrables raisons (différences de revenus, d'opinions, information plus ou moins complète, etc.) peuvent diverger dans leurs appréciations, qui vont évoluer en cours de négociation. Si l'on superpose par exemple ces appréciations du point de vue coût avec le point de vue géographie/ transport précédent, on obtient les représentations suivantes (fig.7.5).

La encore, qu'on le veuille ou non, ce sont les acteurs qui chacun déterminent le sens (leur sens) dans la mesure où celui-ci ne pourra jamais être fixé complètement par un artefact.

⁹ Les SHS et notamment la géographie moderne utilisent une notion de *métrique*, qui n'est pas celle des mathématiques et qui désigne pour elles tout à la fois la conception, la mesure et le traitement de la distance telles qu'ils sont effectués par les acteurs dans leurs pratiques sociales. On pourra par exemple se reporter à Jacques Lévy et Michel Lussault, *Dictionnaire de la géographie et de l'espace des sociétés* (Paris : Belin, 2003). Ces métriques des SHS ne considèrent pas comme opposition principale l'opposition de l'objectivité (les « km », les « heures ») et des subjectivités, mais plutôt les façons variées dont se confrontent d'un côté les conventions faisant d'objet d'accords généraux et de l'autre les visions plus particulières, liées à des situations sociales, des métiers, des activités, etc. Dans notre cas, en suivant les travaux de Jacques Lévy sur « mobilité et urbanité », nous pourrions dire que nous avons choisi d'utiliser une métrique à dominante automobile, prévalant dans le type d'agglomération moyenne peu dense considéré en exemple (et qui induit une certaine conception du rapport efficacité/vitesse/coût du déplacement). D'autres métriques à dominante pédestre + transport public auraient tout aussi bien pu être prises en compte, induisant d'autres critères d'optimisation et d'autres modes d'existence de points de vue divergents sur les distances. Probablement une métrique pédestre/transport public serait à choisir si l'on considérait le contexte urbain dense (tel que le centre de New York) considéré semble-t-il par Berners Lee dans son exemple. Mais les différences de points de vue entre acteurs pourront aussi bien se manifester dans cette métrique.

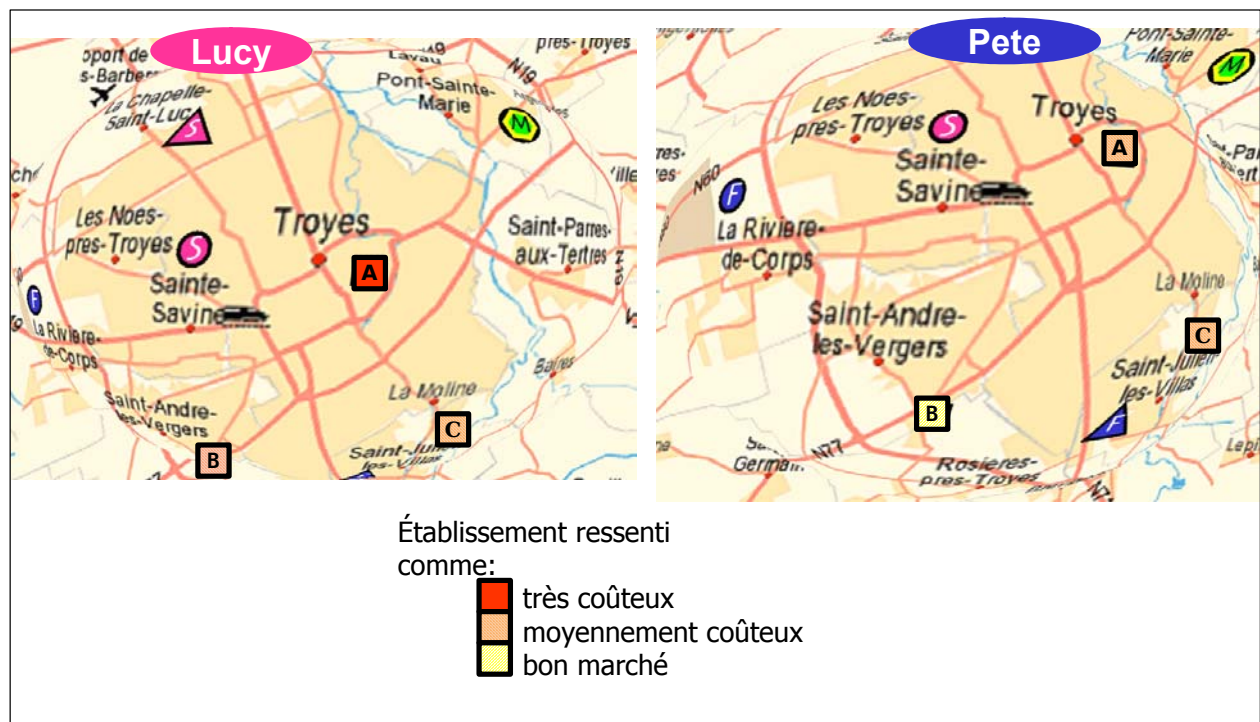


Fig.7.5 - Prise en compte des Points de vue dans les représentations subjectives des acteurs (point de vue « géographie-transport » et point de vue « coût »)

7.2.2. Le rôle de l'artefact dans l'exemple

Dans le Web socio sémantique les informations et les représentations que chacun se fait de l'espace- problème vont s'organiser en étant adossées à un artefact d'Ontologie Sémiotique (« carte multi-points de vue»). A la différence des représentations internes évoquées précédemment, qui n'ont pas de matérialité artefactuelle, l'Ontologie Sémiotique ne présente aucun mystère. C'est un document:

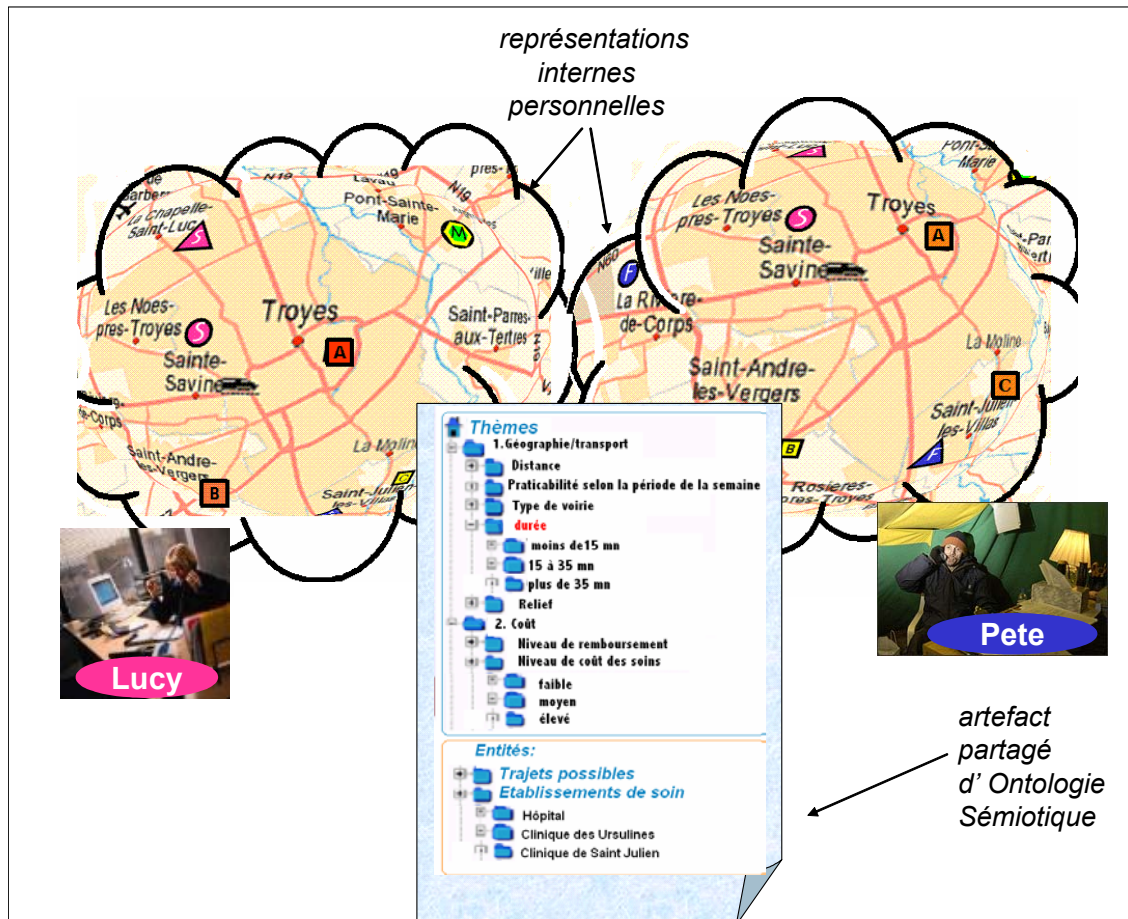
- de nature complètement objective,
- supporté par un média (papier, écran...),
- possédant une structure (par exemple de Points de vue, Thèmes, Entités.. conforme au modèle Hypertopic que nous avons décrit rapidement Fig.1.1, et que nous détaillerons davantage au chapitre 6),
- s'appuyant sur les standards le Web ;
- c'est un document de nature « secondaire » (qui renvoie à d'autres documents)

Dans un scénario comme celui de la « mobilisation familiale » évoqué, l'artefact d'ontologie sémiotique va:

- servir aux acteurs à organiser sur une base commune leurs données et ressources d'information (plan, horaires, adresses, infos établissements, coûts, niveaux de remboursement...),
- aider à la réflexion personnelle de chacun, notamment pour les calculs et la décision multicritères,
- aider à enregistrer et communiquer les propositions de chacun,

- aider à mémoriser les accords définitionnels et les arguments, et à tracer l'historique des propositions de chacun,
- aider à mémoriser l'historique des accords intermédiaires,
- aider à documenter la solution finalement retenue.

Les représentations de chacun vont se modifier au fur et à mesure des transactions en utilisant si besoin comme socle la structure proposée par l'artefact. Si la situation exige une forte malléabilité de représentation, l'ontologie sémiotique va aussi pouvoir évoluer dans le même mouvement (nouveaux thèmes, nouvelles entités, nouveaux points de vue, et même comme nous l'avons vu nouvelle organisation pour effectuer cette co-construction). L'artefact sert de support (marques, balises,



annotations...) à l'expression des conflits, aux brouillons et propositions, aux points de validation.

Fig.7.6 - Utilisation de l'Ontologie Sémiotique dans l'exemple

L'Ontologie Sémiotique va ainsi servir aux acteurs à référer à une base commune d'une part leurs représentations [comme anamorphoses de cette base commune] et d'autre part les ressources d'information (dans l'exemple: plans, horaires, adresses, infos établissements, coûts, niveaux de remboursement...). Elle va les aider à structurer la discussion et aider à la réflexion personnelle de chacun, notamment pour les calculs et la décision multicritères, etc.

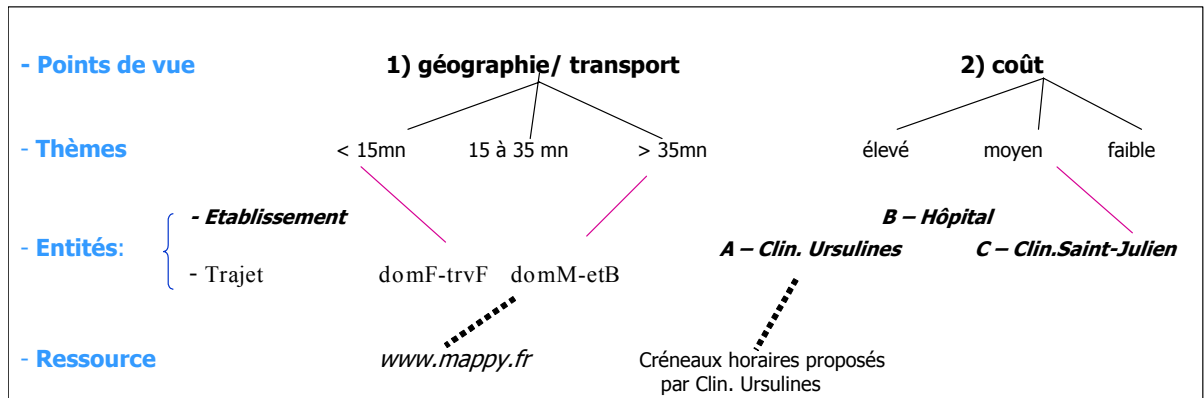


Fig.7.7 - Exemple de structuration de quelques composants de l'Ontologie Sémiotique en Hypertopic dans le scénario « mobilisation familiale »

7.2.3. Ontologie sémiotique et activité des acteurs dans l'exemple

A supposer qu'elle soit adossée à un artefact d'Ontologie Sémiotique tel que celui esquissé sur la figure 7.7 précédente, l'activité de Pete et de Lucy dans la situation transactionnelle « mobilisation familiale » considérée nous apparaîtrait alors combiner principalement:

- **1 - L'accès et la gestion de contenus adossés à l'O.S.:** la recherche d'information et le versement de nouvelles pièces au dossier (lecture et dépôt de documents nouveaux, incluant leur indexation sur l'Ontologie Sémiotique et le fait de retrouver, de réexaminer ou de modifier de pièces indexées, etc.). Mais il existe aussi certains documents versés au dossier qui ne sont pas (ou pas encore, ou ne seront jamais) cartographiés par l'O.S.
- **2 - La discussion,** dont une partie peut aussi porter sur des éléments référencés par l'Ontologie Sémiotique. Mais on y trouve assurément un grand nombre d'éléments référés qui ne sont pas (ou pas encore) cartographiés par l'O.S, ou qui auront peu de chance d'y être jamais référencés¹⁰.
- **3 - La co-construction** de l'Ontologie Sémiotique.

Notre approche propose de considérer l'activité d'ensemble dans une grille qui pourra sembler étrange. Il en est ainsi parce que, par rapport à l'activité habituelle d'une discussion sans artefact, l'activité intègre ici un nouvel instrument qui est l'artefact d'Ontologie Sémiotique. Notre grille d'analyse pourra sembler, de plus, réductrice et assez polarisée¹¹ par les objectifs et les contraintes que nous avons imposées à notre périmètre d'étude (cf. §2.4). Malgré tout, cette grille présente l'avantage de mettre en évidence un point d'achoppement de notre étude qui est le rapport complexe qui se tisse entre

¹⁰ Par exemple si une phase de métacommunication intervient (cf. §3.1.4 ou §5.1.1.3), comme dans le cas des discussions laborieuses sur « la forme de la table », en préalable aux négociations difficiles (discussions très importantes d'un point de vue relationnel et argumentatif), on n'a pas pour autant besoin de construire une ontologie sémiotique sur le forme des tables ! Au contraire, une trop grande explicitation serait même contreproductive eu égard aux objectifs relationnels de telles phases, comme le montre certaines critiques sociologiques sur « l'idéologie de la transparence ».

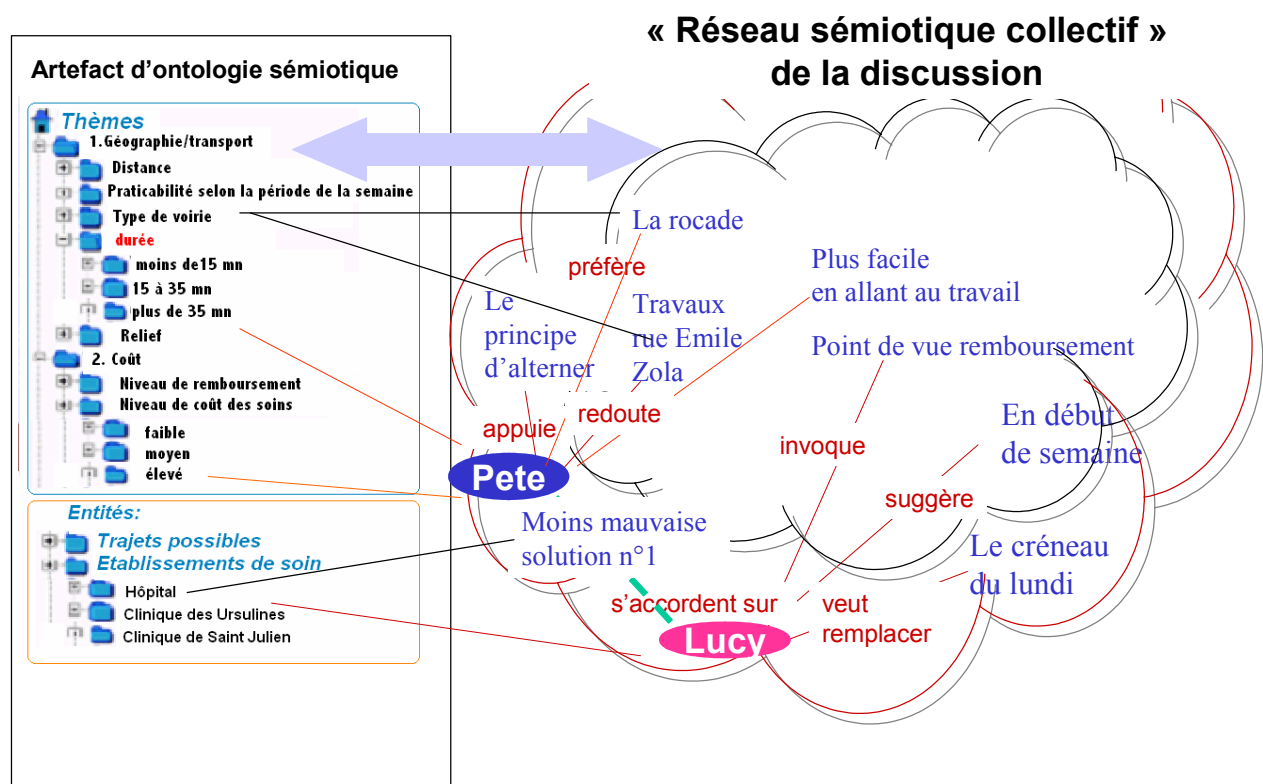
¹¹ D'autres grilles de lecture considéreraient les points 1 et 3 comme subalternes, et soutiendraient que les articulations majeures se trouvent à l'intérieur du point 2. D'autres sous-structures fonctionnelles majeures pourraient en effet y être dégagées avec profit pour mieux cerner l'activité réelle, telle qu'elle se déroule en particulier à l'intérieur de la discussion: du point de vue de l'activité de conception, de la décision, de l'argumentation, etc.. Nous avons vu également, dans des modèles tels que celui de Clark évoqué au §5.2, comment le discours situé doit juxtaposer une pluralité de niveaux d'analyse. Enfin, étant donné que nous avons affaire à une situation de coopération structurellement ouverte, la théorie des transactions communicationnelles symboliques [ZACKLAD04] vient aussi nous rappeler l'important cadre théorique qui doit être mobilisé pour éviter de négliger des dimensions importantes de la situation.

- d'une part le réseau d'échanges verbaux et de transactions tel qu'il se développe entre les acteurs via leurs productions sémiotiques,
- et d'autre part l'artefact d'Ontologie Sémiotique, point de référence possible de la discussion, point d'ancrage des accords définitoires et point de passage vers les éventuels documents du dossier.

Nous nous limiterons ici aux points 1 (accès) et 2 (discussion), en nous réservant d'approfondir plus spécialement le point 3 (l'activité de co-construction) dans le §8.2.

La figure 7.8 ci-dessous représente ce que nous avons nommé le « réseau sémiotique collectif » (RSC) de la discussion, en rapport avec l'artefact d'Ontologie Sémiotique. Ce RSC renvoie au réseau des échanges humains, incluant les acteurs. C'est un réseau extrêmement riche et dense et peu observable dans son exhaustivité. Pour fixer les idées, la simple discussion de Pete et Lucy pour le choix d'un établissement de soins pourrait conduire à plusieurs milliers de « nœuds » dans ce RSC. L'Ontologie sémiotique correspondante en comporterait de son côté plusieurs centaines.

Le type de diagramme que nous adoptons ici pour évoquer graphiquement de ce RSC est inspiré approximativement des réseaux sémantiques. Nous soulignons que ce choix de représentation est forcément très réducteur par rapport à la réalité de échanges que nous désignons. Les Transactions Communicationnelles Symboliques que nous visons concernent en effet des productions sémiotiques complexes d'acteurs en interaction, avec des paroles, des gestes, des regards, des intonations..., et pas



seulement des échanges textuels réductibles à un formalisme de graphes conceptuels.

Fig.7.8 - Le réseau sémiotique collectif de la discussion en lien avec l'Ontologie Sémiotique

Comme nous le verrons lorsque nous évoquerons les possibilités d'outillage par les NTIC dans le cadre du Web socio sémantique, il est intéressant de mettre en évidence au moins partiellement cette partie immergée du réseau d'échanges humains, car certains de ces échanges pourraient gagner à être partiellement « jalonnés » ou « tracés » par un système de mémorisation sous contrôle des acteurs, ces

jalons ou ces traces incluant notamment des informations d'identité concernant les acteurs impliqués dans les opérations effectuées.

Dans des perspectives d'aide à la décision au fil de l'eau (jalonnement), mais aussi de pérennisation de la discussion (trace), des points clés en jeu dans la discussion des acteurs peuvent être mis en correspondance avec des éléments de l'Ontologie Sémiotique. Avec le modèle Hypertopic, leurs référents dans l'Ontologie sémiotique sont des Points de Vue ou des Thèmes, des types d'Entité (« trajet », « établissement de soins ») ou des entités singulières associées à une certaine Entité typique (« Clinique des Ursulines », associée au type « établissement de soins »).

Certaines des expressions langagières du RSC sont donc susceptibles d'être mises par les acteurs en correspondance avec des éléments de référence dans l'O.S., pour des raisons diverses. Ce sont notamment les termes qui vont avoir un statut d'actants ou de verbes d'action, ou tout terme qui va être investi plus particulièrement par les acteurs dans leur discussion. L'expression « la rocade » (cf. fig. 7.8) qui peut référer dans le discours à un genre (les rocade en général) mais aussi à des particuliers de grain divers (toute la rocade de Troyes, une partie de cette rocade...) trouvera comme point d'ancrage dans l'O.S. un certain hyponyme de « voirie », un terme synonyme, etc., suivant l'intérêt que trouveront les acteurs à réaliser cette référence ou cet ancrage. Ou peut-être les acteurs jugeront-ils nécessaire de faire figurer ce terme dans l'O.S. comme Thème (« rocade ») ou Entité (« Rcade »).

Comme nous l'avons déjà indiqué, une donnée du rapport entre les parties droite et gauche du schéma de la figure 7.8, et une justification du bien-fondé de l'O.S., est la volumétrie: le nombre d'éléments de l'O.S. est inférieur de plusieurs ordres de grandeur au nombre d'éléments, côté RSC, de l'ensemble des discussions potentielles dans l'espace problème considéré (à supposer qu'on puisse évaluer ce nombre). Avec le facteur de structure (le modèle Hypertopic), cette exigence de compromis du point de vue de la volumétrie est l'un des facteurs qui contribue à donner à une O.S. des qualités « synthétiques » qui la rendent facilement mémorisable, partageable et utilisable dans un groupe d'acteurs.

Le schéma de la figure 7.8 illustre à bien des égards le très important chantier conceptuel qui est encore devant nous, concernant le Web socio sémantique. Un de nos objectifs actuels, que nous pouvons signaler à propos de ce schéma, est de caractériser plus finement les différents types d'opérations constitutives de l'activité. Cet objectif est l'objet de travaux en cours. Dorénavant et déjà il nous semble possible de distinguer:

- **1 - des opérations déclaratives et « argumentatives au sens large » pour utiliser** directement ou indirectement l'O.S.: ce sont par exemple certains actes de langage ou verbes (« invoque », « suggère », « appuie ») mentionnés dans le schéma ci-dessus ;
- **2- des opérations sémiotiques** intervenant dans les *relations sémiotiques*. Elles visent notamment le constat ou l'évaluation de distances conceptuelles ou d'accords définitionnels, lorsque les acteurs relient leurs représentations à l'Artefact ou via l'Artefact ;
- **3- des opérations effectives** (édition des composants de l'artefact, gestion des contenus) ; ce sont par exemple des opérations pour créer, renommer ou déplacer un Thème ou une relation dans l'O.S.) ;
- **4 - des opérations « argumentatives au sens large » pour construire** l'O.S.: ce sont par exemple certains actes de langage ou verbes tels que « suggérer de déplacer » ou « approuver le placement » pour un Thème
- **5 - d'autres opérations** (déterminatives, relationnelles, épistémiques...) intervenant dans les discussions (d'utilisation ou de co-construction), que nous nous attachons à mieux définir et qu'il pourra être intéressant de mettre en évidence comme « prises » possibles dans des dispositifs de jalonnement ou de trace.

Les arcs reliant sur la figure 7.8 le RSC et l'O.S peuvent exprimer des relations de type 1, 2, ou 3.

7.2.4. Avantages du Web socio sémantique

Cette partie nous permet d'affiner les hypothèses générales d'efficience du Web Socio sémantique affirmées au §2.5. Nous faisons l'hypothèse que le Web Socio sémantique va apporter, dans la situation visée, un certain nombre de solutions et d'avantages:

- le Web socio sémantique comporte un avantage général d'efficacité pour la recherche d'information, en ce qu'il favorise une recherche d'information par navigation dans les Ontologies Sémiotiques. Si une ressource documentaire concerne un certain type de soins, elle sera indexée sur le Thème correspondant dans l'ontologie sémiotique, et pourra être retrouvée en navigant dans la carte de Thèmes. L'efficacité des Ontologies Sémiotiques en recherche d'information vient de ce qu'elles permettent de tirer parti du partage entre les acteurs de connaissances de haut niveau tels que les schémas de classification articulant de multiples points de vue, une hypothèse que nous cherchons à vérifier expérimentalement dans une approche que nous développerons au §8.3.
- dans le cas d'espèce proposé, qui comme nous l'avons noté accepte une grille de lecture en gestion, nous pensons que le Web socio sémantique est une solution encore plus indiquée, car l'activité des acteurs concerne le choix et la réservation finale de services¹² dans un cadre spatio-socio-temporellement distribué, avec plusieurs acteurs impliqués dans la décision d'achat;
- le Web socio sémantique apporte dans cet exemple une aide à la coopération, à l'émergence d'un terrain représentationnel commun, à la gestion des conflits, à la négociation entre les acteurs, que ceux-ci soient les co-acheteurs ou la chaîne des conseillers, médecins, secrétaires, avec lesquels interagissent ces clients. Les accords définitionnels, les contrats et d'une façon générale les accords entre acteurs sur des aspects relationnels ou des aspects de connaissances (accords socio-épistémiques) peuvent être beaucoup plus rapidement réalisés, annotés sur l'artefact ou traduits dans l'artefact, en dépit de la distribution spatio - socio -temporelle des interactions ;
- que l'activité soit distribuée ou non, le Web socio sémantique apporte une aide réelle à la résolution collective de problème, en particulier dans le cas choisi en exemple, où un groupe doit concevoir une solution supposant la prise en compte conjointe des dimensions relationnelle et épistémiques. On notera que ce pronostic vise le cas où l'Ontologie Sémiotique est présente matériellement et explicitement sous les yeux des acteurs (document papier ou à l'écran), mais qu'il y a aussi présomption qu'elle maintienne son efficacité sans cette condition de présence de l'Artefact. Il suffit dans bien des cas (comme dans ce scénario « mobilisation familiale » avec deux protagonistes) que le schéma de classification et les thèmes partagés soient mémorisés même partiellement, et présents à l'esprit des acteurs pour que l'Ontologie Sémiotique joue son rôle. Sans doute est-ce un peu ce que nous faisons tous les jours quand nous résolvons des problèmes en groupe en faisant appel à des méthodes et des schèmes d'une culture partagée, « intériorisés » mais pouvant encore être considérés à *la limite* comme artefactuels, cette approche pouvant selon nous rester compatible avec la Théorie du support (cf. §4.6.3). Cependant, étant donné la tendance à l'augmentation de la complexité des sujets, de la volumétrie des documents et de la distribution spatio-socio-temporelle d'un nombre croissant d'activités, le recours aux Ontologies Sémiotiques risque d'être de plus en plus indissociable de supports NTIC explicites, et donc du Web socio sémantique qui permet de créer et d'utiliser les O.S.
- Une dernière hypothèse est que le Web socio sémantique apporte une meilleure qualité des décisions, par une meilleure maîtrise des ingrédients relationnels et épistémiques de

¹² C'est particulièrement vrai dans un contexte d'économie d'innovation de services fondée sur la singularité du client (cf. [ZACKLAD05a]). Par rapport aux solutions très automatisées évoquées précédemment, le type de réponse alors proposé va alors privilégier la coopération, avec par exemple des portails e-commerce collaboratifs, des solutions basées sur des logiciels e-CRM et des Centre de contacts, donc la conjonction va aider à la configuration, à la réservation et au suivi des produits-services. Le client n'est plus un client abstrait, mais une personne singulière, ou un groupe de ces personnes en situation, dans une démarche de recherche et d'achat qui inclut la décision collective (plusieurs acteurs impliqués dans la décision d'achat).

ces décisions. Sur le versant épistémique en particulier, grâce à l'Ontologie Sémiotique, la signification des informations et les accords définitionnels sont en effet sous un meilleur contrôle des acteurs. Les Points de Vue et les relations contextuelles entre Thèmes permettent dans une certaine mesure de désambiguïser les Thèmes par la connaissance de leur contexte dans l'Ontologie Sémiotique. Tandis le W2S permet aux utilisateurs d'accéder directement aux documents sources qui portent des informations, et donc de maîtriser le contexte des informations lues.

7.2.5. Justification dans l'exemple du caractère « sémiotique » des O.S.

En commentant notre exemple, nous avons dit précédemment à plusieurs reprises que les représentations personnelles des acteurs et les Transactions Communicationnelles Symboliques qu'ils ont entre eux « s'adosent à » l'ontologie sémiotique. Cela signifie qu'elles entrent plus ou moins en correspondance avec la structure et les composants proposés par cet artefact, sans se confondre avec lui¹³.

La métaphore est donc ici à la fois corporelle et mécanique. L'Ontologie Sémiotique fournit par ses concepts des prises, telles que les Points de Vue, les Thèmes ou la notion d'Entité. Dans une application donnée, les Points de Vue, les Thèmes ou les Entités ont des noms et des positions, dont les acteurs vont « re-sémiotiser » la signification dans un échange dialectique avec leurs propres représentations. Pour nous les éléments de l'O.S. prennent toujours leur sens dans des actions. Ils peuvent être utilisés comme index vers les documents si l'activité est tournée vers la recherche ou le dépôt de contenus. Ils peuvent être utilisés comme marques de guidage si l'activité est l'exploration par navigation dans la carte elle-même, ou la découverte du territoire que cette carte référence (on retombe alors sur l'indexicalité). Ils peuvent être utilisés comme options et critères si l'activité est tournée vers la conception de solution et la décision, etc.¹⁴.

Parmi ces « prises » que fournit une Ontologie Sémiotique, une catégorie particulière doit retenir l'attention: ce sont les « prises » qui figurent les moyens dont vont disposer les acteurs pour enrichir leur outil en cours d'usage, c'est-à-dire ce qu'on pourrait nommer en s'inspirant des travaux de Rabardel [RABARDEL 95] les « schèmes d'action » de manipulation et de co-construction de l'artefact d'O.S. Ainsi les acteurs peuvent utiliser et modifier plus facilement et consciemment l'outil, en re-sémiotisant l'information de l'O.S mais aussi en la modifiant matériellement:

- Dans le premier cas (sémiotisation) les accords ou désaccords définitionnels entre acteurs, qui peuvent être ou ne pas être pérennisés (*annotés*) en rapport avec l'artefact, n'entraînent pas une modification de l'O.S. Par exemple, si l'établissement B est classé « bon marché » dans l'O.S., un acteur peut faire savoir à la cantonade par un *post-it* sur cette entité qu'il le considère au contraire comme « de coût élevé ». Mais l'O.S. de référence n'est pas modifiée par cette annotation. L'acteur s'est contenté d'utiliser l'artefact pour une opération *déclarative* ou *argumentative au sens large*.
- Tandis que dans le deuxième cas (modification matérielle) les accords définitionnels vont se trouver *traduits* « en dur » dans l'artefact. Par exemple, si une majorité des acteurs s'accordent finalement à considérer que le coût de l'établissement B est de type « élevé »

¹³ L'image « s'adoser à » semble pertinente (et selon nous préférable à « s'appuyer sur » ou « être basé sur »), car elle renvoie à une forme d'utilisation active, de type prothétique mais non obligatoire, pour prendre de multiples appuis ou rechercher un meilleur confort ou de meilleures conditions d'efficacité pour accomplir certaines tâches. Une personne se tenant debout peut s'adoser à un mur pour diverses raisons, par exemple pour augmenter son aplomb dans une tâche déstabilisante, mais elle ne cesse pas d'être debout.

¹⁴ Nous insistons dans le présent chapitre sur ces aspects de recherche d'information, d'aide à la décision et de négociation, car ils ressortent particulièrement dans les activités mobilisées par l'exemple « mobilisation familiale » sur le quel nous nous concentrons. En évoquant l'aide à la décision et la négociation, nous faisons une entorse à notre périmètre d'étude (cf. §2.4.1) que nous avions souhaiter focaliser autour de certaines grandes catégories d'activité collective: celui des utilisations d'Ontologies sémiotiques pour le dépôt et la consultation de ressources documentaires concernant des collection homogènes d'entités, et celui de la co-construction des Ontologies sémiotiques, comme base probable de tous les autres usages. Mais nous voyons bien ici l'attrait que représentent de nombreux autres emplois possibles des ontologies sémiotiques dans le Web Socio-sémantique pour l'aide à la décision, la conception de solutions, la négociation, etc.

ils vont souhaiter « institutionnaliser » le changement de caractéristique de l'entité B: l'O.S. de référence est modifiée. Les acteurs ont appliqué une *opération effective* sur l'artefact.

Si la notion de modification matérielle peut être facilement comprise comme une opération d'édition au sens informatique de ce terme, la notion de « re-sémiotisation » est moins familière. Nous tenterons de la définir ici plus précisément, en référence aux bases de sémiotique de Peirce exposées au Chapitre 3, comme une confrontation de l'interprétant de la représentation personnelle de l'acteur avec un autre interprétant qui est l'interprétant supposé de l'information de l'O.S. Par exemple le fait que le Thème « coût élevé » soit relié via une certaine couleur d'icône sur l'artefact à l'Entité « l'établissement B » constitue un signe, dont l'effet est un certain interprétant, (c'est-à-dire dont la signification – B coûte cher – va être dégagée dans un certain sens par un observateur standard de la carte). On peut ainsi considérer que dans leurs Transactions Communicationnelles Symboliques médiatisées par l'O.S., les acteurs établissent des relations sémiotiques entre leurs propres interprétants (dynamiques), et les interprétants (plus ou moins statiques) de l'O.S.

L'ontologie sémiotique traduit donc, et d'une certaine façon « institutionnalise », un interprétant statique représentant une résultante possible des interprétants du groupe. Un bon exemple d'une telle institutionnalisation est donné par les Schémas de Classification articulant des Points de Vue multiples [HOUDON 01]. La caractérisation « plus ou moins statique », que nous donnons des interprétants de l'O.S, enregistre la possibilité technique qu'ont les acteurs d'éditer en temps réel l'artefact pour modifier collectivement cette O.S. lorsque le groupe ou l'environnement change. Mais elle enregistre aussi la contrainte que l'artefact vit dans un « temps institutionnel » où les modifications interviennent quand même à un rythme beaucoup plus lent que la rapide sémiologie des interprétants dans l'esprit de chacun des acteurs en interaction.

D'un côté, l'interprétant institutionnel n'est pas aussi statique que s'il s'agissait d'une pétrification définitive, à la façon des catégories d'Aristote. Mais d'un autre côté le « temps réel » technique n'est pas le « temps institutionnel » des accords socio-épistémiques. Cependant on peut noter ici que le fait que le W2S introduise la possibilité technique du « temps réel » dans l'édition de l'artefact n'est pas sans conséquence, car ces accords peuvent être réalisés beaucoup plus vite et les interprétants statiques de l'artefact deviennent par suite beaucoup plus « mobiles ». Les Ontologies Sémiotiques illustrent donc une voie moyenne entre le purement statique et le purement dynamique. C'est donc l'instrument de médiation par excellence, dont il convient d'illustrer davantage le fonctionnement. Par sa structure de Points de Vue agencés en Schéma de Classification, l'O.S. propose de jouer un rôle de « charnière »: elle est un outil potentiel d'articulation des sémantiques singulières des acteurs, comme proposé sur la Fig.7.9 ci-dessous.

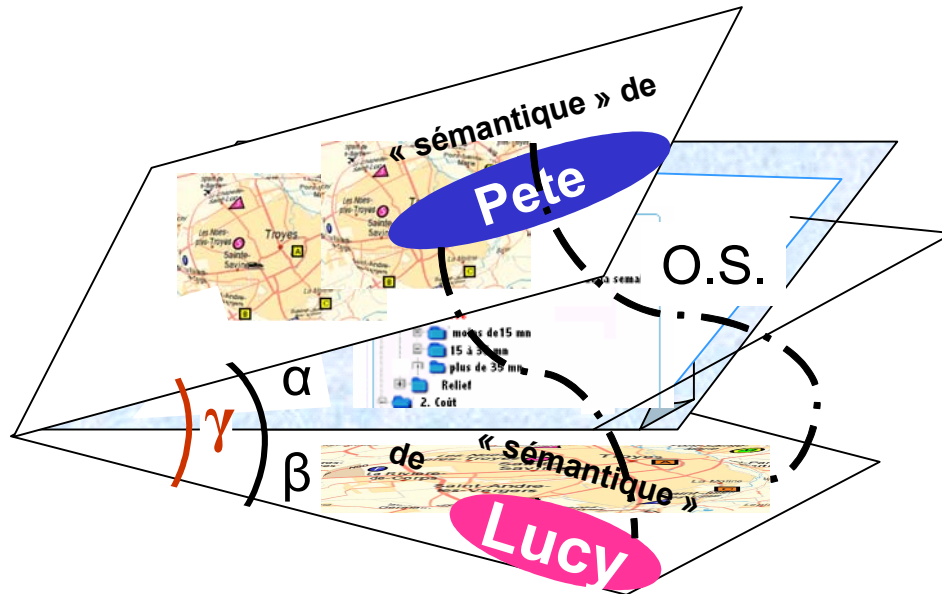


Fig.7.9 - Le rôle charnière de l'Ontologie Sémiotique

(en traits discontinus, les « relations sémiotiques » dynamiques entre les sémantiques d'acteurs, médiatisées par l'O.S.

Si elle est bien conçue et bien utilisée (en rapport avec un espace-problème ou une organisation donnés), l'O.S. réduit la distance (ici figurée métaphoriquement par l'angle γ) entre sémantiques d'acteurs. Cette distance totale va diminuer par le relais de l'O.S. Cette médiation réduit également le danger de relativisme ou d'incommunicabilité totale (cas où γ est élevé, au point qu'aucune « charnière » ne peut intercéder). En même temps, cette action médiatrice de l'O.S. intervient sans laisser perdurer l'illusion que la seule solution pour réduire la distance γ serait de « décider » une sémantique universelle parfaitement univoque et partagée. « Décider » que α et β sont nuls est une solution, qui revient à normer la situation transactionnelle de référence¹⁵, mais ce n'est pas la seule solution.

Pour résumer, nous dirons que l'O.S. est « sémiotique » parce qu'elle est un outil dont les schèmes d'usage prévoient volontairement de prendre en compte γ (l'écart entre les sémantiques subjectives des acteurs), mais aussi α et β (les écarts de chaque acteur avec l'O.S. servant de médiation), comme des réalités non négligeables qu'il faut au contraire rendre tangibles. L'accès à ces écarts est rendu possible par le modèle de connaissances, qui met ainsi les acteurs en mesure de gérer finement les relations entre leurs interprétants et ceux de l'O.S., en pouvant agir aussi bien sur les uns que sur les autres.

7.3. Comparaison des approches « Web sémantique logique » vs « Web socio-sémantique »

7.3.1. Tableau comparatif des deux approches

Tableau 7.1 Comparaison du « Web sémantique logique » et du « Web socio-sémantique »

(ci-après)

¹⁵ Cette hypothèse est par contre avancée pour expliquer les cas d'effectivité d'applications basées sur les Ontologies formelles. Considérer que α et β sont nuls revient à prescrire une fermeture sémiotique qui ne peut fonctionner que si les acteurs admettent la fermeture corollaire des situations transactionnelles de référence [ZACKLAD 05].

CRITÈRE	instrumentation par le Web sémantique logique (WSL)	instrumentation par le Web socio sémantique (W2S)
ouverture des domaines et des concepts	domaine et concepts fermés et consensuels. Les attentes envers un système WSL sont très spécialisées.	domaine et concepts ouverts, multi- points de vue, évolutifs. La nature des attentes envers un système W2S est plus variée.
espace problème collectif déductif ou pragmatique	Approche de résolution de problème par chaînage de déductions (par exemple: arbre de décisions) utilisant des modèles de connaissances exprimant une rationalité unifiée et prédéfinie. Les utilisations du WSL ne considèrent pas des collectifs d'acteurs, mais par contre il peut y avoir plusieurs agents, éventuellement engagés par des utilisateurs différents. Dans certaines approches, ces agents logiciels peuvent avoir certaines formes de "confiance" ou de "coopération".	Approche pragmatique d'enquête, de négociation et résolution de problème de type "conception collective de solution": ces approches sont mises en oeuvre par les acteurs humains, qui redéfinissent le problème et l'objectif en cours de route, à mesure qu'ils trouvent de nouvelles informations et qu'ils apprécient les effets de leurs avancées ; les rationalisations des acteurs sont multiples, non définies à l'avance et elles s'influencent entre elles
Accessibilité du modèle de connaissances	La lecture du modèle est quasi impossible par un internaute quelconque	La lecture du modèle par un internaute quelconque est moyennement difficile
requête ou navigation	En utilisation pour la recherche d'information on privilégie la requête (requête attribut/valeur ou plages de valeurs, moteur de recherche dit "sémantique", réalisant en fait un appariement à un niveau "syntaxique"). Les requêtes sont éventuellement combinées. Les ontologies formelles servant à multiplier le nombre d'appariements et à hiérarchiser les réponses obtenues pour diminuer le bruit dans la réponse. Le WSL s'accompagne d'une certaine pauvreté de l'interprétation des informations (informations ponctuelles en réponse à des requêtes ciblées)	En utilisation pour la recherche d'information on privilégie la navigation hypertextuelle basée sur la structure que proposent les ontologies sémiotiques. Le W2S s'accompagne d'une grande richesse d'interprétation des informations. Celles-ci sont parfois en partie inattendues.
présence ou non d'Agents rationnels	les agents automatiques font des calculs logiques (optimisation de parcours, déductions, logiques de description...) en s'appuyant sur des modèles de connaissances pré-établis (cadre unifié d'ontologie formelle de domaine). Le WSL traduit implicitement que les agents suivent une rationalité a priori (les poussant par exemple à optimiser les trajets et les coûts, etc.). Ces modèles prédéfinis permettent d'opérationnaliser explicitement les requêtes et les interactions entre agents logiciels. La validité logique des inférences est garantie.	Il n'y a pas d'agents logiciels ni de rationalité <i>a priori</i> , explicitée et escomptée des acteurs humains. Le système W2S n'anticipe pas sur le comportement situé des acteurs. Les modèles de connaissances n'expriment pas une seule rationalité, mais un support à des rationalités multiples. Ils nécessitent un travail actif d'interprétation de la part des acteurs humains. Les « Inférences incomplètes » auxquelles contribue le système nécessitent des interactions avec l'utilisateur pour être supervisées et interprétées.
malléabilité des modèles de connaissances	Les modèles de connaissances sont figés et résultent du travail antérieur de spécialistes (ontologistes du domaine et d'ingénieurs de la connaissance). Le WSL peut convenir pour des domaines où l'autorité d'experts est reconnue. L'évolution de ces modèles est possible, mais suppose une rupture entre le processus d'utilisation et le processus de re-conception. Le coût initial de la modélisation, comme celui de la mise à jour du modèle, sont élevés, notamment car ils incluent pour les ontologistes un certain apprentissage à chaque nouveau domaine de métier	Les modèles de connaissances, qui sont des ontologies sémiotiques, résultent à la fois du travail antérieur d'ontologistes du domaine et d'ingénieurs de la connaissance, mais aussi de la confrontation d'avis des acteurs métiers non-spécialistes d'ontologies. Ces modèles ont par conception la faculté d'évoluer sans rupture dans une approche constructiviste impliquant les utilisateurs de ces modèles. Le W2S convient mieux pour des domaines où la Communauté se forge un avis par une discussion et une mutualisation de compétences, plutôt que selon l'autorité d'un expert.

<i>remarques dans l'exemple du scénario "mobilisation familiale"</i>	CRITÈRE (rappel)
<p><i>Le WSL pourrait prévoir d'accéder à une ontologie formelle des trajets, puis à une autre ontologie formelle des caractéristiques comparatives de services des soins, etc., sur des besoins qui auraient été anticipés par les réalisateurs de ces ontologies formelles. Mais dans la discussion de Pete et Lucy, des sujets aux frontières entre ces domaines, des thèmes non prévus par ces ontologies du WSL peuvent être évoqués. D'autres points de vue imprévus peuvent surgir (par exemple sur les revenus des uns et des autres et les sources de financement, ou sur la hiérarchie des valeurs des uns et des autres). L'ouverture de l'espace du problème oblige à sortir du système WSL, tandis que dans le W2S ils peuvent être assumés sans rupture par de nouveaux Thèmes ou Points de Vue (au sens du W2S) que les acteurs construisent au fil de leur discussion.</i></p>	ouverture des domaines et des concepts
<p><i>Dans le cas de la « mobilisation familiale », en suivant l'approche du W2S, le problème posé suppose bien une conception collective impliquant la mise en réseau non seulement de Pete et Lucy, mais aussi d'autres acteurs: 1) le conseiller médical car dans la pratique l'établissement de ce genre de programme de soins est une prestation médicale en tant que telle 2) le secrétariat de l'établissement de soins 3) la patiente, qui pourrait se voir consulter à certaines étapes pour proposer ses goûts ou contraintes, se voir proposer certains des documents partagés par les acteurs et dans doute faire rebondir l'énoncé du problème dans de nouvelles directions. Étant donné le caractère de co-conception collective de la solution, nécessitant de coordonner cette chaîne élargie d'acteurs, le W2S est particulièrement indiqué. Cela n'empêche pas chaque acteur d'utiliser les agents du WSL comme une couche plus basse pour la recherche de certaines informations</i></p>	espace problème collectif déductif ou pragmatique
	Accessibilité du modèle de connaissances
<p><i>Dans le W2S le même fragment de trajet (ex: domicile M vers établissement B) qui possède une longueur kilométrique fixe et bien définie est réinterprété (éventuellement différemment par les acteurs, ou suivant la façon de le considérer, par exemple à l'aller ou au retour, le matin ou le soir...) en fonction de l'acteur et de l'activité. La navigation dans la Carte de Thèmes permet à chaque acteur de classifier un trajet suivant les cas en fonction des Thèmes(ex: Longs / à éviter; Moyens; Rapides / à privilégier) et ensuite de discuter et argumenter sa classification avec les autres acteurs. La classification permet aussi de retrouver l'information (par exemple, tous les trajets considérés comme "moyens")</i></p>	requête ou navigation
<p><i>Pete & Lucy peuvent souhaiter équilibrer la tâche entre eux deux (autant de trajets en nombre ou en distance kilométrique l'un pour l'autre), suivant un certain principe de "justice", comme ils peuvent tout aussi bien négocier une formulation originale du principe de justice, ou bien n'appliquer aucun "principe de justice", ou bien promouvoir une attitude de don sans "principe", ou d'hostilité, etc. Ils sont dans une situation où les aspects relationnels (ex: ménager la face de l'autre) font exploser la combinatoire des attitudes prévisibles des acteurs. Le W2S est donc particulièrement indiqué. Le WSL pourrait convenir si on voulait normer très sévèrement la décision et la relation (ex : un modèle d'optimisation "homo oeconomicus" + un modèle de justice préétabli)</i></p>	présence ou non d'Agents rationnels
<p><i>Dans le cas de la « mobilisation familiale » étudié, ces « modèles de connaissances » pourraient concerner par exemple la voirie, les moyens de transport, les horaires, la typologie unifiée des soins et des coûts. Dans la solution du WSL, ces modèles permettent aux agents informationnels automatiques d'aider le client à choisir le produit-service et à le configurer.</i></p>	malléabilité des modèles de connaissances

CRITÈRE	instrumentation par le Web sémantique logique (WSL)	instrumentation par le Web socio sémantique (W2S)
Coût des modèles de connaissances	Le coût initial de la modélisation dans le WSL , comme celui de la mise à jour du modèle, sont très élevés, en raison de la difficulté de la tâche et de la professionnalisation nécessaire pour créer et maintenir des ontologies formelles. Les coûts sont lourds notamment car ils incluent pour les tiers créant les ontologies formelles un certain apprentissage et une enquête à chaque nouveau domaine de métier. Un avantage par contre est qu'il n'y a pas de tâche supplémentaire de modélisation des connaissances pour les utilisateurs finaux.	Le coût initial de la modélisation et celui de la mise à jour du modèle devraient être raisonnables pour le W2S car une partie importante va pouvoir être répercutée sur les utilisateurs finaux, qui n'ont pas d'apprentissage pour leur domaine de métier. Mais les surtâches de modélisation des connaissances pour les utilisateurs finaux peuvent représenter un coût lui aussi important, notamment lorsqu'il s'agit d'experts. Par ailleurs les coûts d'apprentissage "instrumentaux" pour savoir manier les outils de W2S sont a priori moins élevés que les coûts d'élaboration par des tiers des modèles de connaissances
couverture du domaine pour la recherche d'informations	La couverture est étroite à cause du coût élevé de la formalisation. L'interrogation est pauvre concernant la quantité de documents prise en compte, par contre la précision est meilleure	La largeur de couverture des documents par les modèles est plus importante. La richesse d'interrogation est élevée concernant la quantité, faible concernant la précision.
statut épistémologique des informations	Les informations sont des « données » isolées de leurs contextes documentaires d'origine. Elles sont présentées comme objectives, avec une sémantique définitoire univoque. L'organisation de référence pour les informations est de type "base de données".	Chaque utilisateur bâtit une « sémiotisation » différente des informations à partir de l'ontologie sémiotique et des documents sources présentant l'information en contexte. Les documents de référence sont évolutifs. Les informations sont considérées comme indissociables d'actions d'acteurs en situation. Les acteurs accèdent aux documents et maîtrisent la formation de la signification, même si en contrepartie inférences et calculs restent majoritairement à leur charge.
pérennité et traçabilité de la sémantique attachée aux informations	Le contexte d'introduction est en grande partie perdu. Lorsque l'environnement évolue, il faut mettre à jour la base de données (pour changer la valeur des informations), et reprogrammer son schéma conceptuel (pour changer leur sémantique). Aucun lien personnalisé n'est pérennisé entre la donnée et sa sémantique au niveau de l'utilisateur.	Le lien peut être conservé entre l'information, sa sémantique définitoire au niveau de l'utilisateur, et l'évolution du document avec le temps.
statut épistémologique des connaissances	Les connaissances sont symboliques, représentées par des ontologies formelles et ainsi maîtrisables et calculables comme « connaissances » réifiées.	Les connaissances sont artefactuelles et incarnées par des "documents pour l'action", dont les uns sont des documents primaires et d'autres ces documents "secondaires" (cartes de thèmes multipoints de vue) que constituent les ontologies sémiotiques. Les connaissances sont ainsi considérées comme indissociables d'actions d'acteurs en situation.

<i>remarques dans l'exemple du scénario "mobilisation familiale"</i>	CRITÈRE (rappel)
	Coût des modèles de connaissances
	couverture du domaine pour la recherche d'informations
<p><i>Dans notre cas, les informations sont les cartes géographiques, les horaires, les catégories de voirie, les distances, les prix... Par exemple supposons que Lucy note dans la description générale de la clinique B sur le site Web de cette clinique qu'un créneau de consultation du réseau de soins "plainte mémoire" est proposé le vendredi de 14 à 16h. "créneau de consultation du réseau plainte mémoire" va être la façon de Lucy de sémantiser, au moment où elle la lit, la valeur générale "le vendredi de 14 à 16h". L'approche WSL revient à anonymiser cette information et à perdre des éléments importants de qualifications tels que les référents déictiques (comme ici le fait qu'il s'agit d'une valeur générale et non de "vendredi" comme "ce vendredi" et donc un vendredi particulier) en la stockant dans une base de données ou un tableur et en l'isolant du contexte de sa lecture d'origine.</i></p>	statut épistémologique des informations
<p><i>Avec le W2S, le fait qu'une information ait été trouvée par un acteur (ex. Lucy) à une certaine date sur une certaine page Web est mémorisé. Retrouvant la donnée dans l'espace partagé, un autre acteur tel que Pete peut retrouver en même temps ce contexte et mieux relier ses propres recherches à celles du groupe. Pour certains types d'informations, cette façon de traiter l'information en reconnaissant plus explicitement la part d'intervention active et de subjectivité des acteurs nommés dans des actions datées apparaît plus fiable et plus responsable quant à la valeur et à la sémantique des informations, comparée à l'universalité anonyme des informations de beaucoup de bases de données actuelles.</i></p>	pérennité et traçabilité de la sémantique attachée aux informations
	statut épistémologique des connaissances

7.3.2. Limites de l'exemple utilisé et discussion

Si l'on veut traiter le scénario de « mobilisation familiale » pris en exemple selon l'approche du Web socio sémantique, on peut objecter avec raison qu'il n'est pas nécessaire pour ce cas-jouet d'investir dans la réalisation d'un artefact O.S. très poussé et pérenne. Il suffit en effet que les acteurs distants aient sous les yeux en même temps les documents primaires (plans, horaires, sites Web des établissements des soins...) nécessaires à leur discussion téléphonique.

Cependant, même dans ces conditions, l'artefact d'une O.S. succincte peut être justifié pour classer, retrouver, annoter l'information (naviguer entre les documents, revenir sur ce qui a été dit ...) et gérer la distribution spatiale des TCS (acteurs distants).

Dès que l'on augmente la complexité ou l'échelle du cas, l'approche du Web socio sémantique devient plus solidement fondée:

- si l'on ajoute la contrainte d'une désynchronisation des acteurs (distribution spatio-temporelle), par exemple s'appuyant sur des formes asynchrones de discussion par *e-mail*, une O.S. plus ou moins détaillée se justifie davantage;
- si l'on augmente le nombre d'acteurs intervenant dans l'espace problème (comme dans l'exemple des forums d'usagers où vont apparaître des spécialisation et des rôles), et leur appartenance à des métiers différents (aidant, télé-conseiller de centre d'appel, secrétaire médical...), on entre dans des cas de distribution spatio-*socio*-temporelle où l'approche du W2S est alors indispensable.
- en particulier lorsque des tâches associées sont récurrentes, l'O.S. comme artefact *pérenne* est particulièrement indiquée pour mémoriser / classer / tracer / cartographier les arguments, informations, et décisions (exemple d'un « réseau de soins » permanent) et capitaliser les connaissances du groupe sur ces tâches.
- de plus, il est parfois justifié que les acteurs ou une partie de ceux-ci puissent co-construire l'O.S. (modèle KBM), dans des phases distinctes ou bien « au fil de l'eau » de leur discussion.

7.3.3. Conclusion provisoire

Si l'on considère l'exemple de « mobilisation familiale » choisi par Tim Berners-Lee, il s'agit d'une situation humaine de résolution d'un problème de conception, où les Transactions Communicationnelles Symboliques jouent un grand rôle. Le Web socio sémantique semble alors une voie prometteuse pour aider les utilisateurs dans ce genre de cas, en complément possible de l'approche de Web sémantique logique que propose Berners-Lee. Mais il serait nécessaire d'étudier d'autres exemples pour mieux cerner les domaines de validité respectifs du WSL et du W2S. De plus il faudrait tenir compte de ce que d'autres approches existent. En particulier il serait nécessaire d'élargir la comparaison à ce que peuvent apporter les techniques du « Web social » sur le cas pris en exemple.

Dans ce chapitre, nous avons tenté de montrer par une simulation d'un scénario sur un exemple comment le Web socio sémantique permettrait d'adosser les Transactions Communicationnelles Symboliques à un artefact d'Ontologie Sémiotique contrôlé et perfectible par les acteurs. Nous pensons par extension que le W2S devrait convenir à de nombreux cas « coopératifs » tel que ce scénario « mobilisation familiale », surtout si les situations deviennent très complexes et distribuées. Nous avons aussi montré que ce scénario « mobilisation familiale » apparaissait emblématique, de façon simplifiée, de toute une série d'applications de commerce électronique demandant un degré élevé de coopération entre acteurs (entre clients, entre fournisseurs, entre client et fournisseur), pour lesquelles l'industrie est aujourd'hui en recherche de solutions. Face à ces problèmes, les Ontologies Sémiotiques représentent une réponse souple parce qu'elles s'accrochent des variations fortes et

imprévisibles des logiques d'action et des formes d'argumentation mises en jeu par les acteurs, dans des situations chaque fois singulières.

Notons bien que l'opposition entre W2S et WSL, que nous avons cherché ici à accentuer aux seules fins de clarifier les positions théoriques, ne nous semble absolument pas un problème pour créer des ponts entre les deux approches dans la pratique, pour la réalisation de ces systèmes d'informations où ces ponts nous semblent indispensables. La réunion des deux approches nous semble dans de très nombreux cas extrêmement naturelle. Ainsi, les artefacts de Web socio sémantique tels que nous les considérons interviennent « organiquement » en liaison avec des systèmes d'information, qui comme nous l'avons vu sont par essence langagiers (cf. §4.4.4). Les systèmes d'informations et de coopération qui incluent les technologies de Web sémantique logique, par exemple dans le domaine du commerce électronique ou des places de marché virtuelles, n'échappent pas à cette règle. Autant que l'approche sémiotique permet de penser, dans toute la complexité de ses transitions, la continuité entre données, informations et connaissances (cf. §4.3), il existe une continuité et une homogénéité fondamentales, de nature discursive, entre les différents types de communication de l'acteur concernant les entités de son environnement, que cette communication dans l'action soit directe ou médiatisée par un logiciel.

Nous avons aussi noté (cf. §4.6.1), dans le prolongement des certaines réflexions en IC concernant la nature artefactuelle des ressources du Web, que les ontologies sémiotiques adressent une couche intermédiaire qui est nécessaire à la mise en œuvre sur le terrain de la couche la plus formelle du Web sémantique. Les praticiens du WSL basé sur les ontologies formelles, dans leur souci de déployer leurs ressources ontologiques sur le terrain à un coût raisonnable avec des utilisateurs de métier, éprouvent le besoin d'une telle couche intermédiaire. Les ontologies sémiotiques peuvent jouer notamment tout leur rôle au niveau de l'interface humain-machine (IHM) pour relâcher les contraintes, autoriser les traductions sémiotiques nécessaires et faciliter l'utilisation ainsi que la maintenance de l'ontologie. Le modèle de représentations de connaissances Hypertopic est alors le moyen permettant de considérer l'ontologie en tant qu'artefact relevant de la formalité sémiotique dans le lien aux acteurs. D'un point de vue informatique, cela nous conduit à proposer le modèle Hypertopic, que nous avons évoqué au chapitre précédent comme un candidat standard potentiel, à un niveau intermédiaire dans le « cake » du Web sémantique (cf. fig.7.10).

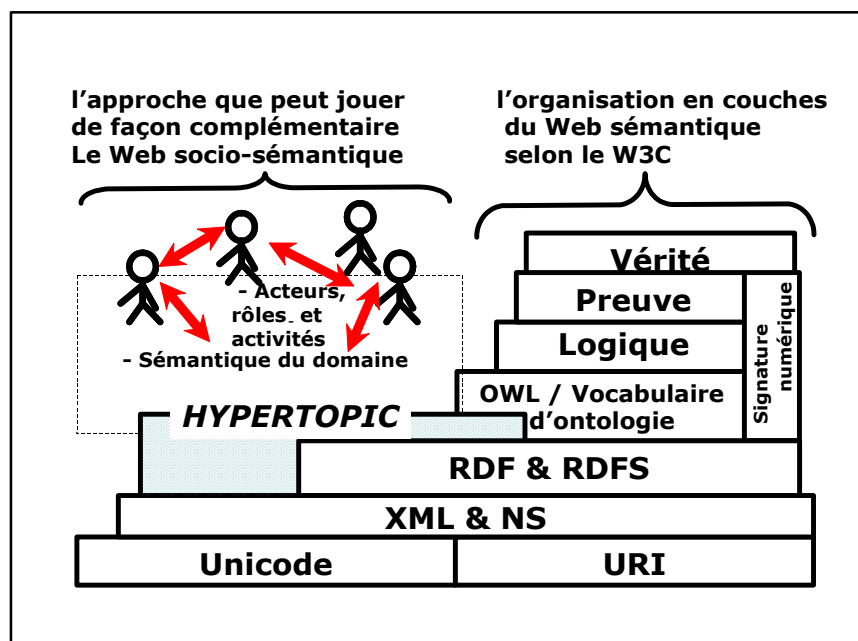


Fig.7.10 - Hypertopic et le « cake » du Web Sémantique

Parmi les nombreux systèmes d'information et de coopération qui ont vocation à être naturellement « utilisateurs » d'ontologies sémiotiques (cf. §8.1), nous considérons donc

particulièrement ceux qui sont amenés à inclure des technologies d'agents du WSL autour de langages comme OWL. Ces systèmes gagnent d'autant plus à être « adossés » à des ontologies sémiotiques, que les domaines d'activité sont complexes et évolutifs et que les flux de discours des acteurs sont abondants et contrastés.

8. Expérimentation: terrain et laboratoire

Dupont : - Des traces de pas ! ... Il y a d'autres hommes que nous sur la lune !

Tournesol (par radio) : - Des traces de pas ? Mais saperlipopette ce sont certainement des traces laissées par l'un d'entre nous.

Dupont : - Impossible que ce soit UN d'entre nous : il y a déjà DEUX traces parallèles.

Dupond : - Très juste !

Tournesol : - Alors ce sont des traces laissées par deux d'entre nous, sac à papier !... Je parie que vous être revenus sur vos pas, et que ce sont vos propres traces.

Dupont : - Nom d'une pipe ! Tu as entendu ? Aurions-nous fait comme dans le désert, avec la jeep ?

Dupond : - Absolument exclu ! Car il y a DEUX traces et nous sommes seuls.

Hergé, Les Aventures de Tintin (« On a marché sur la lune »)

Les hypothèses et questions scientifiques que nous avons souhaité soumettre à évaluation (cf. §2.3 et §2.5) nécessitent la constitution de contextes expérimentaux de « situations de Web socio sémantique ». Nous pouvons observer l'activité se déroulant dans ces situations, éventuellement recueillir au moyen de dispositifs des traces de cette activité, et ainsi disposer d'informations utiles à l'évaluation.

Dans ces situations, des acteurs vont se trouver, seuls ou en groupe, mis en rapport avec le modèle d'activité général lié à l'artefact d'ontologie sémiotique et à son outil de construction et de gestion, dans des situations d'activité incluant des tâches de construction ou d'utilisation de cet artefact.

Il faut alors bien voir que, tenant compte du modèle d'activité instrumenté général qui leur est ainsi proposé, les acteurs sont aussi (ou doivent l'être s'il s'agit d'expérimentation en laboratoire) plongés à chaque fois dans une activité particulière, qui dans ses grandes lignes est une « activité métier de groupe ». C'est donc une activité consistante pour le groupe, avec une motivation et une attribution de sens qui doit être partagée par le collectif considéré, comme évoqué au §3.3. Il résulte en particulier des réflexions du chapitre 3 que l'on ne peut pas se contenter de tester des enchaînements d'actions dans des tâches qui ne seraient pas ainsi reliées par la dimension l'activité communautaire.

Nos expérimentations ont donc pour contrainte de prendre appui sur une activité réelle ou réaliste, nécessitant de concevoir à chaque fois une application dédiée. Cela inclut de définir le domaine, le groupe et son activité, et dans ce cadre de se doter éventuellement d'une instrumentation de trace adaptée. Pour cela, nous avons appuyé la conception de ces dispositifs sur les modèles Hypertopic et KBM, leur opérationnalisation s'appuyant quant à elle sur le système d'informations coopératif (le collectif générique Agoræ que nous avons présenté), dédié à la co-construction d'ontologies sémiotiques et à leur utilisation en recherche d'informations.

La méthode ne sera donc pas la même pour les expériences de terrain et pour les expériences en laboratoire:

- Pour certaines des questions scientifiques que nous nous posons, la méthode expérimentale passe par une *mise en application sur des terrains*, dans une approche que nous avons définie au §2.3.1 comme une « entrée par le système » s'inscrivant dans l'approche classique d'ingénierie, et méthodologiquement proche de la recherche-intervention que pratiquent les Sciences de gestion (sous la réserve de la ligne de

démarcation avec ces sciences évoquée au §2.2.4). Pour ce type d'expérimentation, la question du motif et de la consistance de l'activité, telle que nous venons de l'évoquer, pose moins de problème puisque dans certains de ces cas nous avons pu partir de besoins de groupe déjà naturellement dans leur activité métier. Dans cette catégorie, les cas d'applications que nous avons pu étudier sont décrits au §8.1.

- Pour d'autres questions scientifiques que nous nous posons, cette étude d'applications sur le terrain doit être complétée par des *expérimentations en laboratoire*. Dans ce cas nous nous appuyons sur l'approche que nous avons définie au §2.3.2 comme une « entrée par le modèle ». Nous mentionnerons en deuxième partie de ce chapitre (§8.2) certaines voies d'expérimentation dans ce sens. Tout d'abord (§8.2.1), nous décrirons très succinctement une expérimentation que nous avons pu réaliser tout au début de notre étude, concernant la détermination avec un expert d'un jeu de points de vue, menée sur le dispositif « KBM-Formation ». Puis (§8.2.2) nous décrirons un projet d'expérience que nous envisageons pour étudier la co-construction. Enfin (§8.2.3), nous décrirons en détail le cadre et la partie préliminaire de l'expérience PECIR (expérience que nous n'avons pas encore terminée à la date de fin de remise du présent manuscrit) qui vise à étudier l'utilisation des ontologies sémiotiques en Recherche d'Information.

8.1. Les mises à l'épreuve sur des terrains

En disposant des modèles KBM et Hypertopic (V1), ainsi que de l'outil correspondant Agoræ que nous avons progressivement construit (version v0 à v1.2), comme nous l'avons vu dans le précédent chapitre, nous avons pu assez facilement construire de nouvelles applications, en exploitant des opportunités de projets, exploratoires ou industriels, avec des communautés et des domaines à chaque fois nouveaux. Par leur variété, ces expériences de terrain nous ont permis notamment de vérifier, très globalement :

- que l'individu ou le groupe (mais sans dépasser 5 personnes¹ pour la co-construction à distance) parvenaient à construire un schéma de classification et une carte de thèmes associée, correspondant aux besoins sur le terrain ;
- que ces applications dédiées basées sur l'outil générique Agoræ répondaient aux besoins, notamment pour maintenir la carte, pour indexer les entités, pour accéder aux ressources documentaires associées à ces entités, pour partager certaines informations et discussions utiles à la co-construction.

Ces applications sur le terrain avaient aussi pour but de développer et d'améliorer graduellement le modèle et l'outil. Leur multiplication nous a permis de remonter progressivement vers davantage d'abstraction et de perfectionner les concepts du modèle, pour qu'il s'adapte à des domaines, des activités et des types de collectifs plus variés.

8.1.1. Applications utilisant Hypertopic

Nous avons décrit en détail au chapitre 1 l'expérience de terrain Agora que nous avons menée dans un grand groupe de télécommunication. Aussi, nous renvoyons pour l'essentiel à ce chapitre. Dans la suite de cette partie nous nous contenterons de récapituler assez brièvement d'autres expériences conduites ou en cours, en nous attachant surtout aux éléments différenciant par rapport au chapitre 1. Nous récapitulons et développons notamment certains aspects complémentaires, de

¹ C'est l'effectif le plus important que nous avons atteint, dans le cas #7 (application Yeposs.org) en termes de co-construction effective à distance à travers l'outil Agoræ. Par contre, des groupes plus importants (jusqu'à 15 personnes) ont été associés à la construction collaborative de cartes de thèmes dans les cas # 2, 3 et 4 (cf. tableau 10.1) mais essentiellement par des moyens plus classiques (réunion, échange de mails), Agoræ étant alors utilisé par une ou deux personnes en mode non-collaboratif pour mettre à jour la carte en fonction des décisions prises dans ces réunions ou échanges plus classiques. Dans le cas #8 (application DKN, cf. §8.1.5) nous comptons tester au printemps 2006 une méthode de co-construction par un groupe de cinq experts dont l'un en position de modérateur, permettant l'expression et la prise en compte de réels conflits cognitifs dès la phase d'amorçage de la carte.

méthodologie avec Hypertopic. Le tableau 8.1 ci-après indique les différentes applications qui ont été réalisées, permettant la mise au point progressive du modèle Hypertopic.

Cas	expérience de "Web Socio-Semantique"	date	Terrain d'expérience	Langue	Statut	Modele et Implementation	Entité	Nombre de points de vue	Nombre de Thèmes	Nombre d'Entités introduites dans la base	Article ou compte rendu
#1	"KBM Formation"	2001	Maquette de Place de marché Virtuelle multi-compétiteurs dans le domaine de la formation en informatique (source des données "Guide de la formation 2001 / Le Monde Informatique")	F	démonstrateur	Topic Maps (outil Mondeca), KBM	"module de formation"	4	100	1500 (source), (100 démonstrato r)	[CAHIER 01a et b] et §8.2.1 de la Thèse
#2	"AGORA+FT"	2002	DIN France Telecom (2002). Place de marché de projets R&D "Electronic MarketPlace" pour le Groupe FT	F	E& application mise en service sur l'extranet FT	Hypertopic v0, KBM, développement "sur mesure" (système "Agora")	entité: "Projet" sous entité: "livrable"	7	2000	350	chapitre 1 de la Thèse
#3	"Guide Adolescence"	2003	Groupe de travailleurs sociaux de l'Aube / France (2003) - répertoire de ressources associé à une carte de thèmes multi-points of vue pour conseiller les adolescents en difficultés (santé, école, logement...)	F	outil opérationnel pour la consultation dans la communauté (CD-Rom)	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.0	"Ressource d'aide" (association ou fiche conseil)	8	400	500	démonstration présentée lors de la soutenance de la présente Thèse
#4	"Yellow Pages of Competences" Airbus	2003	EADS-CCR (Centre commun de recherches (2003-2004). Etude ayant pour périmètre la Division Ingénierie Airbus	E	démonstrateur (en vraie grandeur pour la partie ontologie sémiotique)	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.0	"Engineer" (une personne)	6	2500	5000 (potentiellem ent)	[CAHIER 04a et b]
#5	"Agoræ-Bugzilla"	2004+	Application à la classification de termes, dont certains issus du T.A.L., figurant dans un corpus de Fiches de Bug Bugzilla (Collaboration avec W. Turner du LIMSJ)	F	outil utilisé dans une recherche en laboratoire	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.1	"Bug"		3000	100	
#6	UTT-Ulys	2004+	site pour l'expérience PECIR (comparaison de paradigmes de recherche d'information)	F	opérationnel pour la mise en œuvre de l'expérience PECIR	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.1	"Unité de Valeur"	4	400	94	[CAHIER 05a] [ZAHIER 04] et §8.3 de la Thèse
#7	"Open Source Software" Yellow Pages	2004+	Application de co-construction expérimentale de "Pages jaunes du logiciel Libre" en accès ouvert sur le web (www.yeposs.org)	F	application opérationnelle en ligne (dans un but de démonstration du concept)	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.2 (avec fonction de discussion des points de vue et thèmes par Forums)	"Projet logiciel"	5	450	200	[CAHIER 04c et 05b]
#8	"DKN-Map" (Diaspora Knowledge Network	sept 2005+	Expérimentation de l'outil Agoræ dans le projet DKN (projet à l'initiative de l'Unesco) de "boîte à outils" de travail collaboratif dédiée aux diasporas scientifiques et techniques. Expérimentation de construction de carte par un groupe de chercheurs Colombiens en génomique des plantes.	E	application opérationnelle en ligne (pour démonstration du concept)	Hypertopic v1, KBM, Agoræ v1.1	"Document"	en cours		100	méthodologie démontrée évoquée dans le §8.1.5 ci-après

Tableau 8.1 Tableau récapitulatif des expérimentations de terrain

8.1.2. Approche méthodologique pour les applications avec Hypertopic

8.1.2.1. Généralités

Dans la perspective de gestion collective de connaissances dans laquelle nous nous inscrivons, l'idée d'une « modélisation engagée » (réalisation de la carte directement par les acteurs eux-mêmes, cf. §3.5.1) suppose que les acteurs sont capables de s'organiser eux-mêmes autour de l'outil pour cette activité. Dans l'ensemble, dans les approches actuelles de l'Ingénierie informatique ou de l'Ingénierie des connaissances apportent peu de réponses méthodologiques pour cette « modélisation engagée ». Dans les expérimentations de terrain nous nous sommes donc trouvés plutôt démunis face aux nombreuses difficultés liées à la complexité de la coopération nécessaire entre les acteurs, du point de vue cognitif et épistémique, mais aussi du point de vue relationnel. Au stade actuel de nos expérimentations, la création collective de cartes de thèmes s'appuyant sur le modèle Hypertopic apparaît demander, de la part des groupes et des acteurs impliqués, un haut niveau de motivation et d'inventivité pour palier au déficit méthodologique, face à l'incomplétude de la méthode et de l'outil que nous avons proposés. Nous avons par exemple buté sur des problèmes tels que :

- les droits d'accès ou les niveaux de responsabilité par rapport à l'information doivent être finement différenciés en fonction de rôles dans l'activité métier ou dans l'activité socio sémantique (modérateur, expert du domaine...) ou à cause de la segmentation des organisations ;

- les moyens de coopération que nous sommes capables de proposer aux acteurs co-concepteurs de la carte, restent faibles, pour faire face aux situations conflictuelles et aux discussions qu'ils peuvent avoir entre eux. La méthodologie autour de l'outil doit notamment pouvoir permettre aux acteurs de faire face lorsque surviennent des conflits cognitifs, par exemple lorsqu'ils souhaitent défendre, en amont de leurs réflexions collectives, des orientations différentes à donner au schéma de classification. Il n'est pas aisé alors de mettre au point de façon coopérative et démocratique *le* jeu de grands points de vue, partagé dans le groupe, dont nous posons la possibilité. Hypertopic en permet la représentation *ensuite*, lorsque le groupe s'est mis d'accord sur des points de vue. Mais permet-il de représenter *auparavant* la construction, quand les acteurs ne se sont pas encore accordés ? C'est un point sur lequel nous tenterons d'apporter un début de réponse au §8.2.

- sur le terrain, il existe naturellement une grande *diversité de types d'interactions* et de rôles entre acteurs, que l'artefact doit permettre d'outiller; 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 8.1 ci-dessous, les questions qui se posent sont très nombreuses. Elles concernent à la fois le plan du *domaine*, mais aussi celle des *acteurs, des activités et des rôles* intervenant dans la co-construction. Cette complexité peut être organisée en s'appuyant sur la structure de Hypertopic comme sur un guide méthodologique.

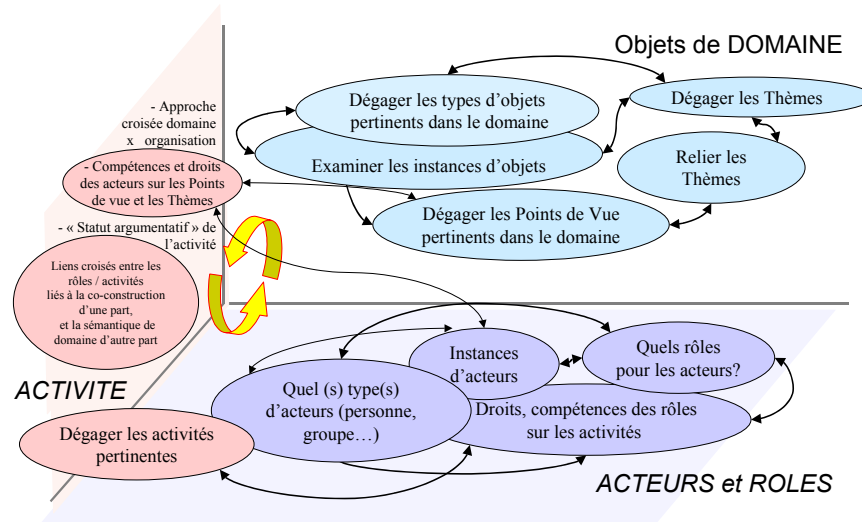


Fig.8.1 - Cadre méthodologique général proposé pour les applications avec Hypertopic

Dans ses grandes lignes l'organisation que nous recommandons pour les rôles et les étapes de mise en place du système considère deux grands types d'étapes :

- L'amorçage et la conception initiale du système : En phase initiale, il faut s'accorder sur la ou les entités considérées et construire, sur chaque entité, un ensemble de points de vue ayant un sens dans une organisation (cf. Figure 8.1). Dans un but « d'amorçage » du système, il peut également être important de préparer dans cette phase une version initiale, même très incomplète ou imparfaite, de la carte des thèmes. Cette « version d'amorçage » pourra être perfectionnée ensuite par un cercle plus nombreux d'acteurs, dans la phase de co-construction sémantique élargie.
- La construction sémantique par un cercle élargi d'acteurs : Une fois le système initialisé, le dispositif doit être capable de supporter les formes d'utilisation et de co-construction sémantique du système en « vitesse de croisière », autour des différents types de rôles nécessaires à la communauté s'organisant autour du système. Par exemple – c'est l'une des différences entre la phase d'initialisation et la phase de croisière – il est recommandé que les éditeurs n'aient plus alors le droit de modifier directement les points de vue sans se concerter. Les points de vue, qui jouent un rôle très structurant, ne pourront être modifiés qu'après un débat sur le forum et une décision collective.

La co-construction à grande échelle est plus facile s'il existe une culture de confiance au sein de la communauté, et si l'on peut connaître l'auteur d'un choix et entamer le dialogue avec lui, aussi bien dans les situations d'accord que de désaccord. Le logiciel Agoræ possède une fonction de mémorisation du nom d'utilisateur ayant effectué la dernière mise à jour sur un thème ou sur une entité, ce qui représente aussi un premier niveau de responsabilisation, en attendant le développement de fonctionnalités de trace et de collaboration plus poussées.

Ce cadre général étant posé, la méthodologie doit aller plus loin et préciser davantage comment guider les utilisateurs d'une communauté donnée. En particulier, pour que la co-construction d'une carte hypertopique soit possible, elle doit spécifier comment les Points de vue et les éléments du modèle Hypertopic doivent être créés, portés et mobilisés par le groupe et ses membres, endossant éventuellement pour certains d'entre eux des rôles, tels que le rôle de modérateur. Nous proposons ci-après une voie de spécification plus précise du Point de vue, à but méthodologique, distinguant *Point de vue de conception* et *Point de vue de synthèse*. Cela nous permettra de définir les grandes lignes d'une *méthode de « co-construction conflictuelle avec modérateur »*, après avoir exposé d'abord (pour mémoire) la *méthode « mono-concepteur »*, comme méthode de référence, permettant de mieux poser ensuite certains problèmes de la construction collective.

8.1.2.2. Point de vue de conception vs Point de vue de synthèse dans la phase d'amorçage

La conception générale du Point de vue dans le modèle Hypertopic étant très ouverte (cf. §5.4.9), il est apparu nécessaire pour l'approfondissement méthodologique de proposer deux acceptions plus précises de cette notion de « Point de vue » :

- Le *Point de vue de conception* est une façon d'utiliser la notion générale de Points de vue Hypertopic pour exprimer l'opinion ou la conception d'un acteur particulier (individu ou sous-groupe s'exprimant d'une seule voix) sur les entités considérées ;
- Le *point de vue de synthèse* est une autre façon d'utiliser la même notion de Point de vue Hypertopic. À la différence du *Point de vue de conception*, le *point de vue de synthèse* n'est pas lié à un acteur particulier, mais exprime un angle de vue au sein d'un schéma de classification à visée globalisante accepté par la communauté dans son ensemble.

Ces deux acceptions, compatibles avec la définition générale du Point de vue Hypertopic donnée précédemment, renvoient clairement à des réalités bien différentes. Elles conduisent à produire des types très différents de cartes de thèmes. Comme nous le verrons, ces deux acceptions ont des rapports privilégiés avec des étapes différentes dans la vie d'une carte de thèmes, sous-tendant des méthodes différentes à ces étapes.

Nous devons souligner que Hypertopic apparaît « neutre » par rapport à ces deux types de Point de vue (et qu'il permet de définir probablement bien d'autres types de Points de vue, correspondant à d'autres méthodes). En particulier la notion générale de Point de vue Hypertopic, techniquement, permet aussi bien de gérer informatiquement les deux types de cartes présentées par la figure 8.2:

- une *carte de conceptions*, qui est un jeu de *points de vue de conception* sur l'entité caractérisée, exprimant chacun la conception d'un acteur particulier sur le domaine et l'activité
- une *carte de synthèse* (ou *schéma de classification*,) qui est un jeu de *points de vue de synthèse* sur l'entité caractérisée, exprimant un ensemble cohérent d'angles de vue (thématique, métiers..) sur le domaine. La carte de synthèse traduit alors une sémantique plurielle, acceptée globalement par la communauté comme adaptée à ses activités mettant en jeu la collection considérée. Même si un membre donné reconnaît davantage son activité, son langage et son identité dans certains points de vue et pas dans d'autres, il reconnaît aussi, en tant que membre de la communauté, que le jeu de points de vue pris dans son ensemble « fait sens » pour la communauté.

L'étape sur laquelle nous avons concentré l'effort méthodologique est l'étape critique de « l'amorçage » de la carte, correspondant à la partie la plus « amont » du processus de croissance d'une carte de thèmes multi-points de vue. La méthode d'amorçage vise alors à accompagner les acteurs dans le processus qui conduit à passer d'une *carte de conceptions* à une *carte de synthèse*. La phase d'amorçage, qui s'appuie de façon déterminante sur la discussion et à la confrontation positive des vues divergentes (les *points de vue de conception*) entre concepteurs, se termine lorsque la carte de synthèse émerge, marquant l'obtention d'un certain consensus entre concepteurs sur le schéma de classification. Cela ne signifie pas que les discussions et la conception s'arrêtent, ni que le consensus est total, mais que les règles et méthodes proposées pour continuer deviennent alors différentes.

Une méthode d'amorçage doit éclaircir la « façon de commencer » et d'utiliser les Points de vue dans la phase d'amorçage, en précisant si les Points de vue sont des Points de vue de conception ou des Points de vue de synthèse, comment ils se combinent éventuellement, comment l'on passe des d'un type à l'autre, et comment ce processus doit se dérouler dans le temps. Seul est connu le point d'arrivée : *la phase d'amorçage doit aboutir à mettre en place un jeu initial de points de vue de synthèse supposé convenir à la communauté (« schéma de classification »)*. Dans la phase de « rythme de croisière », qui suit la phase d'amorçage, cette carte de synthèse initiale permet ensuite l'usage, la critique et les apports aux schémas de départ, la suite de la co-construction, le dépôt/indexation d'autres documents etc., par les membres de la communauté.

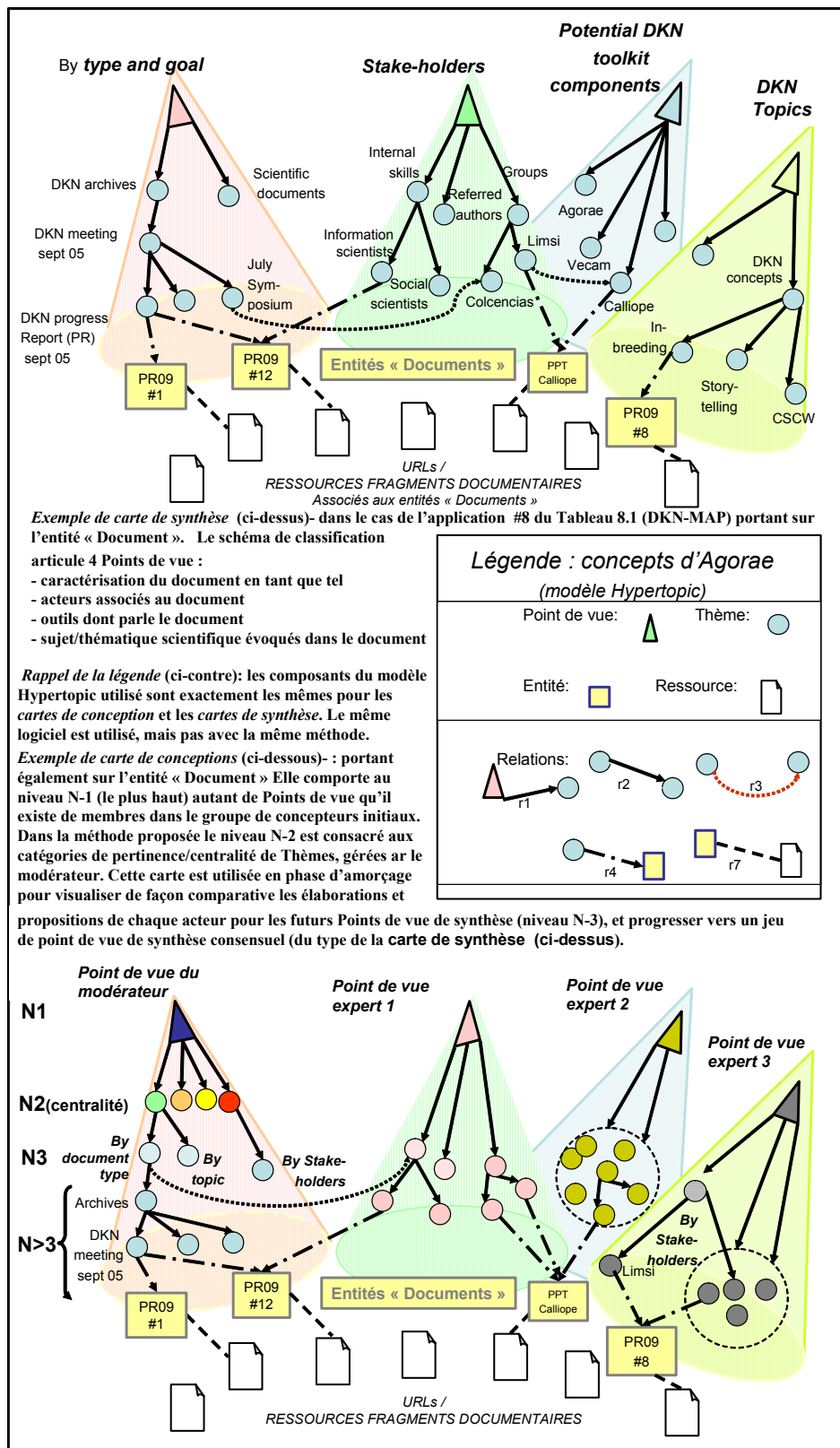


Fig.8.2 - Points de vue de conception, points de vue de synthèse

(méthodologie de co-construction conflictuelle avec modérateur) dans le cas de la carte « DKN-Map »

L'enjeu complexe de la phase d'amorçage doit donc être compris en considérant *son effet après cette phase*, dans cette période dite « rythme de croisière » qui apparaît relever des règles et méthodes différentes. Lors de la phase d'amorçage, les concepteurs initiaux s'efforcent naturellement d'anticiper les *effets* et *usages* de la carte de synthèse qui résultera de cette phase d'amorçage. En théorie, le schéma de classification issu de l'amorçage est toujours provisoire, car en droit les membres peuvent ultérieurement (s'ils s'accordent) en modifier les éléments ; mais il faut bien voir que d'un point de vue pragmatique, le schéma *des points de vue de synthèse* constitue néanmoins déjà une forme prégnante, imposant en partie de la façon de voir du groupe de conception (ou du concepteur unique) initial.

Le schéma que produit ce groupe implique pour la communauté une certaine forme « d'institutionnalisation » de la sémantique partagée qui est proposée: à mesure que la carte se remplit, il devient coûteux à la communauté de revenir en arrière. Le schéma issu de l'amorçage peut aussi rater ses objectifs, s'il ne permet pas facilement aux membres de participer à leur tout au remplissage de la carte. Les acteurs de la phase d'amorçage ont une responsabilité lourde qui rend leur tâche difficile, c'est pourquoi la méthode nécessaire au sein de la phase d'amorçage est très importante.

8.1.2.3. La méthode d'amorçage « mono-concepteur »

La méthode d'amorçage « mono-concepteur » considère directement et uniquement les points de vue de synthèse (par défaut, comme il n'y a pas d'autres concepteurs, il n'y a pas de points de vue de conception qui s'opposent). Pour un collectif, ce peut être une méthode « d'amorçage rapide » caractérisée par la conjonction de trois traits principaux:

- conception de la carte par un seul analyste, dit « le concepteur initial », mandaté par le groupe pour amorcer la carte ;
- à partir d'un corpus de documents minimal considéré comme représentatif ;
- en s'appuyant sur une analyse à dominante ascendante (« bottom-up ») consistant pour l'analyste à déterminer les Points de vue de synthèse et les Thèmes à partir de ce corpus. Le concepteur fait cependant intervenir aussi, mais si possible de façon secondaire, des éléments d'analyse « descendante » (« top-down ») qu'il base sur sa propre expérience (sa vision du domaine et de l'activité).

Dans cette approche le concepteur est unique, mais il n'est pas isolé : pour abstraire un jeu satisfaisant de Points de vue de synthèse, il est au contraire en position de dialogue « internalisé », dans un double souci de médiation :

- il est médiateur entre sa position personnelle (qu'il cherche à faire passer au second plan) et ce qu'il connaît ou anticipe des positions et attentes des autres acteurs, en intégrant le fait que ceux-ci ont des métiers ont des activités variés (conception pour le groupe, de la même façon que le journaliste « écrit pour ses lecteurs ») ;
- il est médiateur entre les connaissances abstraites (issues de l'expérience passée ou de l'analyse actuelle) et les contenus concrets des documents, c'est à dire qu'il doit réaliser un compromis entre les conclusions des approches descendante et ascendante, qui ne vont pas forcément dans le même sens.

8.1.2.4. La méthode de « co-construction conflictuelle avec modérateur »

Contrairement à la méthode mono-concepteur, cette méthode, illustrée par la figure 8.1b, vise à permettre de poser des opinions concurrentes et à faciliter leur dialogue en se servant de l'outil Agoræ. Elle vise à permettre un réel amorçage collectif d'une carte hypertopique dès le commencement :

- en permettant à chaque membre d'exprimer son point de vue via l'outil selon les concepts du modèle Hypertopic,
- en différenciant parmi les membres du groupe co-concepteur un rôle particulier de *modérateur* organisant le travail, facilitant la médiation entre les autres concepteurs, faisant converger les représentations du schéma de classification vers une synthèse
- en aidant à visualiser les différences de conceptions entre membres du groupe co-concepteur et le cas échéant en imaginant des procédures (vote...) de résolution.

Pour cela, dans la phase d'amorçage, les Points de vue sont utilisés comme « Points de vue de conception »: cela signifie qu'en phase d'amorçage la carte considérée est une *carte de conceptions* (et non une *carte de synthèse*). Elle est utilisée alors pour construire et visualiser de façon comparative les propositions des différents acteurs.

Comme le montre la figure 8.1b la carte de conceptions comporte :

- au niveau N-1 (le plus haut) autant de Points de vue de conception qu'il existe de membres dans le groupe de concepteurs initiaux, ainsi qu'un point de vue du modérateur.
- (facultativement) le niveau N-2 peut être consacré à des catégories de pertinence/centralité des Entités et des Thèmes, par exemple avec des catégories telles que: « *central* » (mainstream), « *périphérique* », « *émergent* » (listes et réseaux de termes d'origine externe dégagées à partir du corpus), et enfin « *hors champ* ». Les catégories de pertinence/centralité peuvent donc notamment être manipulées par le modérateur, pour situer l'évolution de l'opinion dominante du groupe quant à la centralité de chaque Entité ou Thème. S'il y a des avis différents d'un concepteur à l'autre sur la centralité d'un document ou d'un thème, ceux-ci sont exprimés sur le forum.
- Les niveaux N-3 et inférieurs permettent à chaque membre de concevoir sa « sous-carte » personnelle par recopie, différence, essais et erreur. L'acteur constitue ainsi les arborescences multiples qui dans sa conception, devraient participer à la future carte. Dans un point de vue de conception, les niveaux N-3 ou inférieurs permettent aussi à l'acteur de faire des propositions sur les thèmes de regroupement ou les futurs points de vue de synthèse que le concepteur considère comme centraux de son point de vue. Après une période de tâtonnement, un point de vue de conception a donc vocation à contenir le schéma de classification de la future carte de synthèse *tel que le voit ce concepteur*.

Le rôle et les tâches dans la co-construction peuvent être précisément définis au niveau du groupe considéré: par exemple, le modérateur construit le premier point de vue de conception, puis les autres concepteurs construisent leur point de vue de conception, à partir de zéro et/ou par recopies-différences avec ce que propose le modérateur. Grâce à certaines fonctions fournies par l'outil, ils peuvent recopier des thèmes ou des éléments d'arborescence provenant des autres points de vue de conception (pour traduire certains accords), et aussi utiliser des thèmes nouveaux. Chaque concepteur reprend et/ou construit au niveau 3 ce qu'il considère comme les futurs « bons » points de vue pour la carte de synthèse. Ces propositions de Points de vue de synthèse, illustrés par l'ensemble du réseau des thèmes tels que les voit le concepteur, est soumise au groupe et peut permettre des négociations, des fusions et des coalitions. Finalement le modérateur accompagne une synthèse, effectuée par le groupe, entre les points de vue dynamiques de façon à parvenir à des points de vue institués.

La méthode proposée, que nous sommes actuellement en train de tester avec un petit groupe sur le terrain dans le cadre de l'application dite « DKN-Map » (*cf.* cas #8 dans le Tableau 8.1) permet à chaque acteur de progressivement exprimer sa conception du domaine dans une approche descendante (« top-down ») mais permet de recourir également de façon importante à un type d'analyse « ascendante » (bottom-up) à partir du corpus partagé. En même temps le concepteur est informé à tout moment *sur la carte* de l'avancée du travail des autres dans la même tâche, l'outil facilitant la visualisation comparée. Le dispositif méthodologique proposé permet de tracer les décisions des acteurs aussi bien que les références au corpus. L'outil propose notamment une solution pour organiser de façon structurée les divergences qui peuvent survenir entre les acteurs, lorsqu'elles portent sur l'appréciation de pertinence et de centralité d'un thème, par rapport à la vue que chacun développe du domaine commun.

8.1.3. Applications potentiellement concernées dans le contexte industriel actuel

Nos expérimentations sur le terrain indiquent, en considérant la réalité industrielle à court terme, que dans un grand nombre de types de systèmes d'information et de coopération (SIC) un usage des ontologies sémiotiques nous apparaît indiqué. Davantage que les systèmes d'information exprimant un

patrimoine (« *legacy system* ») hérité des application de gestion classiques (fonctions de gestion administrative, financière, comptable, logistique interne à l'entreprise, progiciels intégrés, etc.) les types de systèmes d'informations et de coopération qui retiennent surtout notre intérêt sont ceux où il est possible de reconnaître l'importance des éléments langagiers de la part des acteurs de ces systèmes. Ce sont² :

- les systèmes de gestion de contenus Web ou CMS (Content Management Systems),
- les catalogues de commerce électronique ou de place de marché virtuelle sur le Web,
- les intranets ou les extranets documentaires, documentant par exemple des projets partagés par les acteurs d'une organisation ou d'un réseau de partenaires organisé en « entreprise étendue »,
- les outils de PDM (Product Data Management), les SGGT (Systèmes de Gestion de Données Techniques) et les systèmes de CFAO collaborative (Conception Fabrications Assistés par Ordinateur), dans la mesure où ces systèmes d'information et de coopération, intéressant fortement la collaboration de multiples métiers dans le cadre du Bureau d'Etudes, cherchent de plus en plus à capter et tracer l'information sémantique sur les descriptions de produits et d'usages, ainsi que les logiques de conception, aux diverses étapes de la conception, afin d'intensifier l'innovation ;
- les SIC liés à la gestion de la chaîne d'approvisionnement (SCM – Supply Chain Management) mettant en jeu des réseaux de clients et de sous-traitants confrontés à la nécessité d'agréger les sémantiques de descriptions de leurs produits (SCM – Supply Chain Management et PDM - Product Data Management);
- les systèmes de repérage de compétences ou de gestion de ressources Humaines, cherchant de plus en plus à « cartographier » les Organisations de ce point de vue ;
- les systèmes de négociation contractuelle, de gestion de la relation client ou de gestion de connaissances dans le cadre de « centres de contact » à la clientèle,
- les usages de l'ordinateur et des technologies de l'internet, de type « Web social », pour la communication interhumaine et sociale (forums, blogs, systèmes de vote sur le web, « réseaux sociaux », etc.)
- etc.

Ce rapide inventaire ayant surtout pour but de pointer l'importance et parfois l'urgence de développer des approches de Web socio sémantique qui soient adaptées à ces domaines pour la plupart en rapide émergence. Tous ces systèmes utilisent de façon importante, en amont comme en aval, des flux de documents ou de productions sémiotiques au sens large, mettant en jeu des contenus langagiers tels que:

- les catalogues, les descriptions de conditions d'usage, les fiches-produit ou les argumentaires de conception ou de vente de produits,
- les foires aux questions (FAQ),
- les *e-mails*, fax, formulaires ou courriers de réclamations ou de demande d'informations émanant de clients,
- les descriptions de CV ou de profils de compétences, recherchées ou proposées, pour des personnes, des fournisseurs ou des prestataires,
- les critiques d'utilisateurs ou leurs échanges mutuels d'avis ou de conseils, par l'intermédiaire d'annotations ou de messages postés sur des forums de clients,
- les entretiens téléphoniques assistés par ordinateur, leurs comptes-rendus et les fiches d'expertise résultantes dans le cadre de centres de contacts à la clientèle,
- etc.

² La grille d'observation que nous adoptons ci-après apparaîtra certes très influencée par les catégories mercatiques proposée par les éditeurs d'outils logiciels de ce début des années 2000.

Le fil conducteur pour la prescription d'ontologie sémiotique est une présence repérable de tels éléments langagiers dans les applications. Le plus souvent ces éléments du discours des acteurs apparaissent être inclus ou transiter dans des systèmes de portails relevant des standards et des technologies du Web (portails de contenus, de commerce, etc.) qui sont la partie la plus visible des SIC que nous avons listés.

Notons que sauf exceptions, ces éléments de discours sont difficiles à prendre en compte par des techniques d'automatisation forte. Par exemple, les techniques de traitement automatique du langage ou TAL ne parviennent à prendre en compte qu'une faible partie de ces échanges et de ces documents. Lorsque l'IC s'y essaye, cela représente souvent un coût souvent très lourd.

Néanmoins, en s'en tenant à des techniques d'informatisation partielle, ces éléments langagiers fondamentaux sont désormais mieux pris en compte dans les systèmes d'information et de coopération, de par l'avènement des technologies du numérique et particulièrement celles du document. Ainsi, du point de vue du stockage, de la recherche ou de l'échange, ces éléments langagiers sont souvent considérés comme des contenus non structurés ou semi-structurés (en particulier, au moyen de syntaxes basées sur XML) et traités par des technologies telles que la gestion de contenus Web ou le groupware. Les techniques du Web socio sémantique basées sur les ontologies sémiotiques peuvent ainsi prendre appui sur ces techniques d'informatisation partielle existantes, pour augmenter la performance de la recherche ou de l'échange des documents dans ces applications.

8.1.4. Quelques leçons méthodologiques des applications de terrain

Les phénomènes relevés concernent, notons-le bien, le retour d'expérience du modèle Hypertopic dans la mise en œuvre d'un dispositif KBM, un enjeu important de l'évaluation étant de parvenir à séparer les effets de l'un et de l'autre.

Une partie des problèmes concerne en effet l'étroitesse et la rigidité du modèle de coopération proposé (KBM). Le fait qu'avec l'application ou l'outil Agoræ v1, l'activité se trouve *de facto* explicitement structurée par les rôles dominant le modèle KBM (cf. Fig.6.1) a pu être dans certains cas pénalisant. Les trois principaux rôles (lecture, contribution, édition sémantique) liés à l'outil sont plus ou moins dérivés d'une analyse en termes de tâches, et ne croisent que très imparfaitement des motifs authentiques d'activité. L'effet pervers de cette grille de lecture en termes de tâches fait qu'on ne considère pas forcément très clairement, en introduisant le système, que les acteurs doivent avoir non pas des buts de construire la carte, mais des motifs dans leur activité métier, qui les amènent en même temps, au fil de l'eau de l'activité, à déployer la part d'activité sémantique nécessaire.

Dans le commentaire du modèle de liaison aux artefacts présentés par la figure 4.2 (cf. §4.6.8), nous avons bien noté que :

- du côté de la boucle d'activité métier, les motifs d'activité doivent absolument exister. Ces motifs étaient bien présents dans l'application Agoræ évoqué au Chapitre 1, d'où un positionnement correct, nécessaire assurer un déploiement dans de bonnes conditions.
- du côté de la boucle socio sémantique, les motifs d'activité sont aussi une condition importante, quoique plus contingente. La motivation par exemple doit être suffisante chez le membre qui endosse un rôle de modérateur, ou de la part du service documentation, qui peut jouer un rôle pour animer la co-construction de la carte avec les acteurs de métier.

De fait, ce qui va permettre de savoir quels points de vue considérer³ n'est pas majoritairement de l'ordre d'une stratégie ou d'un savoir-faire documentaires, mais de l'ordre d'une stratégie métier. Il ne peut être tranché que par les acteurs eux mêmes⁴.

³ Par exemple dans la controverse « faut il un seul point de vue « par technologies », plutôt que deux respectivement « par technologies visées » ou par « technologies utilisées », évoquée en note au §1.2.3

Par ailleurs, à propos de la rigidité du modèle de rôles évoquée au paragraphe précédent, si l'on examine les différences entre les différentes applications étudiées, on note qu'une demande des acteurs était souvent de créer des rôles particuliers à l'application, avec des sous-groupes très spécifiques pour entrer dans ces rôles. Ces rôles devaient ainsi être plus spécialisés par rapport au contexte (ex : rôle « d'éditeur-traducteur » dans le cas des applications bilingues, rôle « d'éditeur valideur »⁵, restriction de la visibilité de certains points de vue à certains sous-groupes, etc.). C'est ce qui a poussé notre équipe à développer le modèle Hypertopic dans sa version V2, pour que la cartographie puisse aussi concerner, de façon croisée avec celle du domaine, les acteurs et les activités (cf. Fig.2.4, Fig.6.5 et Fig.6.17), et que cette cartographie puisse être représentée de façon malléable par les acteurs eux-mêmes. De ne pas disposer de cette « fonctionnalité » dans l'outil actuel reste l'un des principaux obstacles à des déploiements plus réussis. Cependant, au-delà de cette invocation « des lacunes fonctionnelles » de l'outil informatique, c'est bien de la possibilité d'un cycle d'amélioration du modèle d'activité, intégrant les acteurs eux-mêmes (selon le schéma de la Fig.2.3), dont il est question.

8.2. Expériences de conception en laboratoire

8.2.1. Conception de Points de vue pour l'application « KBM-Formation »

Cette expérimentation indiquées sur le Tableau 8.1 (cas #1) comme application « KBM-Formation » a été effectuée en laboratoire au début de notre travail de recherche, afin de valider le concept de notre modèle KBM (cf. §6.1 « Le modèle KBM »). Un échantillon de données de cette application « KBM-Formation » est indiquée sur le Tableau 8.2 ci-après. La constitution de cette première KBM à fins de modélisation et d'expérimentation avait été effectuée à partir d'un jeu d'essai réaliste. Cet exemple a été prélevé dans le domaine des places de marché de services, en s'inspirant d'une base de catalogue (le « Guide-Formation » annuel de l'hebdomadaire « le Monde Informatique ») réunissant l'offre concurrente de nombreux organismes de formations pour informaticiens.

Le Tableau 8.2 donne quelques exemples des entités « stages » et d'une partie des attributs considérés pour les décrire, figurant après préparation dans la KBM étudiée. La source, pour le catalogue agrégé initial, était très volumineuse (600 mots-clés, 500 thèmes de formation, 1200 organismes de toutes tailles, soit 18 000 modules de formation répertoriés). Il a été nécessaire de procéder à l'extraction / aménagement d'un jeu d'essai rendu anonyme et de taille plus manipulable. Dans la suite, les modélisations et expérimentations effectuées ont porté sur un sous-ensemble d'une centaine de stages, émanant d'une vingtaine d'organismes, pour des formations à des thèmes informatiques telles que UML, XML, Java...

⁴ Le système Agoræ offre l'occasion aux acteurs de métier de participer « démocratiquement » à l'élaboration de certains éléments de la carte de thèmes qu'ils peuvent ainsi assumer. Lorsque les éléments sont préparés par ailleurs, depuis l'extérieur, l'appropriation est plus aléatoire : si les éléments sont « bien » conçus par des tiers par rapport aux motifs d'activité des acteurs, il peut y avoir une certaine appropriation. Mais que signifie « bien » dans l'expression « bien conçus », sinon une notion construite ? Si des écarts existent objectivement ou sont ressentis subjectivement avec leurs motifs d'activité, clairement les acteurs vont « voter avec leurs pieds », c'est à dire ne pas participer à la construction ou rejeter le système.

⁵ Mais en analysant ainsi les lacunes en termes de « rôles qui manqueraient à l'outil », on continue à raisonner en termes de tâche, selon le point d'entrée méthodologique « par le système » (Fig.2.1 et Fig.2.2). Cette remarque nous renvoie une fois de plus à la nécessité d'analyse des lacunes dans les termes du modèle d'activité, où les schémas Fig.2.3 et Fig.4.3 prennent toute leur signification.

Intitulé complet du module par l'organisme	Fourchette de prix net HT (Euros) par jour	label (lié au module)	Durée(s)	Délat (sem.) moyen avant prochain module	Nom de l'organisme	Org. Cert.IISO9000	Org certifié IBM	Org. certifiéCTEC	membre OPQF	membre FFP	membre Syntec	membre du FFFOD	notoriété de l'organisme	Code postal	Ville
9-Développement Servlets et JSP avec Jbuilder	290 E	Borland	2	10	Training Cross		x	x					faible	75009	Paris
25-Java et XML pour des applications "B to B et "B to C"	480 E		4	6	T-learning International	x							forte	92587	Clichy
50-Visual Cafe Edition Database	300 E		5	NC	UpTown			x					moyenne	92000	Nanterre
12-Développer en Java	310 E		5	5	Orvis				x				forte	75015	Paris
21-Java	310 E		5	4	Magos Informatique	x	x	x	x		x		forte	75008	Paris
45-Programmation langage Java	310 E	Sun Java	5	2	Skun Educational Services	x							forte	92442	Issy-les Moulineaux
15-D'UML à Java, panorama des outils	320 E	Sun Java	4	10	Training Cross		x	x					faible	75009	Paris
22-Java :La synthèse	350 E		2	24	CAP-J						x		forte	75012	Paris
29-Java programmation avancée	350 E		3	9	Magos Informatique	x		x	x	x	x		forte	75008	Paris
41-Programmation Java	350 E		5	8	Niagara Formations								faible	92100	Boulogne-Billancourt

Tableau 8.2 Quelques produits du dispositif « KBM-Formation » étudié

(sur une requête «stages Java »)

On notera qu'une tâche courante sur la KBM, comme l'identification d'un jeu de stages thématiquement convenable, se révèle en général très sensible à l'acheteur et au contexte, et rarement simpliste. Par exemple, ce n'est pas parce que l'acheteur cherche un stage « pour développer en Java pour des applications B to B », qu'il va mécaniquement n'évaluer que le stage de la liste qui se rapproche beaucoup de son besoin de par son libellé.

La modélisation (développée plus en détail dans [CAH 01]), a été effectuée par un expert par une méthode de type « tri de cartes » à partir de l'activité d'un acheteur confronté au tableau de produits. Elle a permis de mettre en évidence plusieurs phénomènes, sur lesquels nous avons décidé de nous appuyer pour expérimenter la création et le partage d'attributs heuristiques par les acheteurs sur la KBM.

D'une part, dans son activité de sélection, l'acheteur considère le concept de produit selon plusieurs points de vue, ce qui nous a alors encouragé à explorer davantage cette notion. Selon l'expert, la structure du concept stage débouche ainsi sur quatre points de vue permettant d'organiser les attributs heuristiques, suivant que l'on privilégie les critères de la thématique, du calendrier (dates et durée), du coût ou des facteurs de qualité et de notoriété (Fig.8.3).

Le point de vue thématique se ramifie ensuite en quatre branches. L'extension des stages a été étudiée par l'expert du domaine en examinant 50 stages Java de l'échantillon considéré, numérotés de 1 à 50 :

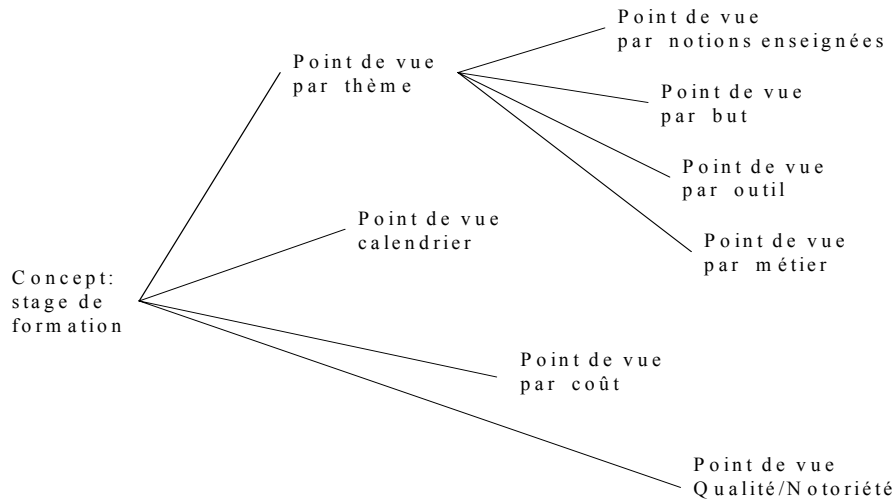


Fig.8.3 - Expérimentation « KBM-Formation » : Structure de choix du concept « Stage » pour l'expert

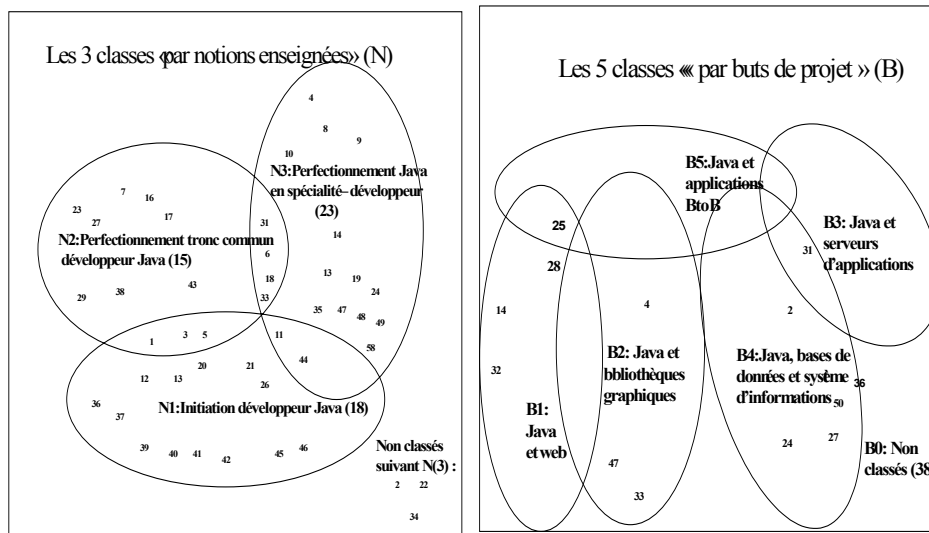


Fig.8.4 - Expérimentation « KBM-Formation » : les points de vue « par notions » et « par buts »

Outre les points de vue par notion (N) et par but (B), l'expert a aussi rangé chaque stage d'un échantillon de la KBM suivant des approches outil (O) et métier (M). Ces quatre perspectives ont été considérées pour catégoriser les stages informatiques en général.

8.2.2. Projet d'expériences de co-conception en laboratoire en utilisant l'outil Agoræ

8.2.2.1. Objectifs généraux

Si l'on observe, dans l'évolution temporelle d'un individu ou d'un groupe, comment ceux-ci finissent par dégager un jeu de points de vue satisfaisant, c'est à dire le postulat le meilleur dans un sens pragmatique correspondant à l'approche de l'enquête de [DEWEY 38] cela se produit d'un point de vue dynamique en passant par des postulats intermédiaires où les acteurs « proposent » et mettent à l'épreuve des jeux différents de points de vue plus ou moins fragiles, avant de trouver la solution considérée comme meilleure. Les points de vue, dans cette phase dynamique et instable, aident à

penser et servent à concevoir les Points de Vue objets de cette conception, amenés éventuellement à occuper des positions de Points de Vue institués, plus stables et éventuellement consacrés comme des croyances partagées valables sur une longue durée.

Notre approche de l'évaluation dans ce projet d'expérimentation vise la comparaison entre d'une part une solution de communication instrumentée selon notre solution, et d'autre part des solutions de communication existantes instrumentées plus classiquement.

Nous avons postulé globalement la faisabilité de la construction collective d'ontologies sémiotiques et la pertinence de notre approche pour *la co-construction* d'ontologies sémiotiques.

En d'autres termes, un groupe d'acteurs, muni d'un motif suffisant pour cette activité, **i)** peut-il réussir à créer une carte de thèmes multi-points de vue, et **ii)** ce groupe y parviendra-t-il mieux (plus facilement, pour une carte de « meilleure qualité », etc., tous ces critères restant à préciser) en utilisant le modèle Hypertopic ?

A la première question, nous avons vu dans la partie précédente consacrée aux observations de terrain un certain nombre d'arguments en faveur d'une réponse positive, assortis de réserves. Pour la seconde question, nous n'avons par contre aucune réponse, aussi convient-il donc d'avoir une approche expérimentale.

La réflexion qui suit vise *a priori* une démarche d'expérimentation en laboratoire, mais rien n'empêche de l'appliquer à une application de terrain. Bien que cela soit plus difficile à mettre en œuvre on peut très bien imaginer, par exemple dans le cas de l'application Agora décrite au Chapitre 1, que dans le tout début de la phase de conception initiale des points de vue et de la carte, le groupe de co-conception soit divisé en deux groupes travaillant de façon complètement parallèle sans échanger d'informations, l'un avec Agoræ et l'autre en réunion

Il est important de bien réaliser que des distinctions et des comparaisons sont possibles sur deux axes différents, car une « amélioration » observée peut provenir du modèle, de l'outil, ou de la combinaison des deux. Il sera important que le protocole d'expérience permette de distinguer ces deux sources d'apports.

a) L'apport du modèle. Pour cela, nous devrions distinguer et comparer, dans l'application d'une même consigne :

- la faisabilité et la performance de co-construction d'une carte de thèmes en général (sans fournir aucunement au groupe la grille conceptuelle Hypertopic, donc indépendamment de la notion de point de vue, sachant que celle-ci émergera peut-être dans le groupe (ou peut-être pas) ;
- la faisabilité et la performance de co-construction d'une carte hypertopique, lorsque le groupe est conceptuellement outillé avec ce modèle.

b) L'apport de l'outil. Pour cela, de nombreuses voies d'expérience seraient possibles. Par exemple, notre outil peut être comparé avec une (problématique) « situation naturelle », ou encore avec de nombreux autres outils. Nous avons envisagé de poser d'abord la question « notre outil améliore-t-il la co-construction par rapport à une situation de co-présence physique, en proposant de comparer deux cas, qui sont tous deux des cas de co-conception socialement distribuée, mais l'un en co-présence et l'autre non. Nous sommes amenés alors à distinguer et comparer sur une même consigne :

- la performance de co-construction d'une carte hypertopique et la qualité de cette carte dans un contexte de coopération non distribuées spatio-temporellement, donc de co-présence et avec des outils papier et bureautiques simples (en utilisant cependant certaines formes plus récentes comme la visioprojection murale de documents bureautiques)
- la performance de co-construction d'une carte hypertopique et la qualité de cette carte avec l'outil Agoræ

Même si « l'outil » est basé sur le « modèle conceptuel », il faut admettre une certaine indépendance entre les deux niveaux d'étude. Cette indépendance implique par exemple que le modèle

pourrait amener une amélioration, mais que l'outil par contre ne soit pas le bon pour la répercuter dans la pratique, et que le résultat observé soit négatif. Une autre conséquence de cette indépendance serait que l'outil améliore la performance sans que le modèle en soit la cause (pour d'autres raisons, comme des facteurs de nouveauté ou d'aide informatique sur d'autres plans).

8.2.2.2.

Dispositif proposé

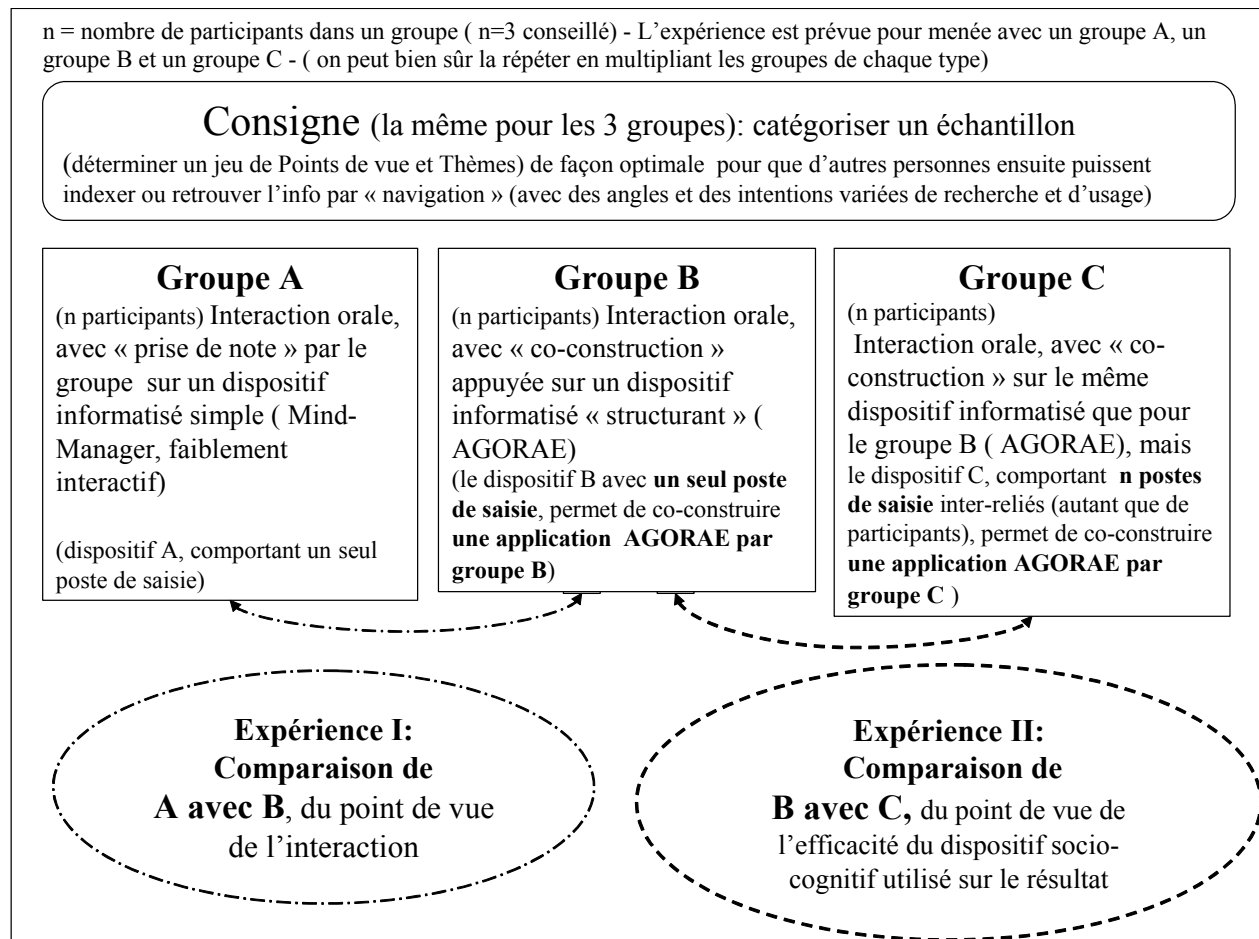


Fig.8.5 - Canevas d'expérimentation de co-conception en laboratoire

8.3. Efficacité en recherche d'information (RI): l'expérience PECIR⁶

Nous avons émis parmi nos hypothèses scientifiques, au §2.5.1, celle d'un apport du Web socio sémantique à la qualité et à la performance de la recherche d'information. Pour cela, afin d'évaluer cette hypothèse à travers les outils Agoræ, l'expérience PECIR (Paradigm of Experimental Comparison for Information Retrieval) a été conduite par l'équipe ISTIT/Tech-CICO pour comparer

⁶ Cette partie reprend les éléments d'un article collectif qui a été présenté pour la première fois présenté sous la forme d'une session « poster » à la conférence Ingénierie des Connaissances IC'05, Nice, 1-3 Juin 2005 [CAHIER 05b]. Cette expérience, dont nous relatons dans ce chapitre le principe général et de premiers résultats, est en cours d'approfondissement, avec un certain nombre compléments prévus. Le plan d'expérience plus complet fait l'objet d'un article présenté à l'automne 2005 à la conférence Hypertextes Hypermédias (H2PTM'05) (cf.[ZAHER 05]. Certains éléments de bibliographie particuliers à ce travail sont mentionnés en fin du chapitre.

en laboratoire les performances d'usagers munis de différents dispositifs de Recherche d'Information (RI). Rappelons que la RI n'est qu'un des types d'usages d'un système W2S, et que de bons (ou mauvais résultats) en RI n'influent pas forcément sur les critères de performance et de validation au niveau de l'activité, et qui relèvent de critères de gestion.

Cette expérience avait à la fois pour but d'apprécier les performances en RI de l'outil dans le cadre des objectifs de la présente thèse, et de constituer une première étape exploratoire, permettant de préciser les bases d'un programme expérimental plus complet (cf. [ZAHER 05]) d'évaluation des concepts du W2S, toujours pour la RI.

Le terrain choisi a été a RI dans un catalogue d'Unités de Valeur (UV) d'une Université de Technologie. Dans l'expérience, des étudiants débutants se sont trouvés confrontés à la recherche d'une UV en fonction d'une consigne complexe. Pour le dispositif de RI utilisant Agoræ, il a fallu construire une carte de thème permettant un accès multi-points de vue aux UV. Cette construction a demandé 3 jours à un expert d'enseignement, la carte finale comptant 400 thèmes structurés en 5 points de vue et indexant 94 UVs.

Notons à ce propos que, par rapport à l'approche de type « moteur de recherche », l'une des deux approches qui lui a été comparée dans cette expérience, une caractéristique importante de l'approche par carte de thèmes est qu'elle suppose un investissement non négligeable en amont pour réfléchir aux Points de vue, concevoir la carte de Thèmes et y rattacher les Entités. Une des questions posée dans l'expérience était de savoir si cette sorte « d'investissement » en amont, utilisant les techniques d'Ingénierie des Connaissances et débouchant sur un artefact sémantique, s'avérerait rentable au moment de l'utilisation en RI, en conférant davantage d'efficacité à la recherche d'information par rapport à la solution « syntaxique » du moteur de recherche réputé beaucoup plus performante. En cas de réponse positive, cela permettrait alors de justifier l'investissement initial que réclament les cartes hypertopiques.

8.3.1. Préalable à l'expérience PECIR : positionnement dans le champ théorique de la RI

Dans cette partie, consacrée aux rapports entre l'activité cognitive et la recherche d'information, nous rappelons un certain nombre de questions des recherches sur les activités de RI conduite d'un point de vue cognitif.

8.3.1.1. La RI est une activité exploratoire

Dans le domaine des « sciences de l'information et de la communication » l'étude des activités de RI s'appuie sur l'observation des conduites des sujets dans des situations diverses de recherche d'information (Web, bibliothèques numériques, etc.). Les auteurs mettent l'accent sur la définition du besoin en information et la définition du problème [MARCHIONINI 95]. Elle joue un rôle fondamental dans toutes les étapes de la RI et dirige la recherche. Le caractère flexible et mouvant de cette définition rend le processus de RI non linéaire. [BATES 89] insiste sur la flexibilité du besoin d'information tout au long de la recherche. Elle caractérise la RI comme une activité exploratoire de type « cueillette de baie ». La recherche d'information passe par la récolte de « bribes » d'informations récupérées au fur et à mesure des requêtes. C'est le résultat des différentes interactions avec le système qui guide l'activité cognitive des sujets.

8.3.1.2. La RI est une activité de résolution de problème

[ROUET et TRICOT 98] proposent un modèle de la RI dans un hypertexte où celle-ci est analysée comme un processus de résolution de problème. La RI correspond à un cycle de trois processus, l'évaluation, la sélection et le traitement. Le processus d'évaluation a pour fonction d'identifier les informations qui manquent pour effectuer la tâche (information(s) cible(s)). Pour cela, le sujet construit une représentation du but, compare l'information disponible au but et élabore des critères qui vont guider la RI. Certains critères sont déclaratifs (domaine de la RI) et d'autres procéduraux (actions à réaliser sur le système). Le processus de sélection correspond à une prise de

décision en référence aux critères élaborés dans la phase évaluative. L'utilisateur calcule une valeur d'intérêt pour chaque catégorie d'information qui aboutit ou pas à l'examen de cette catégorie d'information. Le processus de traitement met en jeu principalement une activité de lecture-compréhension de texte à laquelle vient s'ajouter d'autres tâches (décision quand à la pertinence du contenu, etc.). Les cycles se succèdent jusqu'à l'atteinte du but. Des mécanismes de gestion cognitive de l'activité accompagnent ces processus (planification, contrôle, régulation). Ce type de modèle permet de rendre compte de l'importance de l'expertise des individus, d'une part sur le domaine impliqué dans la RI et d'autre part sur l'utilisation des outils [TRICOT et al. 00].

8.3.1.3. La RI relève des problèmes de « conception » reposant sur la planification

[KOLMAYER 98] tente d'intégrer les contraintes liées au système dans son analyse de la tâche de recherche d'information dans les bases documentaires. Elle la traite comme un problème de conception. La RI consisterait en un changement de représentation du problème prenant en compte les contraintes. Le changement de représentation se traduit par le passage d'un but flou (besoin d'information) à un but opérationnel (plan d'action sur le système). L'activité du sujet consiste à élaborer des plans déclaratifs (explicitation du but) et procéduraux (mise en œuvre de l'atteinte du but). Les contraintes sont liées au but (quel domaine...) mais également au système d'information (système d'interrogation et fonctionnalités). Elle considère qu'un système hypertexte propose une représentation du domaine à l'utilisateur lui permettant d'élaborer des plans déclaratifs contribuant à la focalisation progressive.

8.3.1.4. Conclusion provisoire pour la spécification des dispositifs de recherche

De cette première revue de question non exhaustive des activités de RI nous retenons trois principaux enseignements qui nous semblent essentiels pour la construction des ontologies sémiotiques:

- La RI est une activité d'exploration dans laquelle la représentation du but se construit au fur et à mesure de la recherche ;
- La RI est une activité cyclique qui enrichit progressivement la représentation de l'utilisateur ;
- La RI est une activité impliquant des changements de systèmes de représentation impliquant notamment des plans déclaratifs du domaine.

8.3.2. Recherche d'information et environnement informatiques

Les précédentes recherches ne tenaient pas systématiquement compte de la spécificité des environnements informatiques de RI. Un certain nombre de travaux étudient spécifiquement les deux grandes classes d'environnements de RI, les dispositifs par requête et les dispositifs par exploration/navigation (ou encore hypertexte) [CHIARAMELLA 97].

8.3.2.1. Evaluation des dispositifs par requête

Dans un dispositif par requête (par exemple, moteur de recherche, OPACS⁷), le sujet humain interroge le système sur les « documents » contenus dans sa base (la collection de documents). La requête peut être considérée comme une traduction, une opérationnalisation par l'utilisateur d'un besoin d'information. La requête est comparée avec les représentations des documents dans la collection [DUNLOP et al. 98]. Le système, en réponse à la requête, produit une liste de documents (ou sites...) qui correspond aux documents de la collection compatibles avec la requête (contenant le mot ou des combinaisons de mots, etc.). Pour être utilisés pleinement ces outils impliquent des connaissances sur la façon dont le système opère. Quand une requête n'apporte pas de résultat

⁷ Online public access catalogs

intéressant, l'utilisateur doit diagnostiquer pourquoi la réponse du système est inattendue et résoudre le problème en proposant une nouvelle requête [CHIARAMELLA 97].

Ce système permet de n'avoir accès qu'à une seule partie des ressources (des documents de la collection), ceux correspondant au résultat de la requête. Par conséquent, l'utilisateur doit évaluer l'écart possible entre cette « fenêtre » sur la collection que renvoie le système et son besoin d'information [CHIARAMELLA 97]. C'est pourquoi un des enjeux pour ce type d'outils est de proposer des feed-back pertinents permettant d'apprendre le fonctionnement de l'outil et d'interpréter cette fenêtre. Ainsi, certains travaux expérimentent des systèmes aidant l'utilisateur dans la formulation et reformulation de la requête que ce soit par la sélection de champs préalables [MAGENNIS et VAN RIJSBERGEN 97] ou la par la réalisation d'inférences à partir des requêtes précédentes [BEAULIEU et JONES 98]. D'autres travaux s'intéressent à l'effet des techniques de visualisation des réponses [CIACCA et MARTINS 05].

8.3.2.2. Evaluation des dispositifs par navigation

Dans un système par navigation, la collection de documents est accessible en navigant de lien en lien. Les liens peuvent se situer entre les documents (système hypertexte classique) et/ou dans une structure décrivant l'organisation des informations (carte conceptuelle, index, etc.). La variété de ces outils est assez large allant d'index peu structurés à des index fortement structurés comme les deux types de systèmes de navigation que nous allons utiliser, respectivement à base de listes de mots clés et à base d'ontologies sémiotiques. La structuration des informations guide l'utilisateur tout le long de sa recherche (choix d'un lien ou d'un autre). L'utilisation d'un tel outil ne nécessite pas de connaissances sur le fonctionnement informatique. En revanche, la navigation conduit souvent à un phénomène de désorientation des utilisateurs caractérisé par la consultation de nombreux documents et une baisse des performances dans le temps [Marchionini 95] [McDonald et Stevenson 98]. L'utilisateur ne réussit pas à avoir une vue d'ensemble de la structure des informations et éprouve des difficultés dans l'établissement d'un but et sa planification [KIM et Hirtle 95].

L'enjeu technologique du développement des hypertextes est de proposer des aides à la navigation permettant à l'utilisateur de se repérer dans le contenu de l'hypertexte (vue d'ensemble des documents). De façon générale, ces aides ont un effet positif mais le débat sur le type de structuration des informations le plus adapté reste ouvert (liste de type index, graphique, etc.). Le type de tâche et la taille des bases de données ne sont pas toujours comparables d'une étude à l'autre. [MCDONALD et STEVENSON 98] comparent l'utilisation d'un hypertexte selon qu'il ne contienne aucune aide, une aide sous forme de carte ou encore sous forme de liste du contenu de l'hypertexte. Ils observent davantage de réponses correctes avec la présence d'une aide quelle qu'elle soit. En revanche, la carte permet aux participants d'être plus rapides et d'avoir moins le sentiment de désorientation.

8.3.2.3. Conclusion provisoire sur la comparaison des systèmes de recherche

Pour être utilisés pleinement les systèmes par requête requièrent de la part de l'utilisateur une bonne connaissance des modalités de fonctionnement du système et en particulier de la manière de formuler les requêtes pour parvenir à des résultats pertinents.

De leur côté, les systèmes par navigation sont susceptible d'entraîner une forme de désorientation des utilisateurs. Pour y pallier, il est bénéfique de proposer des aides à la navigation sous la forme d'une structuration des informations utiles à la navigation.

Cette conclusion provisoire nous semble montrer que dans le cas où les connaissances du domaine sont complexes (ou les utilisateurs novices), cas dans lesquels les systèmes par navigation semblent offrir de meilleures performances, les ontologies sémiotiques sont susceptible de fournir un guidage palliant aux risques de désorientation cognitive des utilisateurs. Ces conclusions vont nous permettre de formuler notre hypothèse de recherche.

8.3.3. Hypothèse expérimentale

Les analyses des stratégies de résolution de problèmes dans les activités de RI montrent que la construction de la représentation du but est au cœur du processus de recherche. Plusieurs facteurs influencent la représentation construite par l'utilisateur, par exemple ses connaissances préalables, le type de tâche et la représentation du domaine fournie par le système [KOLMAYER 98]. Ce dernier point nous semble important car il différencie un moteur de recherche d'un dispositif de type navigation, et parmi les différents systèmes d'aide à la navigation il avantage ceux qui représentent mieux les connaissances du domaine.

Le moteur de recherche ne fournit pas de représentation du domaine à l'utilisateur et celui-ci doit, par les réponses du système et son expertise (domaine/outil), construire cette représentation. En revanche, avec les dispositifs par navigation qui offrent ce type de représentation, le risque de désorientation lié à ce type de dispositif diminue lorsque la structuration des informations est accessible à l'utilisateur.

Nous faisons donc l'hypothèse selon laquelle un dispositif de recherche par navigation exploitant des ontologies sémiotiques facilitera la construction de la représentation du but à atteindre pour des utilisateurs n'étant pas experts dans le domaine et qu'il devrait donc leur permettre d'atteindre de meilleures performances qu'un moteur de recherche et qu'un dispositif d'aide par simple structure de mots-clés.

8.3.4. Méthode

8.3.4.1. Population

Trente-trois étudiants de l'université de technologie de Troyes ont participé à cette étude. Ils sont en 1^{ère} année ou en 3^{ème} année de formation d'ingénieur. Ils arrivent pour la première année dans cette université. Ils sont âgés de 19 ans en moyenne et sont de langue maternelle française⁸. Ils sont assez familiers d'Internet et de la recherche d'information.

8.3.4.2. Procédure

Les participants réalisent une tâche de recherche d'information en temps limité (30 minutes) dans un catalogue informatisé sur Internet. Celui-ci rassemble un ensemble de fiches descriptives d'enseignements en sciences humaines/culture et systèmes d'informations. La tâche consiste à sélectionner un enseignement en référence à une consigne. Avant d'effectuer la tâche, le site est présenté aux étudiants et une consigne d'entraînement est proposée. Douze consignes sont présentées dans un ordre aléatoire alternant domaine des sciences humaines et domaine des systèmes d'information. Onze étudiants ont réalisé la tâche avec un moteur de recherche. Onze autres étudiants ont réalisé la tâche avec un système de navigation par structure simple de mots-clés. Enfin, onze autres étudiants ont réalisé la tâche avec un système de navigation dans une carte de thèmes (« Agoræ »). Afin que les sujets possèdent la même expertise sur le contenu des enseignements (aucune expertise), les étudiants n'ont encore suivi aucun des enseignements décrits dans le catalogue.

8.3.4.3. Tâche de recherche d'information

La tâche consiste à partir d'une consigne donnée, à choisir un enseignement (que nous nommerons désormais UV, unité de valeur) dans un catalogue informatisé. La consigne présente un stage pour lequel des compétences ou des connaissances spécifiques sont requises. Deux grands axes sont représentés: sciences humaines et culture ; systèmes d'informations. Les participants doivent trouver l'UV permettant de répondre à cette demande. Chaque UV est décrite par une fiche présentant le programme et les objectifs de l'enseignement (réalisée par l'enseignant). Une seule UV permet à chaque fois de répondre à la demande. La tâche a été pré-testée auprès de 11 étudiants représentatifs

⁸ Ce n'était pas le cas pour l'un d'entre eux mais nous nous sommes assurés de sa bonne maîtrise du français.

de la population cible afin de déterminer leur compréhension des consignes et le niveau de difficulté. Quarante-deux UVs ont été sélectionnées (sur les 300 proposées par l'université), 53 de sciences humaines/culture et 41 de systèmes d'information. Ces deux domaines ont été sélectionnés car ce sont ceux pour lesquels nous disposons de l'expertise nécessaire pour construire les sites et consignes.

Exemple de consigne: « Dans le cadre d'un prochain stage d'ingénieur, vous souhaitez renforcer vos compétences en choisissant une UV parmi celles proposées à l'UTT. Dans ce stage, vous devrez organiser un système de télé-enseignement recourant à des didacticiels en ligne. Quelle UV choisir pour vous préparer ? »

8.3.4.4. Présentation des systèmes de recherche d'information

Carte de thème « Agora »

Le système « Agora » permet de naviguer dans une carte de thèmes organisés en points de vue, représentant elle-même une ontologie sémiotique (d'autres applications de ce type ont été déjà réalisées, cf. [CAHIER et al. 04]). Il ne s'agit pas d'un hypertexte « classique » au sens où l'utilisateur ne navigue pas de document en document (liens entre les documents) mais dans une structure (description du domaine) permettant d'accéder aux documents. Les liens se situent donc au niveau de la structure. Le « Point de Vue » est un descripteur qui correspond à un angle sous lequel est envisagé l'Entité d'enseignement indexée (UV). Un expert a réalisé le classement des UVs. Il s'agit d'un enseignant chercheur de l'université expérimenté en ingénierie des connaissances.

Les Entités d'enseignement (UV) sont classées dans une structure hiérarchique à 3 ou 4 niveaux (Point de vue, Thèmes et sous-thèmes), suivant le modèle Hypertopic. Chacune des 94 UV est classée selon plusieurs thèmes, selon tous les Points de vue. Dans l'expérience, cinq points de vue sont proposés aux étudiants participants par savoirs fondamentaux, par méthodes, techniques et outils, par projet métier et fonction, par secteur d'activités. L'arborescence comporte environ 400 Thèmes.

Consigne 1 /12 : Dans le cadre d'un prochain stage, vous souhaitez renforcer vos compétences en choisissant une UV parmi celles proposées à l'UTT. Il s'agit d'un stage dans lequel vous participeriez à l'élaboration d'une formation au respect de l'environnement à destination d'entreprises. Une partie du stage porterait sur la réalisation de fiches concernant l'évolution des questions du respect de l'environnement ces 50 dernières années. Quelle UV pourrait vous aider dans cette tâche ?

1- SAVOIRS FONDAMENTAUX (6) 1- Gestion, organisation et économie (20) 2- Informatique, réseaux et télécommunications (9) 3- Autres Sciences de l'ingénieur (5) 4- Mathématiques et Logique (5) 5- Autres Sciences sociales et Humanités (16) 6- Sciences de la Nature et de la Vie (3)	2- METHODES, TECHNIQUES et OUTILS (6) 1- Méthodes de l'ingénieur (12) 2- Techniques managériales et commerciales (6) 3- Techniques financières (3) 4- Outils et techniques industrielles (7) 5- Outils et techniques informatiques (4) 6- Méthodes adressant les aspects humains et organisationnels (21)
3-METIER et FONCTION (14) 01- Management général de l'entreprise (1) 02- Métiers commerciaux (3) 03- Conception et développement du produit (10) 04- Logistique, Gestion de Production et Productique (4) 05- Métiers de l'Informatique et de l'Organisation (10) 06- Ressources Humaines (6) 07- Services financiers 08- Communications d'entreprise interne et externe (3) 09- Service juridique 10- Service documentation 11-Fonction d'animation de groupes ou de projets 12- Formation, accompagnement du changement 13- Métiers artistiques 14- Métiers sportifs	4-PROJET (3) 1- Projet lié à l'entreprise (20) 2-Projet personnel - Savoir-être (11) 3- Projet social (4)
5-SECTEUR D'ACTIVITES (10) 1- Secteur manufacturier (Automobile, Aéronautique...) 2-Commerce et distribution 3- Banque, finances et assurances 4-Télécommunications et médias (3) 5-Conseil et Services en informatique et organisation 6-Logistique et transports 7- Eau, énergie, environnement, déchets 8- Education, culture, sport 9- Administration, collectivités locales, institutions transnationales 99-(Tous secteurs d'activité)	

Fig.8.6 - Expérience PECIR : Interface de navigation dans la carte de thèmes Agoræ

Structure simple de mots clés

Dans cette approche, chaque UV a été indexée selon 7 mots clés. Compte tenu des recouvrements (un mot-clé indexe en moyenne 2,1 UV), la liste de mots-clés résultant de leur réunion représente 307 expressions présentées par ordre alphabétique. Les essais préliminaires de ce site ayant montré des performances très disqualifiantes, nous avons amélioré la structure de présentation de ces mots clés en les divisant en quatre rubriques selon une arborescence simple (« sciences », « technique », « société », « culture »), de manière à rendre le système plus compétitif. La structuration effectuée consiste à simplement trier les thèmes, sans pour autant répondre à un véritable souci d'organiser une carte de thèmes pour les UVs ou de chercher des points de vue pertinents pour considérer une Entité d'enseignement. A l'intérieur de chacune des quatre subdivisions, l'ordre est alphabétique, avec en moyenne 77 mots clés à chaque fois. Il n'existe pas de subdivisions plus fines comme dans le système « Agoræ ».

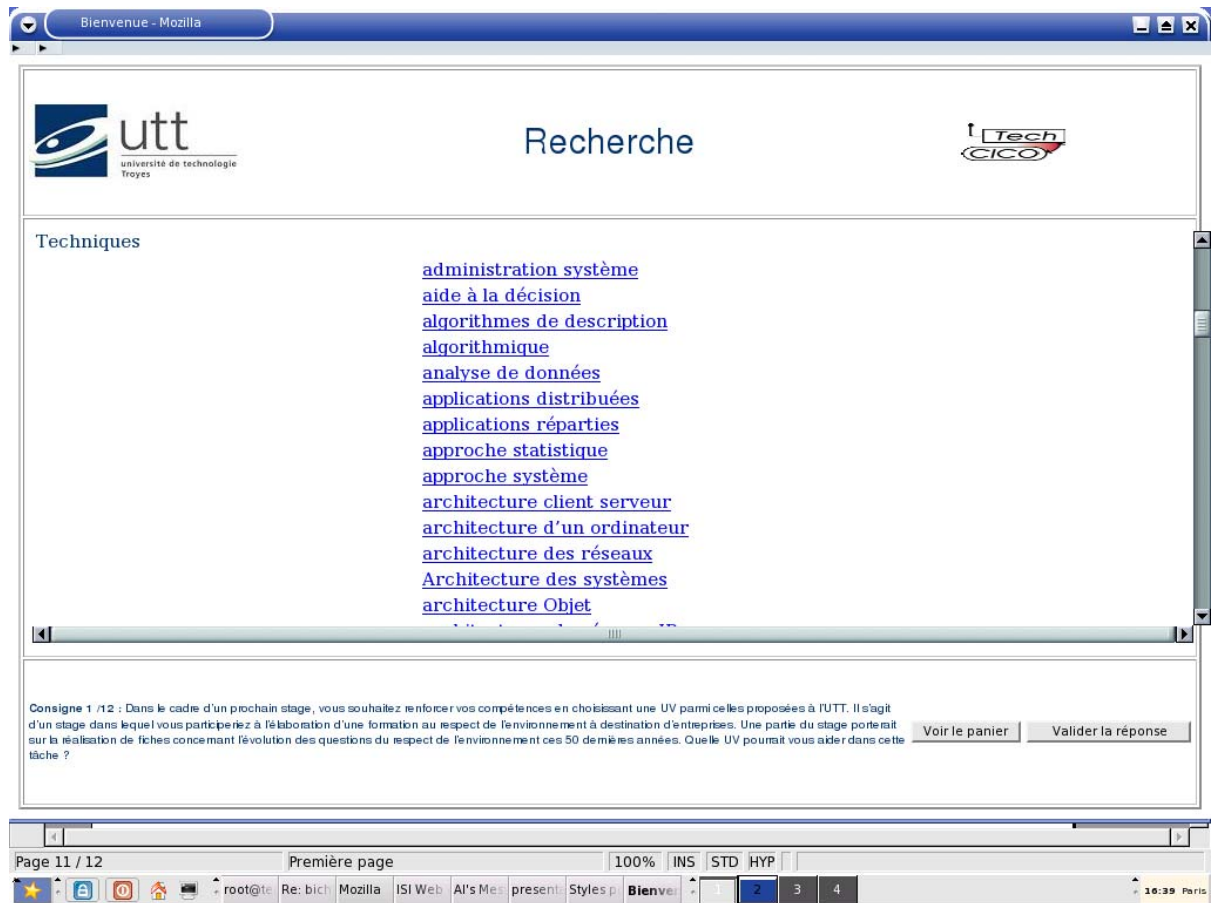


Fig.8.7 - Expérience PECIR : Interface de navigation avec la liste simple de mots-clés

Moteur de recherche

Le moteur de recherche utilisé (PhpDig) est classique et recherche comme Google, dans tous les mots « pleins » existants dans les documents. Pour accéder au descriptif d'une UV, l'étudiant doit émettre une requête dans une cartouche. Le moteur restitue une liste d'UVs. L'étudiant peut alors consulter le contenu des UVs (en cliquant sur la réponse). Pour ne pas défavoriser le moteur de recherche, les consignes contiennent au moins un mot qui, pris tel quel pour effectuer une requête, produit un résultat contenant la fiche de l'UV cible. Ce mot doit également aboutir à au moins trois autres résultats (autres UV « non cibles »).

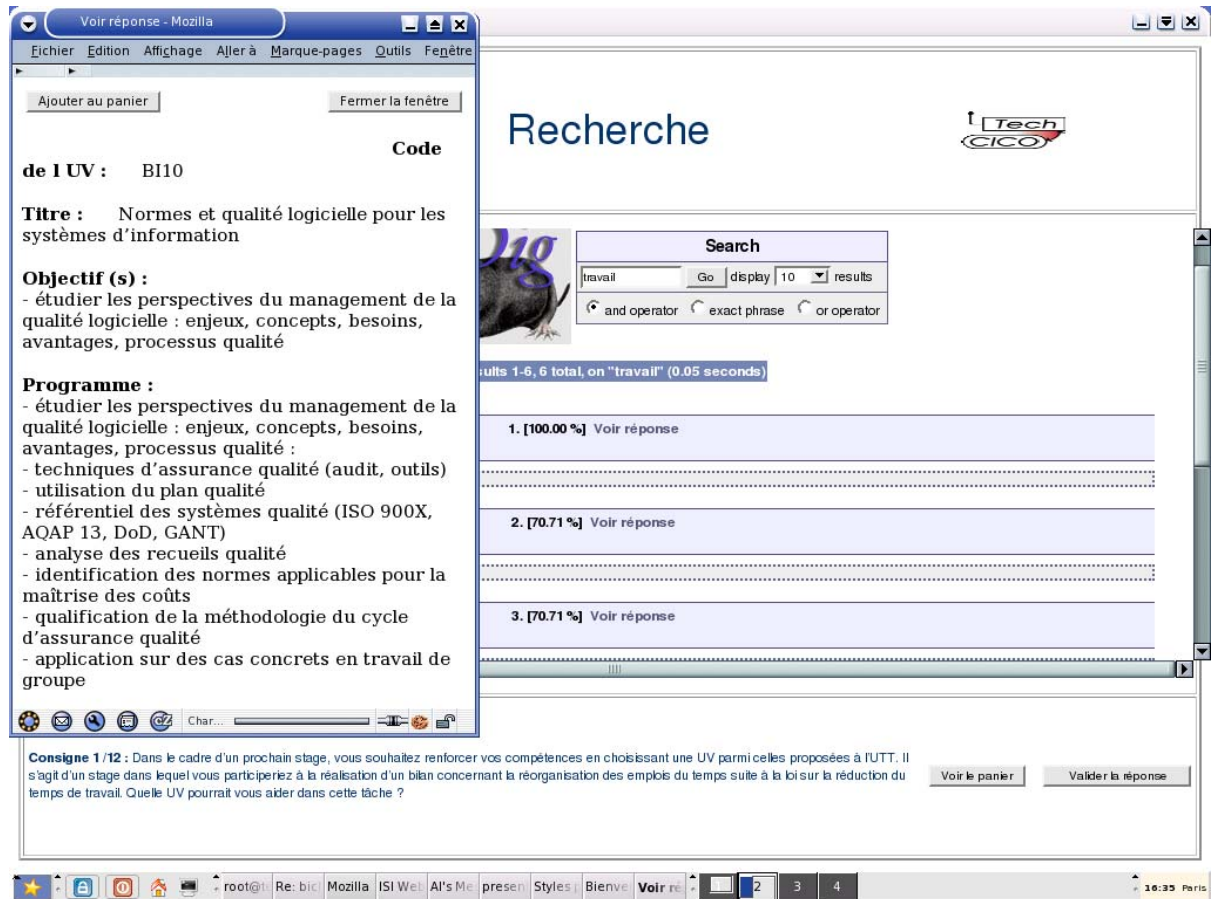


Fig.8.8 - Expérience PECIR : Interface de navigation avec le moteur de recherche

8.3.5. Résultats

Nous avons analysé l'effet du système de RI sur les performances des utilisateurs à la tâche de RI. Les performances sont exprimées par le nombre de réponses fournies par les utilisateurs dans les 30 minutes qui leur ont été imparties, le nombre de réponses correctes et le taux de réussite (cf. tableau 8.3). Ces trois mesures ont fait l'objet d'une analyse de variance avec comme facteur inter-sujets le système de RI (carte vs. moteur).

Les résultats montrent que les utilisateurs du moteur de recherche ont proposé davantage de réponses ($m=11.3$) que les utilisateurs de sites avec aide à la navigation, par exemple pour la carte de thèmes « Agoræ » ($m=8.1$) ($F(1,20)=18.84$, $p>0.001$). Il semble donc que la RI avec aide à la navigation soit plus coûteuse en temps. En revanche, il n'y a pas d'effet du système de RI sur le nombre de réponses correctes ($F(1,20)=0.135$, ns). La fiabilité des réponses est évaluée par le taux de réussite à la tâche. Cela correspond au nombre de réponses correctes divisé par nombre total de réponses fournies par le sujet. Cela permet de déterminer si le sujet propose des réponses adéquates ou au contraire s'il fait souvent des erreurs. L'analyse de variance montre un effet du système de RI sur la fiabilité des réponses. Le taux de réponses correctes est plus élevé pour les utilisateurs de la carte de thèmes « Agoræ » ($F(1,20)=6.13$, $p<0.05$): 53% des réponses des utilisateurs de la carte sont correctes contre 35% avec le moteur de recherche.

	Nombre de réponses fournies		Nombre de réponses correctes		Taux de réussite	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
Agoræ	8,1	2,2	4,3	2	0,53	0,2
Moteur	11,3	1	4	1,3	0,35	0,1
Mots-clés	8,2	3,3	3,5	1,8	0,44	0,24

Tableau 8.3 Expérience PECIR : Performances comparées Agoræ / Moteur/ Mots-clés

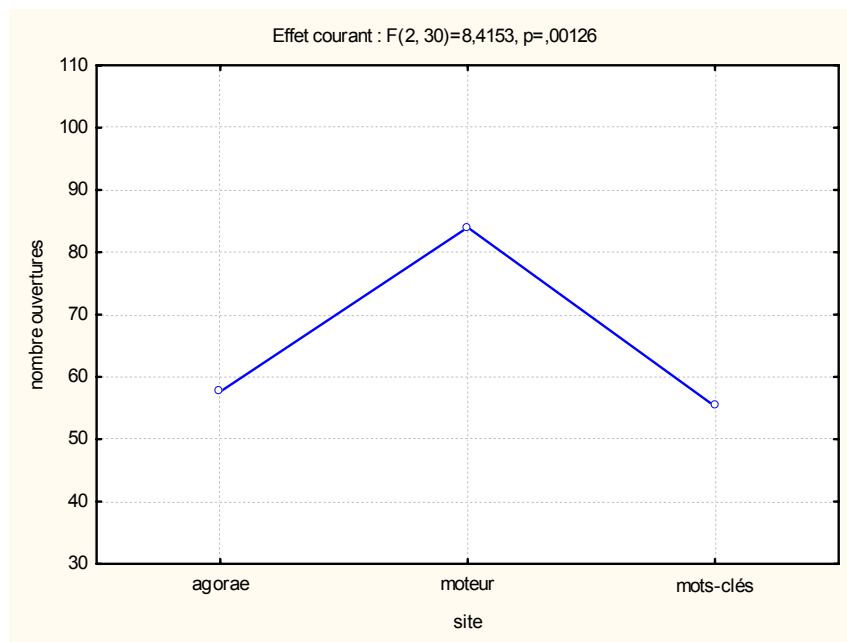


Fig. 8.9 - Expérience PECIR : Taux de réponses correctes avec les 3 systèmes comparés

8.3.6. Discussion

Les résultats montrent que du point de vue de la qualité des réponses le dispositif de navigation guidé par des ontologies sémiotiques 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, 00] [KOLMAYER 98]. 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 donnée de petite taille. La plupart des mots de la consigne ramènent moins de 5 résultats dont la fiche correspondant à l'UV correcte. Dans notre cas, les réponses du moteur sont donc bien moins bruitées qu'elles ne le sont habituellement.

La meilleure fiabilité des réponses obtenues avec Agoræ par rapport au moteur semble confirmer notre hypothèse selon laquelle la cartographie du domaine offerte par l'ontologie aide l'utilisateur à se représenter le but à atteindre. D'autre part, le taux de réponses correctes apparaît légèrement meilleur pour l'approche « multi points de vue » Agoræ que pour l'aide à la navigation par listes de mots-clés, présentant une sémantique « mono point de vue » basé sur un index faiblement structuré.

Néanmoins, d'autres expériences sont nécessaires pour affermir ces facteurs explicatifs. Il serait ainsi intéressant de proposer des tâches permettant de repérer les connaissances que les participants ont construites après utilisation du système. Nous pourrions ainsi montrer que l'efficacité d'un index fortement « structuré », correspondant aux ontologies sémiotiques, est bien liée à un enrichissement de la représentation de la connaissance du domaine. Cette question est d'autant plus importante que les enjeux de la conception de systèmes de RI sont non seulement de trouver l'information « recherchée » mais également d'apprendre dans un domaine de connaissance [DUNLOP 98].

8.3.7. Discussion du point de vue de la méthodologie d'expérience

Comme nous l'avons vu dans les chapitres 2 et 3, en nous référant à la Théorie de l'Activité, la tâche de RI confiée aux sujets (les consignes) peut être considérée comme un problème ciblé présentant de vraies difficultés pour trouver la bonne information dans un contexte métier. Elle intervient au niveau des actions, s'appuyant sur un niveau d'opérations qui est quant à lui fortement encadré et traçable par l'outil. Tandis que le motif métier général, qui n'est pas défini dans l'expérience, intervient quant à lui au niveau de l'activité. En fait, afin d'améliorer le dispositif d'expérience, une leçon de cette expérimentation est de considérer que la RI est elle-même une activité de production de connaissances, et non une tâche réactive de production d'une « bonne » réponse à partir d'une consigne. Cet objectif d'activité général n'était pas réellement présent dans l'expérimentation que nous avons conduite, puisqu'il s'agit d'une expérience en laboratoire, à laquelle les 33 étudiants ont les motifs les plus divers de participer⁹.

Il existe entre la performance de l'activité et la performance de l'action des relations complexes qui comme nous l'avons vu au §3.3.3 ne se réduisent pas à une causalité mécanique et déterministe. C'est pourquoi,

- autant cette expérience en laboratoire, dont nous avons rendu compte d'une première phase préliminaire, peut être considérée comme instructive dans le cadre d'une évaluation d'Agoræ comme outil (et du cycle d'amélioration du modèle d'activité instrumentée utile à l'ingénieur, dans un paradigme de TCAO et selon une entrée « par le modèle » comme nous l'avons expliqué au 2.3.3),
- autant du point de vue de l'évaluation de l'activité métier elle ne peut donner que des indications qualitatives, à manier avec prudence. Cela rejoint aussi la réflexion sur les rapports avec les sciences de gestion que nous avons développé au §2.2.4.

L'activité, qui inclut le niveau des motifs, peut très bien être performante alors que les actions qui la composent, prises individuellement, le sont moins, et inversement. Le sujet s'appuie sur ses motivations et garde par exemple la liberté de jouer, dans la composition libre de ses actions, avec ce qu'il sait de ses forces et faiblesses. Du point de vue de l'activité générale, le comportement d'aucun des sujets ne peut être considéré comme vraiment prévisible, ce qui pèse sur une interprétation statistique et quantitative des résultats de l'expérience.

Par contre, l'interprétation du matériel d'expérience (fichiers de journalisation) est plus instructive. Cette interprétation a pu être effectuée « participant par participant » à un niveau de détail très granulaire des opérations effectuées par chacun, en lien avec les opérations que l'outil propose et permet de tracer. Nous sommes en train de mettre au pont un modèle (cette fois d'inspiration cognitive) permettant de faire des hypothèses sur le comportement des participants, leurs différences en matière d'opérations et leurs façons de les orchestrer. Interprétées à la lueur de ce modèle, ces différences peuvent expliquer les écarts à la fois entre individus et entre dispositifs comparés. Par exemple, le dispositif avec moteur possède une opération de requête que ne possède pas le dispositif avec Agoræ, ce qui fait que les opérations s'orchestrent différemment.

⁹ Compte tenu de la difficulté habituelle à recruter des participants dans ce type d'expérience, nous avons utilisé les arguments les plus divers pour convaincre les étudiants de participer, allant de l'intérêt à découvrir mieux les Unités de Valeur de l'Université (s'agissant d'étudiants qui étaient tous « nouveaux arrivants »), à la proposition d'un lot (une clé USB) tiré au sort parmi les 33 participants.

L'expérience exploratoire dont nous avons rendu compte dans ce qui précède a été menée en conscience de ces difficultés. Ces éléments sont actuellement discutés [ZAHER 05] afin qu'une deuxième série d'expériences, prévue pour 2006, permette de mieux les traiter.

Références citées dans le §8.3

- BATES, M., *The design of browsing and berry picking techniques for the on-line interface*, On-line Review, 13, 5, 1989, p. 407-424.
- BEAULIEU, M., JONES, S., Interactive searching and interface issues on the Okapi best match probabilistic retrieval system, *Interacting with computers*, 10, 1998, p. 237-248.
- BUCHANAN, B., *Theory of library classification*. London, Bingley, 1979.
- CAHIER, J.-P., ZACKLAD M. *Towards a Knowledge-Based Marketplace model (KBM) for cooperation between agents*, Actes conference COOP'2002, St Raphael, 4 - 7 juin 2002, in Blay-Fornarino, M. Pinna-Dery, A., Schmidt, K., Zaraté, P., *Cooperative System Design* : 226-238, IOS Press.
- CAHIER, J.-P., ZACKLAD, M., MONCEAUX, A., *Une application du Web socio-sémantique à la définition d'un annuaire métier en ingénierie*, in Matta, N., 15^{ème} journées francophones d'ingénierie des connaissances IC'04, PUG, Lyon, mai 2004.
- CHIARAMELLA, Y. Browsing and querying: two complementary approaches for multimedia information retrieval, *Hypertext-Information Retrieval- Multimedia*, HIM'97, 1997.
- CIACCIA, A., MARTINS, D., Recherche d'informations sur le Web : Etude de l'influence de facteurs liés à l'interface, à l'utilisateur et à la tâche, *Revue d'intelligence artificielle*, 19, ½, 2005, p.159-177.
- DANIELSON, D., Web navigation and the behavioral effects of constantly visible maps, *Interacting with computers*, 14, 2002, p. 601-618.
- DUNLOP, M.D., JOHNSON,C.W.,REID, Exploring the layers of information retrieval evaluation, *Interacting with computers*,10,1998,p.225-236.
- HOUDON, M., MAS, S., *Analyses des facettes pour la classification, des documents institutionnels au gouvernement du Québec*, Groupe de travail classification et indexation, Québec, octobre 2001.
- KIM, H.,HIRTLE,S.C.,Spatial metaphors and disorientation in hypertext browsing,*Behaviour and Information technology*,14,1995,p.239-250.
- KOCH, T., et al, *The role of classification schemes in Internet resource description and discovery*,
- KOLMAYER, E., *Démarche d'interrogation documentaire et navigation*. In J.F. Rouet et B. De La Passardière (eds.), *Quatrième colloque Hypermédias et apprentissage*, p.121-134, Poitiers, 1998.
- MAGENNIS, M., VAN RIJSBERGEN, C. J., The potential and actual effectiveness of interactive query expansion, *Proceedings of ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval*, Philadelphia, 1997, p. 324-332.
- MARCHIONINI, G., *Information seeking in electronic environment*, Cambridge University Press, 1995. Marcoux, Y., Rémillard, Ch., d'Alayer, A., Hamel, J.-F., Thibodeau, J., et Beaulieu, P., *Cadre de référence gouvernemental en gestion intégrée des documents*, GRDS- Groupe départemental de recherche sur les documents structurés, Gouvernement du Québec, Septembre 2004.
- MCDONALD, S., STEVENSON, R., Navigation in hyperspace: an evaluation of the effects of navigational tools and subject matter expertise on browsing and information retrieval in hypertext, *Interacting with computers*, 10, 1998, p. 129-142.
- ROUET, J.-F., & TRICOT, A., *Chercher de l'information dans un hypertexte : vers un modèle des processus cognitifs*, *Hypertextes et Hypermédias*, n° hors série, 1998, p. 57-74.
- STANTON, N., CORREIA, A., DIAS, P., Efficacy of a map on search, orientation and access behaviour in a hypermedia system, *Computers & Education*, 35, 2000, p. 263-279.
- SVENONIUS, E., *Use of classification in online retrieval*. *Library Resources & Technical Services*, 1983, 27 (1), 76-80.
- TEULIER, R. Modélisation des interactions entre normes et savoir-faire: le concept d'artefact organisationnel, in Teulier R., Bouche R., Actes IC 2003, 14es journées francophones d'Ingénierie des connaissances, Laval, 1-4 juillet 2003, pp.1-17
- TRICOT, A., DROT-DELANGÉ, B., EL BOUSSARGHINI, R., FOUCAULT, B. *Quels savoir-faire les utilisateurs réguliers du web acquièrent-ils?*, *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol 14, n°1-2, 2000, p. 93-112. Tricot, A., Rouet, J.-F., *Activités de navigation dans les systèmes d'information*, In J.M. Hoc & F. Darses (eds.), *Psychologie ergonomique : tendances actuelles*, pp. 71-95, 2004.

Perspectives et conclusion

Perspectives

A l'été 2005, nous pouvons considérer que nous avons validé en partie le concept d'ontologie sémiotique, et que nous sommes environ à mi-parcours pour ce qui est des objectifs scientifiques que nous avons tracé au §2.5. Nous avons accompli une partie préliminaire du programme d'évaluation de l'apport des ontologies sémiotiques en recherche d'information (cf. §8.3) mais comme nous l'avons indiqué nous devons continuer cette expérimentation pour atteindre des résultats validés. La réalisation des expériences en Laboratoire que nous prévoyions sur la question de la co-construction de points de vue par des groupes (cf. §8.2.2) ont été retardées et sont tributaires du succès du passage à l'échelle de l'outil Agoræ V2, basé sur Hypertopic V2, qui devrait prendre encore quelques mois.

Il faut souligner l'importance de l'un de nos objectifs actuels, qui est de caractériser plus finement tous les types d'opérations constitutives de l'activité du groupe lorsqu'elle s'appuie sur des Ontologies Sémiotiques. Dans un but d'opérationnalisation plus fine de ces dernières dans le cadre Web socio sémantique, nous traçons et analysons l'activité et les discussions (médiatisées par dispositifs de type forum) dans des groupes co-construisant des Ontologies Sémiotiques. Utilisant la Théorie de l'Activité et la Théorie des transactions communicationnelles symboliques, cet objectif se poursuit à travers la thèse de L'Hédi Zaher, démarrée fin 2004 au Laboratoire Tech-CICO, également en Ingénierie de Connaissance et TCAO.

A cet égard, 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 avec les hypothèses avancées dans le chapitre 3, 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, du type de celui évoqué au §8.2.2.

Par exemple, à partir d'un matériel du type de celui du Tableau 9.1 que nous montrons ci-après, comme trace d'un travail en cours, l'analyse de ce matériel ouvre des voies possible pour organiser les opérations et actions artefactuelles ou langagières observées, en fonction d'une hypothèse de cinq catégories¹⁰. A noter sur ce diagramme de la Fig.9.1 que cette classification est aussi une cartographie,

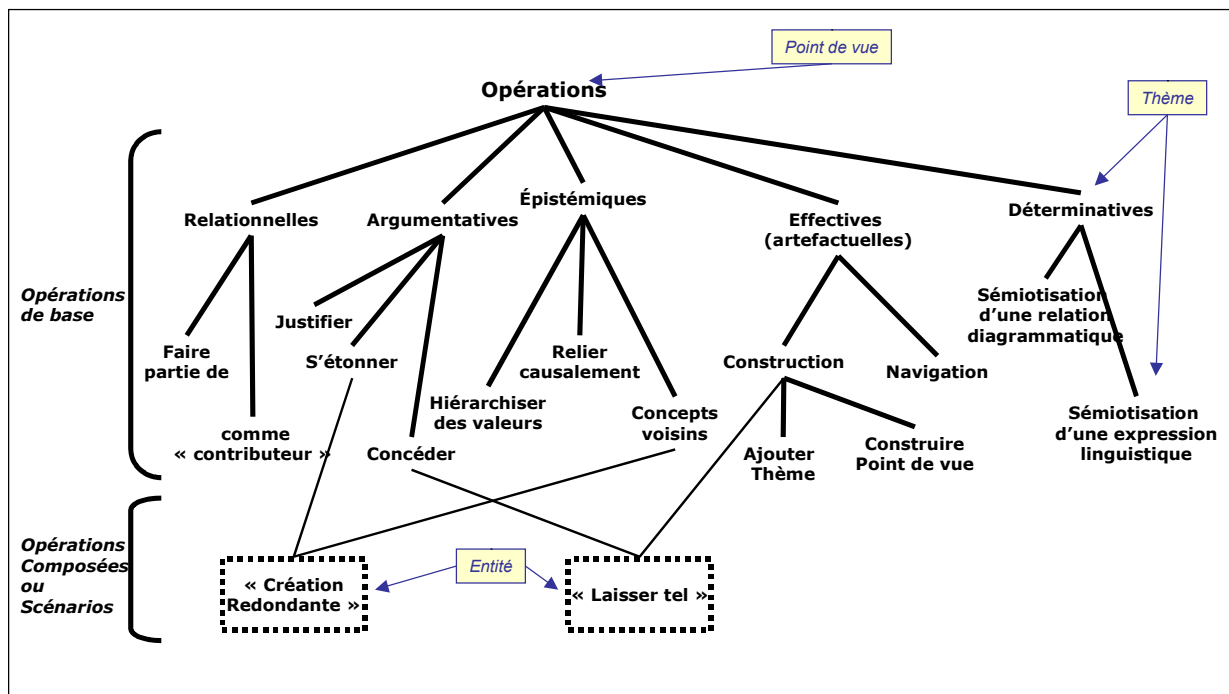
¹⁰ Dans notre réflexion actuelle,

- Les Opérations argumentatives incluent tout le répertoire des verbes de l'argumentation (poser, proposer, démonter, concéder, refuser, etc.) et les modalités associées, par exemple : « je trouve pas terrible » (ex31) , « montrer ma façon d'articuler» (ex11), (mais bon comment on va trancher à la fin ? (ex15)».
- Les Opérations relationnelles apportent des informations, des suggestions, etc., concernant les relations entre acteurs ou le périmètre des groupes etc. Par exemple « ça m'intéresse de participer » (ex15) ou « les utilisateurs ont leur mot à dire » (ex34), avec éventuellement des modalités : « C'est une initiative un peu unilatérale »(ex31)
- Les Opérations épistémiques, portant par exemple sur la comparaison des vues que deux membres ont sur une connaissance du domaine. Ces opérations peuvent prendre la forme de discussion sur le positionnement de thèmes, leur association éventuelle, mais sans passer à stade d'actualisation dans l'artefact. Par exemple l'affirmation d'un membre « les meilleures versions sont Linux » exprime une connaissance de domaine, sous la responsabilité de ce membre.
- Les Opérations effectives, par exemple les opérations de construction effectivement actualisées de l'artefact via l'outil: ajouter, renommer, déplacer, supprimer un thème, proposer un point de vue en le rendant effectif sur l'outil AGORAE « pour qu'on en discute j'ai proposé sur le site un point de vue 4-bis "statut du logiciel" (ex11).

ce qui permet de la considérer comme un concept sémiotique en cours de conception et donc susceptible d'être construit collectivement en tant que concept sémiotique en s'aidant de Hypertopic (nous avons fait figurer en bulle d'aide sur la Fig.9.1 la « légende » du modèle).

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 associations 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)

Tableau 9.1 Exemples d' interactions dans la communauté de co-construction Yeposs.org



- Les opérations « déterminatives » seraient des opérations sémiotiques purement mentales mais qui ressortent dans les discussions entre acteurs, sur la façon d'interpréter ce que l'ontologie sémiotique donne à voir.

Fig. 9.1- Exemple de cartographie d'opérations de différents types

Conclusion

A l'issue de la rédaction de cette thèse, nous avons recueilli une première vague d'échos et de réactions, dont nous avons souhaité profiter pour donner à cette conclusion un tour plus critique. Nous sommes conscient de l'insatisfaction provoquée par le fait de s'être engagé dans un programme fortement transdisciplinaire, placé par la force des choses au sein d'une thèse en Informatique (ou plutôt aimerait-on dire en Systèmes d'Information, si nous avions pu nous inscrire dans cette dernière discipline, qui existe notamment dans le monde anglo-saxon), nous amenant à faire porter la priorité sur le modèle, l'outil informatique et son expérimentation.

Cette tension transdisciplinaire a amené un certain nombre de difficultés qui n'ont pas toujours été résolues, le champ de problème étant sans doute trop vaste. Par exemple, nous n'avons que partiellement réussi à penser sur le plan théorique le lien qui existe entre l'*usage* d'un système à base de connaissances (notion connue de l'Ingénierie des Connaissances) et l'*activité* des acteurs comme l'abordent le TCAO et les sciences humaines, notamment sous l'angle psychologique. Il nous a semblé que nous avons besoin de la notion d'activité, via le TCAO, pour éclaircir ce que pouvait être l'activité collective que nous avons appelés « l'activité socio sémantique », et pour inclure dans notre objectif (de construire un système informatique pour la coopération dans cette activité) la prise en compte de problèmes comme la confiance ou la motivation à une telle activité.

En raison également du lourd contexte transdisciplinaire, il apparaîtra aussi que nous avons insuffisamment traité, sous les points de vue sociologique et organisationnel, de la prise en charge humaine des activités concrètes associées aux ontologies sémiotiques et de la *méthodologie* pour accompagner les outils proposés. Dans quelle mesure le concept de « multi-points de vue », pourrait-il améliorer la performance d'un groupe dans le partage de connaissances ? Dans quelles conditions l'approche des ontologies sémiotiques, se voulant « tolérante au conflit » permettrait-elle de mieux prendre compte les divergences, et alors contribuer à un « gain en connaissances » et un « gain en confiance » profitables à la communauté ?

En particulier, si de tels outils – comme notre outil Agoræ – sont de nature à concerner directement les experts de domaine, ils concernent aussi les professionnels de l'information et de la communication associés aux documents (médiateurs, documentalistes, animateurs de communautés...). Beaucoup de questions nous sont aujourd'hui posées (dont nous avons commencé d'évoquer certaines aux § 4.7.5 et suivants) quant à la façon dont ces profils et professions praticiens des RTO pourraient procéder pour appréhender professionnellement les ontologies sémiotiques, et cela donne matière à des travaux à venir, en particulier pour créer des liens plus solides avec les Sciences de l'Information et de la Documentation. Nous n'avons pas par exemple discuté les relations entre thésaurus et ontologies sémiotiques, entre construction directe par les experts et « Folksonomies ». Cette dernière tendance, apparue récemment, fait référence à la création et la mise en réseau par les acteurs eux-mêmes (les « utilisateurs finaux »), des métadonnées concernant leurs documents, et il nous semble intéressant de nous y arrêter dans cette conclusion.

En effet, il ressort de notre thèse un plaidoyer pour le recours à la notion d'Entité, base du « concept sémiotique » et point d'entrée de la construction d'ontologies sémiotiques. Nous espérons avoir argumenté de façon convaincante en faveur de cette notion. L'Entité, avons-nous vu, est très différente d'un *concept* universalisant classique, dans le sens où dans le modèle que nous proposons elle ouvre sur un concept sémiotique offrant une largeur, une profondeur et une épaisseur (cf. §5.3) et à travers elles des prises explicites le destinant à être interprété différemment par chaque acteur. Ouverte et controversée, la notion d'Entité selon Hypertopic est proche de la notion d'*Actant*, défendue en sociologie par des auteurs tels que Bruno Latour, et peut comme cette dernière s'appliquer à toutes sortes d'objets concrets ou imaginaires, complexes, dynamiques, vivants ou non, organisationnels, etc.

Dans le modèle Hypertopic, l'Entité est le maillon intermédiaire qui permet de relier d'une part les attributs heuristiques (Thèmes) caractérisant l'Entité sous un certain Point de vue, avec d'autre part les contenus des ressources documentaires. L'Entité permet ainsi de contextualiser davantage le domaine en fonction de la classe d'usages considérant cette Entité. L'Entité procure ainsi selon nous une intermédiation utile entre documents et Ressources Terminologique et Ontologiques (RTO), laissant espérer de nouveaux usages de ces dernières à la fois en termes d'utilisations – plus pertinentes par rapport à des usages spécifiques – et de construction – plus collective par les experts eux-mêmes. Ce qui nous ramène aux « Folksonomies » : leur ancrage, lorsqu'il est possible, sur la notion d'Entité, apparaît alors directement utile pour éviter aux utilisateurs finaux certains risques de désorientation qui les guettent, étant donnée la force d'attraction du courant actuel des Folksonomies et corrélativement la faiblesse des méthodologies associées à ce courant. Nous pensons que l'ancrage des Folksonomies sur une approche d'IC utilisant les ontologies sémiotiques (donc l'Entité) telle que le préconise le modèle Hypertopic, est un moyen de limiter cette désorientation pour au contraire, tirer le meilleur parti de ce courant prometteur. En effet,

- autant en l'absence de la considération explicite d'une Entité, les points de vue sur le domaine sont implicites, vagues, porteurs de contresens, débouchant sur des listes mal hiérarchisées ou sur des réseaux de métadonnées « spaghetti », difficiles à confronter fructueusement et à justifier en cas de controverse entre acteurs,
- autant l'indexation des ressources documentaires suivant des Thèmes, des cartes de Thèmes et des Schémas de Classification multi-Points de vue, est clarifiée et facilitée si les acteurs prennent le temps de poser explicitement quelle est l'Entité qu'ils considèrent, individuellement ou collectivement. Pour des champs d'usages ciblés, l'Entité permet ainsi de formaliser une notion servant de désambiguïseur et de guide à l'activité des utilisateurs.

La proposition du modèle Hypertopic, comme modèle simple de carte de thème centré sur les notions de Point de vue et d'Entité, pourrait donc aider au développement des Folksonomies, sous réserve de poursuivre un travail important sur les aspects méthodologiques. Malgré de premières propositions que nous avons avancées sur le plan méthodologique (cf. §8.1.2), nous sommes conscient que de nombreuses questions restent ouvertes quant à la façon de constituer et de mettre en œuvre concrètement les Points de vue.

Le temps nous a manqué pour élaborer des réponses ces questions, pourtant fondamentales pour savoir si les ontologies sémiotiques peuvent jouer le rôle médiateur que nous en attendons, au cœur de nouvelles méthodes plus collectives associées à des usages plus fins, que nous avons caractérisés comme ceux du « Web socio sémantique ». Cette voie du « Web socio sémantique » que nous avons tenté de dessiner reste à ce stade à valider plus solidement, et les standards nécessaires nécessitent un large débat. Un long chemin reste sans doute à parcourir pour poser une théorie complète des Ontologies Sémiotiques dans le Web socio sémantique.

Références

- ALQUIER Anne-Marie, TIGNOL Marie-Hélène. Management des connaissances et management par projet. **In**: J. Charlet *et al.* (Eds), "Ingénierie des connaissances, évolutions récentes et nouveaux défis", Paris: Eyrolles, 2000, pp. 543-556 ISBN 2-212-09110-9.
- ARISTOTE. Organon: I. Catégories ; II. De l'interprétation. (-300), Trad. J. Tricot, Paris: Vrin, 1959, 153 p.
- ARSAC Jacques. Les machines à penser. Des ordinateurs et des hommes. Paris: Seuil, 1987, ISBN 2-02-009-766-4.
- ATIFI Hassan, MATTA Nada. Vers une modélisation des échanges médiatisés dans une prise de décision collective. Actes du 2ème Colloque thématique pluridisciplinaire sur la décision « Interactions entre décisions collectives et décisions individuelles, 7/12/2000, ESC Troyes.
- AUSSENAC-GILLES Nathalie, CONDAMINES Anne. Documents électroniques et constitution de ressources terminologiques ou ontologiques. Revue Information-Interaction-Intelligence, 2004 Volume 4, n°1, pp. 75-93.
- BACHIMONT Bruno. Engagement sémantique et engagement ontologique: conception et réalisation d'ontologies en ingénierie des connaissances. **In**: J. Charlet *et al.* (Eds), "Ingénierie des connaissances, évolutions récentes et nouveaux défis", Paris: Eyrolles, 2000, pp. 305-323 ISBN 2-212-09110-9.
- BACHIMONT Bruno. Modélisation linguistique et modélisation logique des ontologies : l'apport de l'ontologie formelle. Actes IC 2001, 12es journées francophones d'Ingénierie des connaissances, Grenoble, 25-27 juin 2001.
- BACHIMONT Bruno. Intelligence artificielle et écriture dynamique: de la raison graphique à la raison computationnelle. Intervention au Colloque "Connaissances, activité, organisation", Cerisy, septembre 2003.
- BACHIMONT Bruno. Arts et sciences du numérique : Ingénierie des connaissances et critique de la raison computationnelle. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de Technologie de Compiègne, 12 janvier 2004.
- BACHIMONT Bruno. Le contrôle dans les systèmes à base de connaissances, contribution à l'épistémologie de l'intelligence artificielle. Editions Hermès, Paris 1994.
- BACHIMONT Bruno. Herméneutique matérielle et artefacture: des machines qui pensent aux machines qui donnent à penser. Thèse de doctorat de l'Ecole polytechnique en épistémologie.
- BAKER Michael. Forms of cooperation in dyadic problem solving. **in**: P. Salembier & H. Benckekroun (Eds.) Cooperation and Complexity. Paris: Hermès, 2002.
- BEGUIN P, CLOT Y. L'action située dans le développement de l'activité. @ctivités, 2004, I (2), 27-49, [en ligne]. Disponible sur: <http://www.activites.org/v1n2/beguिन.fr.pdf>.
- BENEL Aurélien, EGYED-ZSIGMOND Elöd, PRIE Yannick, CALABRETTO Sylvie, PINON Jean-Marie. Truth in the Digital Library: From Ontological to Hermeneutical Systems. In: Proceedings of the fifth European Conference on Research and Advanced Technology for Digital Libraries(ECDL), Darmstadt, September 4-9, 2001. Lecture Notes in Computer Science #2163. Berlin : Springer-Verlag. p. 366-377.
- BENEL Aurélien, CALABRETTO Sylvie, IACOVELLA Andrea, PINON Jean-Marie. Porphyry 2001: Semantics for scholarly publications retrieval. Proceedings of the thirteenth International Symposium on Methodologies for Intelligent Systems, Lyon, June 26-29, 2002. Lecture Notes in Artificial Intelligence #2366. p. 351-361. Berlin : Springer-Verlag.
- BENEL Aurélien. "Consultation assistée par ordinateur de la documentation en Sciences Humaines - Considérations épistémologiques, solutions opératoires et application à l'archéologie". Thèse en informatique du Laboratoire d'Informatique en images et systèmes d'informations (LIRIS), 2003. Cotte B. I. U. -LYON : T50/210/19.
- BERNEERS LEE Tim. "The Semantic Web: A new form of Web content that is meaningful to computers will unleash a revolution of new possibilities". Scientific American, May 2001, Disponible sur: <http://www.sciam.com/article.cfm?articleID=00048144-10D2-1C70-84A9809EC588EF21> (consulté le 30. 11. 2005).
- BOREL A. -M, GRIZE J-B, MIEVILLE A. -M. Essai de Logique Naturelle. Ed. Peter Lang, 1999.
- BOURGUIN Grégory. Un support informatique à l'activité coopérative fondé sur la Théorie de l'Activité : Le projet DARE. Thèse de doctorat, Dirigée par Alain Derycke, soutenue le 13 juillet 2000 à l'UST Lille.

BOWKER Geoffrey, STAR Suzan L. "Sorting Things Out, Classification and its consequences". The MIT Press, 2000.

BRACHMAN R. J. « On the Epistemological status of semantic networks », Brachman, R. J. in N. V. Findler, Associative Networks, pp. 3-50, Academic Press, New York 1979.

BROWN J. S., DUGUID P., HAVILAND S. Toward Informed Participation: Six Scenarios in Search of Democracy in The Information Age. In: the Aspen Institute Quarterly 1994, 6, pp. 49-73.

BRUNNER J. -S., LATOUR T. Referencing text documents in multidimensional concept spaces for technological and scientific watch. Proceedings of "Workshop on Terminology, Ontology, and Knowledge Representation", 22-23 Jan 2004, Lyon, France (2004).

CAHIER Jean-Pierre. Emergence des besoins, justifications, voies nouvelles. in Actes du Colloque Sciences sociales et Intelligence artificielle, Aix-en-Provence, Avril 1992 (revue Technologies Idéologies Pratiques vol. X n°2-4). Disponible sur : <http://tech-web-n2.utt.fr/ssw/cahier/docs/Aix92.pdf> (consulté le 30. 11. 2005).

CAHIER Jean-Pierre. Etude cognitive des modèles de coordination de type « place de marché » pour la modélisation d'environnements adaptés aux produits et services innovants. Rapport de DEA RACOR (réseaux avancés de connaissances et organisation), sous la direction de Manuel Zacklad. Université de Technologie de Troyes (UTT), Septembre 2001.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel. COOKMAP -Vers un modèle de "place de marché à base de connaissances" pour la coopération entre agents. Colloque Cité 2001 , Troyes, Novembre 2001.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel. Expérimentation d'une approche coopérative et multipoint de vue de la construction et de l'exploitation de catalogues commerciaux "actifs". *in*: Simone C. *et al.* Revue "Document Numérique" Vol 5 - n°3-4/2001 "Espaces numériques d'information et de coopération", pp. 45-64.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel. « Approche cognitive de la co-construction d'un catalogue multi-points de vue et multi-experts ». Actes de la Conférence Extraction et Gestion des Connaissances EGC 2002, Montpellier du 21 au 23 janvier 2002, p. 221-226, Hermes.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel. Towards a Knowledge-Based Marketplace model (KBM) for cooperation between agents. Actes conférence COOP'2002, St Raphael, 4 - 7 june 2002, IOS Press.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel, MONCEAUX Anne. « Une application du Web socio-sémantique à la définition d'un annuaire métier en ingénierie ». in Actes de la Conférence Ingénierie des Connaissances IC 2004, Lyon Mai 2004.

CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel. "Socio-Semantic Web applications: towards a methodology based on the Theory of the Communities of Action". COOP'04 Workshop on Knowledge Interaction and Knowledge Management.

CAHIER Jean-Pierre, ZAHER L'Hédi, LEBOEUF Jean-Philippe, PETARD Xavier, GUITTARD Claude. "Une expérience de co-construction de « carte de thèmes » dans le domaine des logiciels libres". Actes du Colloque « En route vers Lisbonne » sur l'économie de la connaissance dans une perspective européenne. Luxembourg 2004.

CAHIER Jean-Pierre, ZAHER L'Hédi, GAUDUCHEAU Nadia, ZACKLAD Manuel. Evaluation d'un système Web socio sémantique en recherche d'information. session poster, IC'2005 Ingénierie des Connaissances, Nice, Juin 2005.

CAHIER Jean-Pierre, ZAHER L'Hédi, LEBOEUF Jean-Philippe, PETARD Xavier, GUITTARD Claude. Experimentation of a socially constructed "Topic Map" by the OSS community. Proceedings of the IJCAI-05 workshop on Knowledge Management and Ontology Management (KMOM) Edimbourg, August 1, 2005.

CARRUTHERS Mary. "Le livre de la Mémoire". Coll. Argo, éditions Macula, 2002.

CAUSSANEL Jean, CAHIER Jean-Pierre, ZACKLAD Manuel, CHARLET Jean. « Les Topic Maps sont-ils un bon candidat pour l'ingénierie du Web Sémantique ? ». Conférence Ingénierie des Connaissances IC2002, Rouen Mai 2002.

CHARLET Jean, ZACKLAD Manuel, KASSEL Gilles, BOURIGAULT Didier. "Ingénierie des connaissances". Eyrolles, 2000.

CHARLET Jean. L'ingénierie des connaissances, développements, résultats et perspectives pour la gestion des connaissances médicales. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université Pierre et Marie Curie, 2002.

CHARLET Jean, REYNAUD Chantal, TEULIER Régine. Ingénierie des connaissances pour les systèmes d'information. in Ingénierie des systèmes d'information (ouvrage collectif), Chapitre 10.

CHATEAURAYNAUD Francis. "Prospero : une technologie littéraire pour les sciences humaines ". Paris : CNRS éd., 2003. - 403 p. : ill., couv. ill. en coul. ; 24 cm. Collection: CNRS communication, ISSN 1290-6824 ISBN 2-2710-6133-4.

CLANCEY W. J. Classification Problem Solving. report n° STAN-CS- 84-1018, Department of computer science, Stanford University, 1984.

CLANCEY W. Heuristic Classification,. *Artificial Intelligence Journal*, 27, pp. 289-350, 1985.

CLARK H. H. "Using language". Cambridge University Press, 1996.

CLOT Yves. *Psychologie du travail - Chapitre 3: l'unité d'analyse*. PUF, 1999.

COHENDET P., DIANI M. L'organisation comme une communauté de communautés: croyances collectives et culture d'entreprise. BETA, UMR CNRS 7522 - Université Strasbourg I.

COHENDET Patrick. The digital divide in Europe: why it can prevent the emergence of a knowledge-society. Colloque « En route vers Lisbonne » sur l'économie de la connaissance dans une perspective européenne - Luxembourg -12 & 13 octobre 2004.

COURBON J. -C, TAJAN S. Groupware et Intranet, Application avec Notes et Domino. InterEditions, 1997.

DE MICHELIS G., GRASSO, M. A. Situating conversations within the language/action perspective: the Milan Conversation Model. Proceedings of CSCW'94 Conference, Chapel Hill, North Carolina, October 22-26, pp. 89-100, 1994.

DEWEY John. "Logique, la théorie de l'enquête". trad. Gérard Deledalle, col. L'interrogation philosophique, PUF, 1938 (re-éd. 1993).

DEWEY J., BENTLEY A. F. Knowing and the known. In J. A. Boydston (Ed.), *John Dewey: The later works, 1925-1953* (Vol. 16, pp. 2-294). Carbondale: Southern Illinois University Press-1989.

DIENG-KUNTZ Rose, CORBY Olivier, GIBOIN Alain, GOLEBIEWSKA J, MATTA Nada, RIBIÈRE Myriam. *Méthodes et outils pour la gestion des connaissances*. Dunod, 2000.

DIENG Rose. Comparison of Conceptual Graphs for Modelling Knowledge of Multiple Experts: Application to Traffic Accident Analysis. Rapport de recherche INRIA N°3161, Avril 1997.

DOURISH Paul, LAMPING J, RODDEN T. "Building Bridges: Customisation and Mutual Intelligibility in Shared Category Management". In Proc. ACM Conference on Supporting Group Work GROUP'99 (Phoenix, AZ), 11-20. New York: ACM, Disponible sur: <http://www.ics.uci.edu/~jpd/>.

DU TERTRE Christian. L'économie immatérielle et les formes de pensée dans le travail. In : F. Hubault (coord). *Comprendre que travailler c'est penser, un enjeu industriel de l'intervention ergonomique*, Octarès éditions, Toulouse, 2001.

DUCROT O., SCHAEFFER J. -M. *Nouveau Dictionnaire Encyclopédique des sciences du langage*. Nouvelle édition (1995) de l'ouvrage initial Oswald Ducrot et Tzvetan Todorov (1972). Seuil, ISBN 2-02-038181-8.

DUPOUËT O., YILDIZOGLU M, COHENDET P. « Morphogenèse de communautés de pratique ». *Doct. de travail E3I n°2002-4*, nov.2002.Disponible sur: <http://147.210.86.202/ifrede/e3i/publications/2002/2002-4.pdf>.

ECO Umberto. "Le signe". Editions Labor, Bruxelles, 1988.

ECO Umberto. "Kant et l'ornithorynque". Grasset, 1999.

EGYED-ZSIGMOND Elöd, PRIE Yannick, MILLE Alain, PINON Jean-Marie. A graph based audio-visual document annotation and browsing system. In: RIAO'2000 Conference proceedings, "Content-based multimedia information access", CID-CASIS, p. 1381-1389.

EHN P. Participatory Design and the Collective Designer. (with Richard Badham) in Proceedings of Participatory Design 2002, Malmö, 23-25 June 2002.

ENGESTRÖM Y., REIGJO M., RAIJA-LEENA P. Perspectives on Activity Theory. Cambridge University Press, New York, 1999.

EUZENAT Jérôme. Construction collaborative de bases de connaissances et de documents pour la capitalisation. Chapitre 2, p. 25-48, in *Ingénierie et capitalisation des Connaissances*, sous la direction de Manuel Zacklad et Michel Grundstein, Editions Hermès Science, 2001.

EUZENAT Jérôme. Corporate memory through cooperative creation of knowledge bases and hyperdocuments. Proceedings of the KAW'96 Workshop on Corporate Memory and Enterprise Modelling.

FALQUET Gilles, MOTTAZ JIANG Claire-Lise. "Navigation Hypertexte dans une ontologie multi-points de vue". Actes NimesTIC'2001, Nimes, 12-14 décembre 2001.

- FENSEL D. *Ontologies: Silver Bullet for Knowledge Management and Electronic Commerce*. 2001. Springer.
- FISCHER G. Shared Understanding, Informed Participation and Social Creativity. in Dieng, R, Giboin, A, Karsenty, L, De Michelis, G. (Eds) *Designing Cooperative Systems, the Use of Theories and Models, Proceedings of the 5 th International Conference on the Design of Cooperative Systems (COOP'2000)*, IOS Press, *Frontiers in Artific.*
- GAINES B. R., SHAW M. L. G. "Collaboration through concept maps". 1995, Disponible sur: <http://ksi.cpsc.ucalgary.ca/articles/CSCL95CM/>.
- GANDON Fabien. Thèse de doctorat "Ontology Engineering for a Multi-Agents Corporate Memory System". Thèse de doctorat, INRIA Sophia Antipolis, 2002.
- GANDON Fabien, DIENG-KUNTZ Rose, CORBY Olivier, GIBOIN Alain. « Web Sémantique et Approche Multi-Agents pour la gestion d'une Mémoire Organisationnelle Distribuée ». Conférence Ingénierie des Connaissances IC2002, Rouen Mai 2002.
- GASSER Les, RIPOCHE Gabriel. *Distributed Collective Practices and Free/Open-Source Software Problem Management: Perspectives and Methods*. Colloque Cité 2003 , Troyes, Novembre 2003.
- GAUDUCHEAU Nadia, LEWKOWICZ Myriam. Conception de collecticiels basée sur une analyse théorique de l'activité : principes, exemple et rôle de l'évaluation. (Communication acceptée) in actes de la conférence EPIQUE 2005.
- GOFFMAN Erving. "La mise en scène de la vie quotidienne". Editions de Minuit, 1973.
- GOFFMAN Erving. "Le cadre de l'expérience". Editions de Minuit, 1980.
- GOMBRICH E. H. "La découverte du visuel au moyen de l'Art" , 1965, tr. fr. in *L'écologie des images*, Flammarion 1984, 81-114.
- GOMEZ-PEREZ A., BENJAMINS V. R. Overview of Knowledge Sharing and Reuse Components: Ontologies and Problem Solving methods. Proceedings on the IJCAI-99 workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5) Stockholm, Suède, August 2, 1999, p. 1-15.
- GOODY Jack. "La raison graphique". Editions de Minuit, 1979.
- GOODY Jack. "La logique de l'écriture". Armand Colin, 1986.
- GREIMAS, A. J., COURTES J. Introduction à la sémiotique narrative et discursive, méthodologie et application: une lecture sémiotique de "Cendrillon". Introduction par A. J. Greimas et cours de Joseph Courtes, Paris, Hachette, 1976.
- GRIZE J. -B. *De la logique à l'argumentation*. Librairie droz, Genève, 1982.
- GRUBER T. R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. *International Journal of Human-Computer Studies*, 43:907-928, 1995.
- GUARINO N. Semantic matching: Formal ontological distinctions for information organization, extraction, and integration. In M. T. Paziienza, éditeur, *Summer School on Information Extraction*, Frascati, Italy, 1999. Springer Verlag.
- HABERMAS Jurgen. *Théorie de l'agir communicationnel*. Paris, Fayard, 1987.
- HATCHUEL Armand. "Quel Horizon pour les sciences de gestion? Vers une théorie de l'action collective". in "les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion, éléments d'épistémologie de la recherche en management", David A, Hatchuel A, Laufer R, Collection FNEGE, Vuibert, 2000.
- HATCHUEL Armand. "Towards Design Theory and expandable rationality : The unfinished program of Herbert Simon". *Journal of Management and Governance* 5:3-4 2002.
- HERRMANN T., KUNAU, G., LOSER K. U. Socio-Technical Self-Descriptions as a Means for Appropriation. In: Submitted for Workshop "Supporting Appropriation Work: Approaches for the "reflective" user; E-CSCW 2005. / S. In: Submitted for Workshop "Supporting Appropriation Work: Approaches for the "reflective" user; E-CSCW 2005.
- HOC J.-M. *Psychologie cognitive de la planification*. Editions PUF, Collection Sciences et technologies de la connaissance, Grenoble, 1992.
- HOUDON M., MAS S. *Analyses des facettes pour la classification, des documents institutionnels au Gouvernement du Québec*. Groupe de travail classification et indexation, Québec, octobre 2001.
- HUTCHINS E. *Cognition in the wild*. Cambridge, Ma, MIT Press.
- JORION P. *Principe des Systèmes Intelligents*. Editions Masson, Paris, 1990, ISBN 2-225-81938-6.

KASSEL G., ABEL M. -H., BARRY C., BOULITREAU P., IRASTORZA C., PERPETTE S. Construction et exploitation d'une ontologie pour la gestion des connaissances d'une équipe de recherche. IC'2000, Journées francophones d'ingénierie des connaissances, p. 251-259.

KASSEL Gilles. "Ontospec : une méthode de spécification semi-informelle d'ontologies". IC'2002, Journées francophones d'ingénierie des connaissances, Rouen 2002, p. 75-87.

KERBRAT-ORECCHIONI C. Le fonctionnement des actes de langage dans le discours. Nathan, 2001.

KUUTI Kari. Activity Theory as a potential framework for human-computer interaction research. in: B. Nardi (ed.): Context and Consciousness: Activity Theory and Human Computer Interaction, Cambridge: MIT Press, 1995, pp. 17-44.

LE GRAND Bénédicte. Topic Map et navigation intelligente sur le Web Sémantique. journées scientifiques Web sémantique - CNRE-AS2W, Paris-10 et 11 octobre 2002.

LE MOIGNE Jean-Louis. Le Constructivisme. t1 et 2, ESF,1994.

LE NY J. F. Science cognitive et compréhension du langage. Paris : Presses universitaires de France, 1989.

LE NY J. F. La "Sémantique psychologique. PUF, 1992.

LEONTJEV Alexej.N. Activity, Consciousness and Personality. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1978.

LESNIEWSKI Stanislas. Sur les fondements de la mathématique. Hermès, Paris, 1989, pref. D. Miéville.

LEVY P. Les technologies de l'intelligence. Editions La Découverte, Paris 1990.

LEWKOWICZ Myriam. Conception de Collecticiels pour la gestion coopérative des connaissances. Thèse de doctorat en Informatique ; Université ParisVI: 14 décembre 2000.

LEWKOWICZ Myriam, ZACKLAD Manuel. Analyse cognitive des impacts de l'utilisation d'un collecticiel basé sur une méthode de résolution de problème par rapport à un forum de discussion. In Actes de ingénierie des Connaissances IC-2001, pp-215-232, PUG. Grenoble.

LEWKOWICZ Myriam, MARCOCCIA Michel. The participative Framework as a Design Model for Newsgroups: PartRoOM. Cooperative Systems Design M. Zacklad et al, COOP'2004 conference, St Martin d'Hyères, june 2002, IOS Press.

LEWKOWICZ Myriam. Reflections on representations for infrastructural studies in the field of DCP, in Turner, W, Zacklad, M, Bowker, G, Gasser, L, Karasti, H, Schmidt, K, Distributed Collective Practice: Building new Directions for Infrastructural Studies, Workshop CSCW 2004 conference, November 6th, 2004, Chicago.

LEWKOWICZ Myriam, ZACKLAD Manuel. A formalism for the rationalization of decision-making processes in complex collective design situations. Proceedings of COOP, Cannes, Mai 1998.

MACLEAN A., YOUNG R.M., BELLOTTI V. M. E., MORAN P. (1996). Questions, Options and Criteria: Elements of Design Space Analysis. in Moran TH. P, Carroll J. M, Design Rationale Concepts Techniques and Use, Lawrence Erlbaum Associates, 1996.

MAEDCHE A., ZACHARIAS V. "Ontology-based Instance Clustering". Proceedings of ECML/PKDD-2002, Springer 2002.

MAEDCHE A., STAAB S. Ontology Learning. In S. Staab & R. Studer (eds.) Handbook on Ontologies in Information Systems. Springer 2003. In S. Staab & R. Studer (eds.) Handbook on Ontologies in Information Systems. Springer 2003.

MARCOCCIA Michel. On-line Polylogues : conversation structure and participation framework in Usenet newsgroups. Journal of Pragmatics, 36(1) : 115-145.

MARIÑO DREWS Olga. Raisonement classificatoire dans une représentation à objets multi- points de vue. Thèse en informatique du Laboratoire LIFIA/IMAG, sous la direction de François Rechenmann, Université Joseph Fourier, Grenoble , 4 octobre 1993.

MATTA Nada. Ingénierie de connaissances en conception pour la mémoire de projet. Mémoire d'Habilitation à Diriger des Recherches, Université de technologie de Troyes, 1er dec. 2004.

MEAD G. H. L'esprit, le soi et la société. Paris, PUF, 1963.

MENDEL Gérard. Sociopsychanalyse 1. Payot,1972, Disponible sur: <http://www.sociopsychanalyse.com/>.

MOISDON J. -C. Gestion des connaissances, point de vue d'un chercheur en organisation. Conférence Invitée, Journées IC 2004, 5-7 Mai 2004 Lyon, publié dans le bulletin de l'AFIA, Disponible sur: <http://www.irit.fr/GRACQ/CONFERENCES/IC04/Compte-rendu-IC2004.htm>.

MOISDON J. -C. Du mode d'existence des outils de gestion. Les instruments de gestion à l'épreuve de l'organisation. Paris : Seli Arslam, 1997, 286 p.

MORAND B. Logique de la conception - Figures de sémiotique générale d'après Charles S. Peirce. Collection Ouverture Philosophique, éditions L'Harmattan, Paris, Avril 2004.

MUSTIERE S., ZUCKER J. -D., SAIITTA L. "Abstraction et Changement de Langage pour Automatiser la Généralisation Cartographique". pp. 411-418, Vol. 3, 12eme congrès AFRIF-AFIA, Reconnaissance des Formes et Intelligence Artificielle, RFIA 2000, Paris, France , (2000) , Disponible sur: <http://www-poleia.lip6.fr/~zucker/Papers/SB-RFIA2000.pdf>.

NAPOLI A. Une proposition pour la représentation de structures dans un système de représentation de connaissances par objet. IC'2000, Journées francophones d'ingénierie des connaissances, p. 145-152.

NEWELL A. The Knowledge level. Artificial Intelligence Journal, 19 (2), 1982.

NONAKA I, TAKEUSHI H, INGHAM M. La connaissance créatrice, La dynamique de l'entreprise apprenante. De Boeck Université, 1997.

NOY, N. F., MUSEN M. PROMPT: Algorithm and tool for automated ontology merging and alignment. Proceedings of the National Conference on Artificial Intelligence (AAAI), 2000.

NOY N. F. MCGUINNESS D.L. Ontology Development 101: A Guide to Creating Your First Ontology. Stanford Knowledge Systems Laboratory Technical Report KSL-01-05. March 2001.

PARK J., HUNTING S. XML Topic Maps : Creating and Using Topic Maps for the Web. Addison-Wesley.

PAVE Francis. L'illusion informaticienne. Préface de M. Crozier, Editions L'Harmattan, Coll. Logiques Sociales, réédition 2000 ISBN : 2-7384-0299-2 • 268 p, 1989.

PEDAUQUE Roger T. Document: forme, signe et médium, les reformulations du numérique. Article de travail du réseau RTP-Doc, Archive SIC, Disponible sur: http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_000000413.html.

PEIRCE Charles S. Upon Logical Comprehension and Extension. (1869), in "C. S Peirce, (published in " Proposed memoirs on Minute Logic", Carnegie Inst. ,1902). Peirce, Elements of Logic, Collected Paper, 2. 391-2. 434, Harvard University Press.

PEPPER S., GRØNMO G. O. "Towards a General Theory of Scope". Disponible sur: <http://www.ontopia.net/topicmaps/materials/scope.htm>.

PERELMAN C., OLBRECHTS-TYTECA L. Traité de l'argumentation. La nouvelle rhétorique. Bruxelles, Editions de l'Université libre de Bruxelles, 1988.

POITOU Jean-Pierre. La dimension collective de la gestion des connaissances: cadrage théorique. Chapitre 7, p. 149-184, in Management des Connaissances, Modèles d'entreprise et applications, sous la direction de Manuel Zacklad et Michel Grundstein, Editions Hermès Science, 2001.

PRINCE Violaine. Vers une informatique cognitive dans les organisations, Le rôle central du langage. Ed. Masson, Paris, 1996.

QUERE Louis. "Des miroirs équivoques. Aux origines de la communication moderne". Ed. Aubier Montaigne, Paris, 1982.

RABARDEL Pierre. Les hommes & les technologies - Approche cognitive des instruments contemporains. Armand Colin, 1995.

RASTIER F., CAVAZZA M., ABEILLE A. Sémantique pour l'analyse. De la linguistique à l'informatique. Masson 1994.

RECANATI F. "La transparence et l'énonciation". Le Seuil, 1979.

RIBES D., BOWKER G. C. Ontologies and the Machinery of Difference: Towards a Sociology of Knowledge Representation. Journal of the Association of Information Systems (JAIS), Special Edition on Ontologies, 2004.

RIBIERE Myriam. Représentation et gestion de multiples points de vue dans le formalisme des graphes conceptuels. Thèse de Doctorat de l'Université de Nice - Sophia Antipolis, Paris, avril 1999.

ROSENBLATT L. The Transactional Theory of Reading and Writing. Theoretical Models and Processes of Reading 1978, 5/e edited by Robert B. Ruddell and Norman J. Unrau, pub. international Reading Association.

ROSENBLATT L. "Viewpoints: Transaction Versus Interaction-A Terminological Rescue Operation". Research in the teaching of English 19. 1 (1985) - US National Council of teachers of English - Disponible sur: <http://www.heinemann.com/shared/onlineresources/E00768/chapter5.pdf>.

ROUSSEAUX Francis. L'invention des connaissances: influence des Connaissances sur le documents numériques vu par les informaticiens. Sciences et techniques Informatiques, Volume X - n°x/2005, pages 1 à 35.

ROY Bernard. "L'aide à la décision aujourd'hui : que devrait-on en attendre ?". in "les Nouvelles Fondations des Sciences de Gestion, éléments d'épistémologie de la recherche en management", David A, Hatchuel A, Laufer R, Collection FNEGE, Vuibert, 2000, pp. 141-174.

SABAH G. L'intelligence Artificielle et le langage, la représentation des connaissances. Hermès, Paris, 1990.

SARINI M., SIMONE C. "Recursive articulation work in Ariadne: the alignment of meanings". COOP 2002 "Cooperative System Design", Saint-Raphael, juin 2002, IOS Press, ISBN 1 58603 244 5.

SCHMIDT Kjeld, SIMONE Carla. Coordination Mechanisms: Towards a conceptual foundation for CSCW system design. Computer Supported Cooperative Work (CSCW) An International Journal, vol. 5, n°2-3, 1996, Disponible sur: <http://www.it-c.dk/people/schmidt/papers/coord.mech.pdf>.

SCHMIDT Kjeld, WAGNER Ina. Ordering systems. Coordinative practices and artifacts in architectural design and planning. Computer Supported Cooperative Work 13: 349-408, 2005.

SCHUTZ A. Le chercheur et le quotidien. Méridiens Klincksieck.

SEARLE J. R. Les actes de langage, essai de philosophie du langage. Paris, Hermann, 1972.

SHANNON C. E. A Mathematical Theory of Communication. The Bell System Technical Journal, July-October 1948.

SHAW M. L. G., GAINES B. R. Comparing conceptual structures: consensus, conflict, correspondence and contrast. Knowledge Acquisition, 1, 341-363. (1989).

SIMON Herbert A. The Sciences of the Artificial. Third edition, The MIT Press : Cambridge, MA, 1996.

SIMON A., NAPOLI A. Un algorithme de fouille dans une représentation de données par objets: une application au domaine médical. in J. Charlet & all, "Ingénierie des connaissances", Eyrolles, 1999.

SIMONE Carla. Unifying or reconciling when constructing Organisational Memory? Some Open Issue. extended version of ECAI 2000 Workshop on KM/OM.

SIMONE C., GIUBBILEI D., MARK G. Interoperability as a Means of Articulation Work. Proceedings of Conference on Work Activities Coordination and Collaboration(WACC'99), ACM Press, Feb. 22-25,1999,San Francisco.

SOWA J. F. Knowledge Representation: Logical, Philosophical and Computational Foundations. Pacific Grove: Brooks/Cole, 2000, 594 p.

SUCHMAN Lucy. Plans and Situated Actions, the problem of Human Machine Interaction. Cambridge University Press, 1987.

TEULIER Régine, GIRARD Nathalie. Des connaissances pour l'action dans les organisations. Quelle ingénierie des connaissances pour assister l'activité. Actes IC 2001 12es journées francophones d'Ingénierie des connaissances, Grenoble, 25-27 juin 2001.

TEULIER R., BOUCHE R. "Modélisation des interactions entre normes et savoir-faire: le concept d'artefact organisationnel". Actes journées francophones d'Ingénierie des connaissances, Laval, 1-4 juillet 2003, pp. 1-17.

[TM 99] ISO. Topic Maps: Information Technology -- Document Description and Markup Languages. ISO/IEC 13250:2000 Michel Biezunski, Martin Bryan, Steven R. Newcomb, ed. 3 Dec 1999. Disponible sur: <http://www.y12.doe.gov/sgml/sc34/document/0129.pdf>.

[TM 01] TOPICMAPS.ORG SPECIFICATION. XML Topic Maps (XTM) 1. 0. [2001. Disponible sur: http://www.topicmaps.org/xtm/1.0](http://www.topicmaps.org/xtm/1.0).

TRICOT A., DROT-DELANGE B., EL BOUSSARGHINI R., FOUCAULT B. Quels savoir-faire les utilisateurs réguliers du Web acquièrent-ils?. Revue d'Intelligence Artificielle, vol 14, n°1-2, 2000, p. 93-112. Tricot, A, Rouet, J. -F, Activités de navigation dans les systèmes d'information, In J. M. Hoc & F. Darses (eds.), Psychologie ergonomique : tendances actuelles, pp. 71-95, 2004.

TURNER W. A., D'IORIO P. Nietzsche sur Internet: L'observation des collaborations médiatisées par ordinateurs dans les sciences de l'érudition. CNRS:Micro Bulletin Thématique: L'information scientifique et technique et l'outil Internet.

USCHOLD M., GRUNINGER M. Ontologies, Principles, methods and applications. Knowledge Engineering Review, 11(2), 1996, pp 93-136.

USCHOLD M., JASPER R. A Framework for Understanding and Classifying Ontology Applications. Proceedings of the IJCAI-99 workshop on Ontologies and Problem-Solving Methods (KRR5) Stockholm, Sweden, August 2, 1999, (V. R. Benjamins, B.Chandrasekaran, A. Gomez-Perez, N. Guarino, M. Uschold, eds.).

VARELA F. "Autonomie et connaissance: Essai sur le vivant". Éditions du Seuil, 1989 (traduction de ("Principles of Biological Autonomy, North Holland 1979).

VELTMAN Kim H. "Towards a Semantic web for Culture". Journal of Digital Information, Volume 4 Issue 4, Article No. 255, 2004-03-15.

VIGNAUX Gilles. Le démon du classement: : penser et organiser. Paris : Ed. du Seuil, 1999.

VION R. La communication verbale, Analyse des interactions. Coll. Linguistique, Hachette Université, 2000.

VYGOTSKI L. "Pensée et langage". Paris: La Dispute, SNEDIT, 1997.

WATZLAWICK Paul, BEAVIN Janet H, JACKSON Don D. Une logique de la communication. Le Seuil col. "Points", 1972.

WEIZENBAUM J. Puissance des ordinateurs et raison de l'homme. Paris, Editions de l'informatique, 1981.

WINOGRAD Terry, FLORES Fernando. Understanding Computers and Cognition. Addison-Wesley, USA, 1986.

WINOGRAD Terry. A Language/Action Perspective on the Design of Cooperative Work. Human-Computer Interaction, 3, 3-30. (1988).

WYNAR, B. S., TAYLOR, A. G. "Introduction to Cataloguing and Classification". Libraries Unlimited, 1992.

XFML. eXchangeable Faceted Metadata Language, XFML Core Specification. 8 oct. 2002 Disponible sur: <http://xfml.org>.

XTM. XML Topic Maps (XTM) 1. 0, TopicMaps. Org Specification, 2001. Disponible sur: <http://www.topicmaps.org/xtm/1.0>.

YATES Frances A. The Art of Memory,. Londres 1966, Trad. »L'art de la Mémoire, Paris, Gallimard 1975.

ZACKLAD Manuel. La Théorie des transactions intellectuelles, une approche gestionnaire et cognitive pour le traitement du COS. Intellectica, vol. 30, n° 1, 2000.

ZACKLAD Manuel, GRUNDSTEIN Michel *et al.* "Management des Connaissances, Modèles d'entreprise et applications". Editions Hermès Science, 2001.

ZACKLAD Manuel, CAUSSANEL Jean, CAHIER Jean-Pierre. Proposition d'un méta-modèle basé sur les Topic Map pour la structuration et la recherche d'information. journées scientifiques Web sémantique - CNRE-AS2W, Paris-10 et 11 octobre 2002.

ZACKLAD, Manuel. Communities of Action: a Cognitive and Social Approach to the Design of CSCW Systems Zacklad. In Proceedings of GROUP'2003, pp. 190-197, Sanibel Island, Florida, USA.

ZACKLAD, Manuel. Transactions Communicationnelles Symboliques et communauté d'action: réflexions préliminaires. Présentation au colloque de Cerisy "Connaissance, activité et organisation" de septembre 2003, organisé par P; Lorino et R. Teulier, Archive SIC, Disponible sur: <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/>.

ZACKLAD, Manuel, CAHIER Jean-Pierre, PÉTARD Xavier. Du Web Cognitivement Sémantique au Web Socio-Sémantique. Journée « Web Sémantique et SHS » du 7 mai 2003 [en ligne] Disponible sur: <http://www.lalic.paris4.sorbonne.fr/stic/as5.html>.

ZACKLAD, Manuel. Processus de documentarisation dans les documents pour l'action (DopA) : statut des annotations et technologies de la coopération associées. In Actes du colloque « le numérique : impact sur le cycle de vie du document pour une analyse interdisciplinaire, 13-15 octobre 2004, Montréal (Québec).

ZACKLAD, Manuel. Transactions Communicationnelles Symboliques: innovation et création de valeur dans les communautés d'action - Pragmatisme et approche transactionnelle et multidimensionnelles des processus coopératifs. in Lorino P, Teulier, R. ,(2005) "Entre la connaissance et l'organisation, l'activité collective", Maspero, Paris 30 janvier 2005. Disponible sur: <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr>.

ZACKLAD, Manuel. Vers le Web Socio Sémantique : introduction aux ontologies sémiotiques. IC'2005 Ingénierie des Connaissances, Nice, Juin 2005.

ZAHER L'Hédi. Hypertopic: un modèle et un langage pour le Web socio-sémantique. Mémoire de DEA RACOR , sous la direction de M. Zacklad, Université de Troyes, sept. 2004.

ZAHER L'Hédi, CAHIER Jean-Pierre, GAUDUCHEAU Nadia, ZACKLAD Manuel. Vers une évaluation des schémas de classification pour la gestion de l'information métier. Actes Conférence Hypertextes Hypermédias (H2PTM 05) - "Créer, jouer, échanger : expérience de réseaux", Paris, 2005 , Hermès, pp. 365-379.

Index par mots-clés

actant, 98; 226 ; 228 ; 280;
 acteur, 66;
 action, 83;
 action jointe , 158;
 action située, 92; 94;
 activité, 79 à 82;
 activité distribuée, 91;
 activité socio sémantique, 88;
 agir, 66;
Agora, 11 à 34; *Annexe E* ;
Agoræ, 213 à 219; *Annexe C* ;
 amorçage, p.14-18 ; 28 ; 32 ; 151 ;255-259
 anamorphose, p.233 ; 236 ;
 appartenance, 87;
 Aristote, *Annexe A*
ars memoriae, *Annexe B*
 artefact, 127; 131 à 136 ; 165
 artefact d'interaction, 132;139;
 artefact organisationnel, 65;
 attribut heuristique, 176 à 178; 209;
 auto-cartographie, p.8 ; 97 ;
 autopièse, 74;
 but, 83;
 cadre interactif, 67;
 cartographie, p.5 ; 9 ; 70-76 ; 87 ; 97 ; 122 ; 135-137 ; 232
 co-construction, 2-5; 31; 79;237;251;255 à 259
 cognition distribuée, 92;
common ground, 66;158;
 communauté, 74;84;85
 communauté d'action, 85;90;
 communauté épistémique, 85;
 communication, 68;
 concept sémiotique, 153 ; 166 ; 170 à 184; 189;
 conception , 79;80;
 conception de l'activité, 79;80;94;98;
 conception participative, 94;
 connaissances collectives, 70;
 constructivisme, 88;
 contexte, 68;
 conversation, 68;
 coopération, 67;
 coopération structurellement ouverte, 67;
 coordination, 90; 92;
 démocratie, 94;153 ;
 discours argumentatif, 162;
 distance (coopération à), p. 7 ; 31 ;91 ;115 ; 226 ;252 ;
 distance sémiotique, p.1 ; 7 ; 122 ; 183 ; 234 ;239 ;243 ;
 document, 126 à 136;209;280-281;
 documentarisation, 90;134;
 documents pour l'action, 134;
 DoPA (documents pour l'action), 134;
 émergence, 74;
 engagement sémantique, 149,152
 engagement socio sémantique, 152
 enquête, p.3 ; 14-16 ; 133 ; 151 ; 172-175 ;179 ;187 ;191 ;
 entité, 177 ; 179;207;280-281;
 espace interactif, 67;
 ethnométhodes, 64;
Facet map, 198;
Folksonomy, 280-281;
 formalité machinale, 181;
 formalité sémiotique, 181;
 géographie, p. 5 ; 72-76 ;179 ; 232-235
 gestion des connaissances, 71;
 gradient sémiotique, 98;181-183;
Hypertopic, 17 ;53 ; 204 à 212;220 ; *Annexe D* ;
 hypertopique, 4;
 IA (Intelligence Artificielle) , 106; 108;147;
 IC (Ingénierie de Connaissances) , 101;120;

iconicité, 166,167;
 indexicalité, 160;
 Ingénierie de Connaissances, 101;120;
 institutionnalisation, 94;
 interaction, 68;
 interactionnisme symbolique, 68;
 intersubjectivité, 67; 97;
 intertextualité, 166 ; 167;
 jalonnement de l'activité, 98;
Knowledge-Based Marketplace , 15; 198;
 logique naturelle, 162;
 malléabilité, 96;
 mécanisme de coordination , 92;
 méthodologie pour les ontologies sémiotiques, 254 à 261;
 métrique, p. 234
 modalisation, 98; 162;
 modélisation de l'activité, 98;
 modélisation engagée, 94;
 motif, 82;
 normes, 66;
 ontologie sémiotique, 3; 151; 189 à 194; 237;243;
 opération, 82;
 organisation sociale, 97;
PECIR (Paradigm of experimental comparison for information retrieval) , 266;
 Place de marché à base de connaissances, 15; 198;
 point de vue, 17; 165 ;185 à 194;208;
 pragmatisme, 68;167;187;
 pratique collective distribuée, 91;
 production sémiotique, 126;164;
 production sémiotique, 126;
RDF (Resource Description Framework), 196;
 recherche d'information, 267;
 réflexivité, 162;
 représentation de l'activité, 98;
 représentation des connaissances , 120 à 122;
 RI (recherche d'information), 267;
 ritualisation mnémotechnique, 90; *Annexe B*;
 rôle, 68;
 rôles actanciels, 98;
 RTO (Ressources Terminologiques et Ontologiques), 101; 145 à 15;
 SBC (Système à Base de Connaissances), 106;
 schéma de classification, 17;
 schéma de classification, 92;
 schématisation, 162;
self, 68;
 SGBDR (système de gestion de bases de données relationnelles) , 118;122;213;
 SIC (Système d'information et de coopération), 118;
 signe, 165 ; 167; 168;
 situation, 68;
 STI (système de traitement de l'information), 106;
 stratégies de coordination , 90;
 Système d'information et de coopération, 118;
 systèmes experts, 106;
 TAL (Traitement automatique du langage), 149;221;261
 TCAO (Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur), 91;
 TCS (transaction communicationnelle symbolique), 90;
 technologies intellectuelles, 71;
 terrain représentationnel commun, 66;
 théâtre de la mémoire », *Annexe B*
 thème, 176 à 178; 209;
 théorie de l'activité, 81 à 83;
 théorie des transactions communicationnelles symboliques, 90;
topic (voir "thème"), 176 à 178; 209;
topic map, 197;
 trace de l'activité, 98;
 Traitement automatique du langage, 149;221;261
 transaction, 68;90;137;
 transaction communicationnelle symbolique, 90;
 tri de cartes, 21;
 usage, 55;149;
W3C (World Wide Web Consortium), 220; 225;249
 Web sémantique, 3;220; 225;249
 Web sémantique logique, 220; 225;244 à 249
 Web socio sémantique, 3;220; 244 à 249

Traduction des sigles utilisés

CSCW (Computer Supported Cooperative Work) --> voir TCAO
DoPA (documents pour l'action)
IA (Intelligence Artificielle)
IC (Ingénierie de Connaissances)
KBM (Knowledge-Based Marketplace)
NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication)
O.S. (ontologie sémiotique)
PCD (pratique collective distribuée)
PECIR (Paradigm of experimental comparison for information retrieval)
RDF (Resource Description Framework)
RI (recherche d'information)
RPC (Raisonnement à Partir de Cas)
RTO (Ressources Terminologiques et Ontologiques)
SBC (Système à Base de Connaissances)
SGBDR (système de gestion de bases de données relationnelles)
SHS (Sciences humaines et sociales)
SIC (Système d'information et de coopération)
STI (système de traitement de l'information)
TA (Théorie de l'activité)
TAL (Traitement automatique du langage)
TCAO (Travail Collaboratif Assisté par Ordinateur)
TCS (transaction communicationnelle symbolique)
W2S (Web socio sémantique)
W3C (World Wide Web Consortium)
WSL (Web sémantique logique)

Annexes

Annexe A – Aristote et la question du « Point de Vue »

Annexe B – « Ars Memoriae » et compléments sur la pensée médiévale et la sémiotique de l'image

Annexe C – Equipe Agoræ

Annexe D – Schéma XML Hypertopic et exemple d'export XML

Annexe E – Fiche d'utilisation de l'application AGORA

ANNEXES

*à la THÈSE EN INFORMATIQUE : « Ontologies sémiotiques pour le Web socio
sémantique, étude de la gestion coopérative des connaissances avec des cartes hypertopiques »*

Jean-Pierre Cahier- 2005

Laboratoire ISTIT Equipe Tech-CICO Université de Technologie de Troyes

Annexe A – Aristote et la question du « Point de Vue »

Annexe B – « Ars Memorïæ » et quelques compléments sur la pensée médiévale et la sémiotique de l'image

Annexe C – Equipe Agoræ

Annexe D – Schéma XML Hypertopic et exemple d'export XML

Annexe E – Fiche d'utilisation de l'application AGORA

Annexe A – Aristote et la question du « Point de Vue »

Universaux, particuliers et catégories

Aristote apparaît extrêmement fécond et nécessaire pour notre problématique. Mettant l'accent sur l'approche montante à partir des individus et des « particuliers », incarnés en deçà de l'horizon spatio-temporel, Aristote se démarquait de Platon qui préférait l'étude des « universaux » non situés dans l'espace et le temps. Aristote posait ainsi les premières fondations des méthodes inductives, accordant une place à la pratique dont le XX^e siècle a redécouvert l'importance. Toutefois, il ne négligeait pas pour autant les « universaux » : s'appuyant notamment sur ses propres travaux en biologie, Aristote s'intéressait à la classification des universaux en genres et espèces et aux divers types de causes (finales et formelles) qui agissent au dessus de l'horizon de la spatio-temporalité.

Aristote s'est également intéressé à la mémoire et aux stratégies de la remémoration : à la recherche d'un image passée, l'esprit, pour Aristote, procède par un acte de recherche volontaire (l'anamnèse), soit une sorte de raisonnement qui procède par images par exploration de proche en proche d'images-souvenirs, mouvement en ligne brisée travaillant par essais et erreurs¹.

Nombreux sont les apports d'Aristote que nous sommes amenés à réutiliser (sans savoir toujours qu'il s'agit de concepts aristotéliens), même si certains doivent être invoqués pour être mieux rejetés ou accompagnés de réserves. Il apparaît par exemple que nous avons besoin de concepts comme les « catégories », les « universaux » et les « particuliers », et bien d'autres, sous réserve de dépasser radicalement ces concepts ou tout au moins de les reconsidérer de manière critique. Ces concepts aristotéliens, trop statiques et trop « universaux » justement, doivent être re-travaillés pour parvenir à fonder la problématique qui nous intéresse. Nous nous basons bien entendu pour cela sur les penseurs, qui dans la suite d'Aristote ont contribué à ce travail critique.

Dans une recherche sur la notion de Point de Vue, le principe d'une pensée catégoriale, que Aristote fut le premier à illustrer, est important dans notre approche, car un usage de sa théorie des Catégories vient de ce qu'elles sont susceptible de fournir des moyens de classification ou les lieux dans lesquels les concepts vont trouver des places et pouvoir être mémorisés. La question de la spatialisation des lieux dans la représentations, que l'on retrouve avec les ontologies sémiotiques en forme de « cartographies de thèmes », est donc posée au départ par Aristote, pour des raisons notamment mémorielles, même si les catégories d'Aristote sont prescrites comme universelles et ne peuvent être repensées ou amendées par leur « utilisateur ».

La classification des particuliers

Mais le passage de la catégorisation à la classification exige, nous le verrons, un certain nombre de précautions. En première approche, dans la pensée Aristotélienne, la catégorisation crée un univers comportant des dimensions irréductibles de l'Être (nous dirions « orthogonales ») n'étant pas logiquement articulées entre elles (un « étant » relève des catégories différentes, sans qu'il y ait de dépendances logiques entre elles). Tandis que la

¹ Cf. "Quel avenir pour la mémoire ?", Roubaud J., Bernard M., Collection "Découvertes Gallimard"

classification se déroule pour ainsi dire dans un deuxième temps, dans un univers plus homogène, à un niveau plus empirique où l'on s'intéresse à un objet que l'on cherche à classer, par exemple au sein d'une taxinomie régie logiquement (dès lors si un objet appartient à une classe, il n'appartient à aucune autre classe de la taxinomie). En notant que tous les auteurs ne font pas la même différence entre catégoriser et classifier, indiquons que nous serons amenés à revenir sur cette distinction, qui nous semble insatisfaisante, en particulier parce que pour les connaissances qui nous intéressent, évolutives, partagées et de sens commun, sont peu propices aux taxinomies. Pour ces connaissances, des problèmes pratiques vont être nombreux à surgir dans « l'entre-deux » de la catégorisation et de la classification. Le niveau empirique où un groupe s'intéresse à un objet est aussi celui où ce groupe va devoir s'engager sur les catégories les plus appropriées. En ce sens, la composante métaphysique en moins, la notion de Point de vue que nous cherchons à cerner est une parente éloignée de la notion de Catégorie des philosophes.

Catégorie vient du verbe « κατηγορεῖν » qui signifie notamment² affirmer. Les catégories sont présentées par Aristote [ARISTOTE 59] comme une typologie de ce qui peut se prédiquer, permettant d'ordonner les diverses espèces de façons d'affirmer ou d'attribuer, positivement ou négativement, un prédicat à un sujet. Ces catégories fondamentales ou prédicaments (predicamenta, susceptibles de permettre de formuler des prédicats) pour connaître une chose sont sa « substance » et les neuf types « d'accidents » qui peuvent advenir à cette substance: quantité, qualité, relation à, lieu, temps, position, état, action (opération active), passion (action passive, processus).

La formule de « localisation » en catégories proposée par Aristote est ontologique et métaphysique. Les Catégories proposées pour la connaissance sont considérées comme des déterminations réelles de l'être, les neuf accidents étant aptes à qualifier toute substance. Ces « Catégories » vont être posées comme les genres essentiels les plus généraux, irréductibles entre elles, immuables en toutes circonstances, universelles. De cette division Aristote dérive ensuite une méthode pour décrire des universaux, mais aussi des particuliers, en se posant finalement les questions du quoi (la « quiddité ») de la chose, de son pour quoi (but final ou « entéléchie ») de son comment, etc. Aristote demanda par exemple à son élève Alexandre le Grand d'illustrer cette approche avec des exemples ramenés de ses campagnes militaires en Asie. Comme le note Kim H. Veltman, ([VELTMAN 04], p. 13), « l'insistance sur la quiddité demandait de créer une passerelle entre la substance générale et la substance particulière, et ainsi inspirait l'étude des relations de subsumption », attirant alors l'attention sur les usages logiques qui pouvaient être faits de la catégorisation du quoi de la substance par le moyen de l'inférence (cf. l'arbre de Porphyre).

Soulignons que cette approche, à base de catégories préétablies et basées métaphysiquement sur les propriétés profondes attribuées à l'Être, est caractéristique d'une époque dans laquelle les penseurs, en reconnaissant la suprématie du Logos, assignaient, comme le notera John Dewey, « une position dominante aux formes du discours rationnel, en les séparant des opérations grâce auxquelles les significations naissent, fonctionnent et sont mises à l'épreuve. » Dewey note en passant que les significations furent ordonnées selon une hiérarchie inspirée et contrôlée par la structure de classes de la société grecque, les valeurs pratiques, d'activité, étant placées « en bas » [Dewey38, p. 58]

² Les traductions possibles de ce verbe sont données dans l'ordre suivant par le Dictionnaire Grec-Français de A. Bailly (Hachette, 1959): 1) « parler contre », « accuser », 2) « faire connaître », « révéler », 3) « exprimer », « énoncer », « signifier », « affirmer ». Même si le sens « affirmer » semble avoir été davantage utilisé par Aristote, notamment dans *Topique*, I,9,1, d'autres acceptions du terme, déjà dans le monde grec, laissent ouvertes des approches de l'action de « catégoriser », dans des registres plus rhétoriques, épistémiques ou sémiotiques, qu'ontologiques. Quant au nom « κατηγορία », toujours selon le « Bailly », il signifie suivant les cas 1) « accusation » ou 2) « qualité attribuée à un objet », « attribut » (la signification 2 correspondant bien aux Catégories comme « qualités » de la substance pour Aristote).

Crise puis retour de la pensée catégorielle

Après avoir rendu de nombreux services, le découpage Aristotélien allait se révéler pénalisant dans la suite du point de vue des applications pratiques, à cause de son caractère métaphysique figé. La remarque vaut aussi pour d'autres auteurs qui ont à leur tour proposé d'autres Ontologies, plus ou moins voisines, de « catégories universelles » (jusqu'à, aujourd'hui, les tentatives d'ontologies universelles, telles que CYC). Dans les applications pratiques, sauf à vouloir se conformer au schéma métaphysique de tel penseur, pourquoi en effet choisir tel découpage fixe de Catégories plutôt qu'un autre ? Même dans le cas où « l'universalité » de catégories se révèle refléter dans les faits une structure ou un projet qui ont un sens social ou institutionnel, inéluctablement celles-ci sont prises dans une dynamique de confrontation avec les évolutions de l'environnement humain, dans un cycle sans fin de critique et de perfectibilité qui pousse à renoncer à aborder les problèmes d'une façon ontologique. C'est également un phénomène que nous noterons en analysant les catégories servant de base aux systèmes « multi-facettés » de Ranganathan, dans le domaine de la documentation.

L'alternative est alors de dériver les catégories d'une approche épistémologique (catégories venant de la connaissance pour un but, donc *ab et ad hoc*), très proche comme nous le verrons de l'approche sémiotique que nous proposons. Même si pratiquement on aboutit ainsi parfois à des contenus de catégories en apparence cousines de celles qui proviennent du mouvement ontologique – lorsqu'on examine une chose, vont s'imposer souvent des caractérisations forme/contenu, organe/ fonction, quantité/ qualité ... en résonance avec tel jeu de catégories aristotéliennes, kantienne, etc. -, la démarche est fondamentalement différente: dans les approches épistémologiques et pragmatiques, les catégorisations surviennent car tributaires « des opérations grâce auxquelles les significations naissent, fonctionnent et sont mises à l'épreuve ». Elles viennent des actions humaines et ne tombent plus du ciel.

La fixité du jeu aristotélien de catégories, son caractère pré-établi face à un monde changeant, sont quelques uns des facteurs qui expliquent que la pensée catégoriale tombera finalement dans l'oubli pour une longue période, lorsque l'essor de la pensée scientifique après la Renaissance préférera mettre l'accent, sur le comment du fonctionnement plutôt que sur le quoi et les autres questions, sur des lois quantitatives plutôt que sur le raisonnement descriptif et qualitatif au cœur de toute la pensée catégoriale. La pensée catégoriale ne pouvait en effet se mesurer à la pensée scientifique naissante, surtout si l'on considère que les catégories d'*Aristote*, étant basées (comme de façon générale la pensée grecque) sur la connaissance sensible, ont d'autant plus facilement été rejetées par la science au rang de qualités secondaires, sensorielles et sans teneur de vérité (les qualités premières, mathématiques et invisibles, étant les seules à fournir vraiment une connaissance). C'est ce que constate Fernando Gil [GIL98], qui note que « dans la Logique de Port Royal (I,I,3), les catégories apparaîtront comme « une chose en soi très peu « utile », « toute artificielle » et dont l'étude ne servira « qu'à accoutumer les hommes à se payer des mots et à s'imaginer qu'il savent toute chose, lorsqu'ils n'en connaissent que des mots arbitraires » ». Le divorce était dès lors prononcé entre la connaissance scientifique noble et les approches langagières privilégiant le qualitatif et la description. Mais avec ce décrochage des mots se trouvait aussi négligé par la science un principe de pensée catégoriale qui pouvait présenter une certaine utilité. Ce n'est qu'au XX^{ème} siècle, comme on le verra que ce type de pensée retrouvera une certaine honorabilité avec notamment les travaux en sémantique du langage.

Les catégories organisatrices de l'information

Mais nous n'en avons pas fini avec Aristote. Comment en effet fixer la frontière entre le particulier et le général, autrement que par une décision que l'on appellerait aujourd'hui un

choix de modélisation ou de focalisation, dépendant des buts de l'Acteur ? Rappelons-nous l'exemple signalé plus haut, dans lequel Aristote demandait à son élève Alexandre d'utiliser ses catégories prescrites pour mettre de l'ordre dans ses souvenirs singuliers ramenés de ses campagnes militaires en Asie (on n'est pas si loin des problèmes qui se posent aujourd'hui en gestion de connaissances pour organiser dans un site Web ou dans un « livre de connaissances » l'expérience accumulée pendant tel voyage ou telle activité professionnelle). Tel paysage que visite Alexandre, tel combat qu'il affronte contre un adversaire, sont certes des « particuliers ». Mais il s'agit en fait de séquences d'instant, dont chacun correspond à un événement différent, qui est encore plus « particulier »: un oiseau passe dans le ciel, une parole est proférée, etc. La pensée humaine est capable d'ajuster en permanence, en faisant « glisser » son interprétation d'un signe vers un autre signe, comme nous le verrons ci-après avec l'approche de sémiotique posée par Peirce. C'est ce potentiel d'ajustement qu'Alexandre, comme acteur impliqué dans l'expérience, a besoin d'invoquer et de maîtriser pour déterminer lui-même où il choisit de faire passer, la ligne de démarcation entre « particulier » et « universel », dans chaque contexte précis et en fonction de son objectif de rendre compte le mieux possible de son expérience. Donc problème et risque de relativisme pour la distinction universel/particulier: l'aspect particulier est lui-même un signe, et les outils conceptuels proposés par Aristote sont insuffisants pour maîtriser ce problème.

Certes cette remarque pourrait apparaître superflue tant que l'on s'intéresse de l'extérieur au discours scientifique ou à des exemples tels que les classifications taxinomiques médicales ou biologiques, dans lesquelles les définitions des classes, des instances et de leurs relations mutuelles visent la clarté et une certaine permanence. Dans ces cas, mettre en question le caractère absolu de la distinction universel/particulier n'est pas nécessaire: les classes sont prises comme reflétant des lois. En revanche, ce problème se pose bel et bien, de façon incontournable, quand on doit examiner une situation vivante ou sociale en forgeant des catégories ad hoc, et davantage encore si l'on a affaire à une situation où le groupe doit lui-même se forger ses catégories.

Pensons par exemple à un groupe de touristes auquel on demanderait, comme à Alexandre, de catégoriser ensemble, dans ce qu'il aurait d'important, tel événement d'un voyage en Asie vécu en commun. Il faudrait alors dépasser tout cadre catégoriel théorique au profit d'une classification empirique, dans une discussion portant par exemple sur les attributs de l'événement à considérer et les diverses façons d'évaluer leur importance ou leur intérêt par rapport à la consigne donnée. Probablement la discussion commencerait par tourner sur ce qu'est l'événement, en quoi il est un événement, et comment le délimiter³. S'il y a un philosophe dans le groupe, les catégories d'Aristote pourraient être bien sûr un point de départ pour aider à trouver les classifications issues de l'expérience, mais pas forcément le point

³ Dans notre modèle Hypertopic, le support proposé pour aider les acteurs à réduire la complexité consiste à leur proposer d'apporter des points de vue *portant sur un type d'entité*. Dans l'exemple d'Alexandre ou celui des touristes, « l'événement » pourrait être cette entité, mais on voit immédiatement qu'un événement peut toujours contenir un autre événement plus granulaire, et qu'une qualité d'événement peut aussi être un événement. Toute entité est très délicate à manier, car selon les trois glissements que nous avons recensés (il en existe sans doute d'autres) elle peut **i**) se décomposer (en termes de sous-entités), **ii**) se déplacer (vers une entité à laquelle on souhaiterait donner un nom commun très différent de « événement »), **iii**) se transformer d'un statut d'entité à un statut de thème, en notant que ce dernier phénomène nous semble renvoyer à ce que Peirce, cité par [MORAND 04] désigne par « abstraction hypostatique ». Par rapport à ces trois cas, Hypertopic, en fonction de la contrainte de simplicité et de stabilité que nous lui imposons, ne permet d'exprimer que le premier cas **i**) de « composition d'entités » (cependant il permettrait aussi dans une certaine mesure, sans ajouter de nouveaux concepts, d'introduire comme un type particulier de relation le cas de la transformation **iii**) dans le sens entité → thème. Cette fonction d'abstraction hypostatique serait très utile en conception, mais en raison des nombreuses complications et instabilités que cela entraînerait en retour, nous ne l'avons ni spécifiée dans le modèle ni encore moins introduite dans l'outil. C'est tout à fait ce type de problème de maîtrise des « glissements conceptuels » sur le contour de l'entité que nous avons rencontré dans la discussion évoquée au chapitre 1 de la Thèse (§1.2.1 - Quel type d'entité considérer ?), sur le choix par le groupe du type d'entité « projets » dans l'application Agora.

d'arrivée. Aristote d'ailleurs soulignait l'intérêt de son cadre de catégories pour la classification de l'expérience.

Parce qu'il est une tentative pour détruire l'identité massive et confuse de la totalité, en visant une classification de l'expérience, le principe de pensée catégoriale proposée par Aristote (davantage que ses catégories elles-mêmes) reste donc un apport fécond⁴. C'est un point de départ utile, à partir duquel se poser la question: que manquerait-il à ce principe de pensée en catégories pour aborder la détermination des « points de vue » nécessaires à une situation sociale, par les acteurs de cette situation ? Dans cette optique, nous avons déjà noté la nécessité d'abandonner la référence ontologique universelle, au profit d'une approche épistémologique et empirique, et de marquer au contraire le primat du pragmatisme à la fois dans la conception des catégories et de la frontière entre le particulier et le général.

⁴ D'ailleurs, Aristote n'est pas sans avoir été confronté à la question du « point de vue », comme dans l'exemple « du marin » (exemple que nous remercions Aurélien Bénel de nous avoir signalé): ce marin, quand il prend la mer est à la fois joyeux (d'être sur son bateau) et triste (de s'éloigner de sa femme), sans que l'un de ces deux points de vue l'emporte sur l'autre.

Annexe B – « Ars Memorix » et quelques compléments sur la pensée médiévale et la sémiotique de l'image

Dans la période très vaste qui s'étend jusqu'à la fin du Moyen-âge chrétien et aux débuts de la Renaissance, un type particulier de production artistique, didactique ou religieuse va nous intéresser: il s'agit d'oeuvres où l'on va retrouver des concepts (ou du moins des inscriptions de mots) reliés sous formes d'arbres, de cartes ou de dispositifs allégoriques, mises en scène en général au sein d'*images*, religieuses ou profanes.

Dans les images du Moyen Age, les images, enluminures et miniatures s'intercalent dans les textes des livres, mais il y a aussi fréquemment du texte *dans* ces images,

- soit (à la manière des « bulles » des bandes dessinées) pour exprimer les dires de tel personnage à tel autre ou les commentaires que l'enlumineur apporte au texte principal,
- soit pour symboliser des catégories de disciplines, des notions, des « lieux » rhétoriques ou des valeurs.

Termes et concepts sont présents dans les images comme acteurs à part entière de l'image, comme c'est le cas dans les images didactiques, symboliques ou allégoriques.

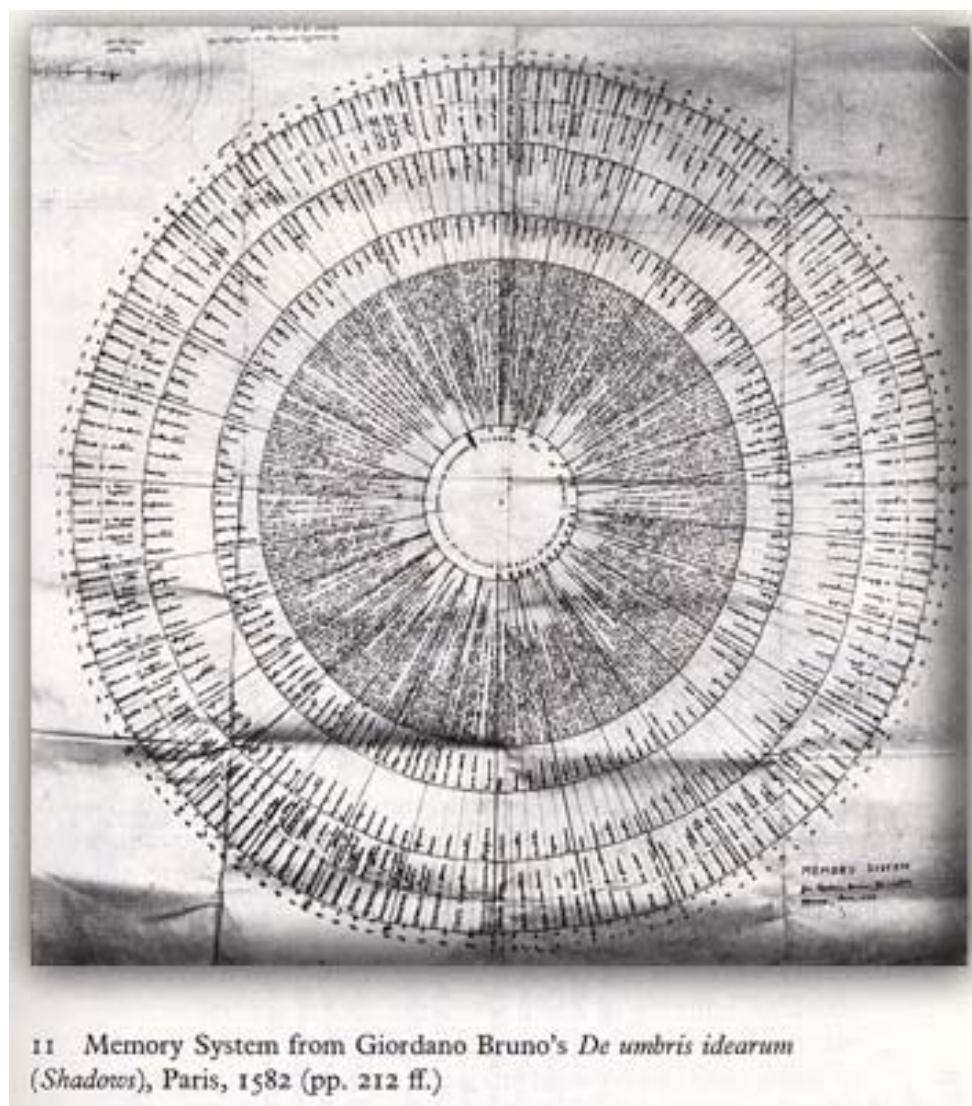


Fig. A.1 « Système de mémoire, de Giordano Bruno

Les « arts de la mémoire »

Certaines images arrivent ainsi à regrouper plusieurs centaines de thèmes, comme le « système de mémoire » de Giordano Bruno en 1582 (cf. figure A.1). L'approche est alors celle des « *Ars memoriae* » ou « arts de la Mémoire », invention antique développée ensuite au Moyen Age et à la Renaissance. Sa finalité très pratique est d'ordonner les souvenirs, à la fois pour mieux les conserver et en faciliter l'accès. Raymond Lulle propose ainsi au XIII^e siècle « l'Arbre des sciences », dont les dix-huit racines figurent les neuf principes divins organisant le réel, et les neuf principes humains disposant les savoirs. On peut également citer « l'arbre des proportions » de Lucca Paccioli en 1509. Permettant au « mnémoniste » de se constituer un « carnet de note mental » et même, pour les plus exercés, de mémoriser des bibliothèques intérieures complètes, l'art de mémoire avait été transmis au Moyen age par des ouvrages romains sur l'art oratoire et la Rhétorique, qui donnaient des principes de mémorisation.

Le détail de la technique mérite ici d'être approfondi, en particulier dans l'optique qui nous intéressera ultérieurement, de l'activité de conception des éléments (points de vue, associations et thèmes) constitutifs des Carte de Thèmes que nous proposons. En effet, le travail de conception du « mnémoniste », tel que le résume Jacques Roubaud [ROUBAUD 98], est double: d'une part il fabrique des images mentales ou des symboles, qui seront

associées aux objets et aux événements qu'il veut mémoriser, d'autre part il constitue, toujours mentalement, des lieux, qui seront le support fixe de ces images et symboles, et où ceux-ci seront placés.

En pratique, d'un point de vue chronologique, il semble que le mnémoniste s'occupe d'abord de la carte et de ses lieux avant de constituer les objets qu'il va y placer :

- 1) Il choisit des sites endroits connus de façon familière, comme l'image de sa maison ou de la ville où il habite. La méthode précise qu'il est important que ces endroits soient particulièrement stables, immobiles et identifiables. Le nombre des *lieux* constitués alors dans ces endroits doit être grand (mais pas trop). On recommande d'en créer quelques centaines et de les passer souvent en revue, un à un, pour pouvoir situer sans hésitation leur disposition, de mémoire, au besoin en leur donnant un numéro d'ordre, comme pour les maisons d'une rue.
- 2) Ensuite, le mnémoniste fabrique les images visuelles et symboles qu'il va placer dans ces lieux. Le principe cette fois est celui d'une traduction : à tout objet ou événement du monde il faut pouvoir associer un symbole plus ou moins imagé, doté parfois de particularités surprenantes ou spectaculaires facilitant la mémorisation, en notant bien, avec Jacques Roubaud, que « *tout peut être ainsi traduit : les récits les discours, les poèmes, les théorèmes, les symphonies, les lettres, les concepts, les objets inanimés comme les être vivants, les actions comme les émotions, le parfum de la rose aussi bien que son nom. Tout. Mais pas n'importe comment. Chaque chose ou chaque événement à mettre en mémoire doit être décomposé en éléments, chaque élément doit être associé à une image-support placé en un lieu approprié.* »

Jacques Roubaud cite également les travaux du neurologue russe Alexandre Lourià, qui eut l'occasion d'étudier sur une longue période entre 1920 et 1950 le cas extrême du « mnémoniste » Cherechevski, journaliste doté d'une mémoire extraordinaire, puisqu'il se rappelait des listes de noms ou de codes, d'une longueur quasi-illimitée. « Le plus souvent il distribuait ses images le long d'une rue qu'il se représentait (...) Il se mettait à marcher mentalement, assignant une à une ses images à des murs de maisons, à des portes cochères, à des vitrines de magasins. » [ROUBAUD 98], p.106.

Leçon des « arts de la mémoire »

Plusieurs remarques provisoires s'imposent à ce stade.

- *Une technique intellectuelle.* Avec ces arts de la mémoire, malheureusement très succinctement passés en revue, nous sommes déjà complètement dans le cadre d'une *technique intellectuelle* [GOODY 79] [BACHIMONT 03]. Même si dans le présent travail nous sommes amenés à explorer, avec le support numérique informatisé, d'autres formes d'inscriptions plus modernes (faisant sans doute davantage appel au support externe des écrans qu'aux images mentales, et libérant dans une certaine mesure du « par cœur », bien que la mémoire se transporte sur de nouvelles formes de parcours virtuels proposés en substitution) nous ne sortons pas fondamentalement de ce registre épistémologique : ce que nous sommes amenés à proposer est également une production sémiotique relevant, au fond, de la même grille d'analyse en tant que « technique intellectuelle ».
- *De l'individuel au collectif.* Les *Ars Memoriae* restent en général analysés, par les historiens et commentateurs contemporains qui ont eu l'immense mérite de les avoir redécouverts [YATES 66] [CARRUTHERS 90], comme des techniques à dominante *personnelles* – l'exemple type est l'orateur préparant son discours. Mais ils

mériteraient d'être davantage réinterprétés et extrapolés, comme les techniques *collectives* qu'ils représentent aussi potentiellement⁵

- *La structure duale d'un artefact « d'Art de la mémoire »*. Dans le mode opératoire décrit précédemment à l'usage du mnémonique, on est en présence – c'est un point sur lequel nous reviendrons également – de deux types d'inscriptions imagées : les unes, images « de premier plan », sont des signes qui au sens de Peirce peuvent être iconiques, c'est-à-dire visuellement analogiques, mais aussi des index ou de purs symboles (par exemple un blason, une expression linguistique comme les « étiquettes » textuelles dans les représentations de « Arbres » évoquées précédemment) ; les autres s'organisent en une sémiotique d'image « d'arrière plan » (la carte accueillant les centaines de « lieux »), avec des contraintes d'organisation spatiale, de cohérence topologique, de mode d'emploi et de légende de la carte, de matérialité de son support, de stabilité, etc. Cette structure duale, motivée par les objectifs mnémotechniques et cognitifs des *Ars Memoriae*, va aussi nous intéresser dans notre problématique. Cette dualité subsiste lorsqu'on spatialise une ontologie sémiotique sur un écran même si, dans une optique d'informatisation, la machine libère dans une certaine mesure l'utilisateur des contraintes de la mémorisation « par cœur », réduit les contraintes liées au support matériel et facilite la gestion de l'avant comme de l'arrière-plan.

Mise en perspective des « Lieux » et repères mnémotechniques

Les Arts de la mémoire, nous ramènent indirectement au questionnement sur la notion de « Point de Vue ». Dans les Arts de la mémoire en effet, la disposition d'une maison ou d'une rue, les lignes de force de l'architecture d'un palais, les points cardinaux (dans les cartes géographiques), constituent de grands schémas, squelettes ou « éléments de repérage », soit une couche d'abstraction facile à retenir et nécessaire pour mémoriser ou transmettre des connaissances symboliquement associées. En particulier, le fait de recourir pour les Cartes de Thèmes multiPoints de Vue à un support informatisé n'exempte pas complètement les acteurs qui les utilisent dans leurs activités de la difficulté de mémorisation, quand il s'agit de se servir de cette structure pour accéder aux Thèmes ou agir sur eux.

Le critère de *stabilité* des repères, mentionné en bonne place comme indispensable dans les méthodes des anciens mnémonistes pour structurer leurs centaines de « lieux », sera aussi nécessaire pour les acteurs modernes. Une relative stabilité du schéma ou du repère sera d'autant plus souhaitable, comme nous le verrons, que le contenu sémantique des lieux de la carte va se trouver remis en question de façon intensive, soit qu'il soit amené à changer fortement dans le temps, soit qu'il soit partagé ou mis en débat au sein d'une diversité d'acteurs, soit pour ces deux types de raisons à la fois.

Manuel Zacklad introduit d'ailleurs la stratégie de « ritualisation mnémotechnique » dans les stratégies que les acteurs ont à leur disposition pour la coordination des transactions communicationnelles symboliques (cf. [ZACKLAD 05a])

D'autres leçons de sémiologie de l'image

⁵ et que, selon nous, ils ont assurément aussi été : si l'on considère les artefacts matériels produits par ces techniques, tels que « l'Arbre de Porphyre », « l'Arbre des sciences » ou de « l'Arbre des proportions » évoqués précédemment, même si nous manquons d'éléments sur la façon dont ils ont été conçus, recopiés et perfectionnés, ils relèvent dans un certain sens de construction ou de sédimentation de connaissances impliquant de plusieurs penseurs acteurs, et il n'échappera à personne que ces objets sont de nature à représenter d'excellents supports de partage et de transmission des connaissances, sans parler des transmissions orales qui ont pu s'appuyer sur les images mentales associées, par exemple de maître à disciple.

Bien étudiée par les disciplines spécialistes de l'image, l'imagerie médiévale constitue aussi un corpus intéressant pour pousser plus loin la réflexion qui précède et mettre en relief certains concepts utiles à notre projet. Outre des événements importants comme la découverte optique et esthétique de la perspective – non négligeable quand on se préoccupe de la notion de Point de vue – Moyen Age et Renaissance en Europe témoignent d'une utilisation riche et sémiotisée des images, qui plus est souvent consciente de la part des acteurs, illustrateurs et lecteurs. Ce savoir-faire de la création et de l'interprétation complexe des images a ensuite plus ou moins disparu de la culture commune, hors de cercles spécialistes, et cela reste un lieu commun que de souligner que nos contemporains sont démunis des connaissances nécessaires pour lire et penser l'image, qu'elles soit picturale, télévisuelle ou computationnelle. Fonctionnellement les images, comme le montre [AUMONT90], peuvent être utilisées à la fois dans un mode *épistémique* pour apporter des connaissances et des informations, visuelles ou non visuelles, sur le monde, mais aussi dans des modes *esthétique* ou *symbolique*.

Les images médiévales sont un bon exemple car elles participent souvent de ces trois modes à la fois. Elles visent à une esthétique et un plaisir, en même temps qu'elles informent et proposent (souvent) une schématisation. Le schéma (l'arbre, la rosace, l'échelle, le parcours cartographique, l'architecture d'un palais ou d'une tour, l'effigie allégorique...) est une structure relativement simple ou reflétant un lieu connu du réel ou de l'imaginaire partagé (tel palais, la Tour de Babel, les Cercles de Dante ...), et par là mémorisable comme telle par delà ses diverses actualisations.

Très visible dans certains styles d'images éloignés du naturalisme que présente l'art chrétien jusqu'à la Renaissance, le *schéma* intervient de façon privilégiée pour relier des symboles, se faisant instrument d'une remémoration « économique » par l'image (le schéma doit être plus simple, plus clair que ce qu'il schématise) utilisant ce qu'on appellerait aujourd'hui des procédés « mnémotechniques » pour la reconstruction du sens.

C'est au niveau du schéma que certaines images vont permettre une lecture suivant plusieurs points de vue, par exemple par rapport à plusieurs niveaux de signification ou de codage (littéral, allégorique...) que distingueront et comprendront seulement ceux qui, par exemple par leur niveau d'initiation ou leur métier, seront aptes à comprendre ces niveaux de lecture.

Le schéma peut rester quasiment invisible, ou au contraire se matérialiser très explicitement par des traits, arcs ou autres éléments diagrammatiques, dont l'interprétation potentielle restera multiple, car sujette à certaines connaissances. Par exemple l'arbre de Porphyre pourra être interprété comme une composition catégorielle, ou comme une circulation du raisonnement à propos d'un individu (en général Socrate) que l'on cherche à classer, par syllogismes successifs, au bon niveau de « l'échelle de la substance ».

Une même image d'un atelier d'alchimiste pourra recevoir une lecture statique – la liste et la configuration des instruments et corps présents dans ce lieu - mais aussi, pour qui connaît le code ordonnant les inscriptions textuelles présente dans l'image, définir certaines « formules » et procédures à effectuer dans un certain ordre avec les symboles présentés ou avec leurs référents réels. Le plan des lieux autant que le découpage temporel de la journée-type, dans la description que donne Rabelais de l'Abbaye de Thélème, est aussi destiné à supporter une description du processus d'éducation préconisé par cet auteur. De telles images apportent donc de l'information simultanément sur des plans concurrents, liés ou disjoints, indépendants ou concourants, proposant autant de voie au lecteur de devenir co-créateur du sens. Témoignant de ce que l'auteur souhaite guider le lecteur ou lever des ambiguïtés, l'image peut comporter, sur elle-même ou à proximité, des méta-signes explicites (par exemple un titre, la « légende » d'une carte, un bulle d'aide pour un écran) permettant de mieux déterminer la signification à donner aux symboles et objets figurés, en fonction des différents codes et niveaux de connaissance que l'image superpose, ou plutôt intègre. (Mais

notons bien que ce souci de désambiguïsation, en *déterminant* ainsi les significations, n'est pas forcément la seule ni la meilleure solution.)

Dans les modes symboliques, très courants s'agissant des images du Moyen Age, on notera que les symbolismes véhiculés ne sont pas seulement à vocation religieuse ou morale, mais aussi à vocation technique, préscientifique ou scientifique, comme on le voit dans les documents astronomiques, médicaux ou alchimiques très imagés à l'approche de la Renaissance. L'usage de symbolismes moraux ou politiques dans les images a d'ailleurs très largement survécu à la laïcisation des sociétés occidentales, comme le montre la période de la révolution française.

Images et symboles

Les images médiévales qui vont nous intéresser davantage contiennent et mettent en espace au sein de schémas des symboles qui sont aussi bien des symboles-images que des symboles-littéraires (codes, lettres d'alphabets anciens, chiffres, mots simples, expressions). La réflexion peut ici être nourrie des apports de Rudolf Arnheim (cité par [AUMONT90]), sur les diverses formes de rapport des images au réel : une image prend *une valeur de signe* quand elle figure un contenu dont elle ne reflète pas visuellement les caractères (par exemple certains panneaux de circulation), ou une *valeur de symbole* dès lors qu'elle figure des choses plus abstraites que les images à visée représentative (ces dernières ayant une *valeur de représentation*, troisième type de rapport au réel). Mais l'approche de la valeur de symbole pose bien des problèmes : définir des niveaux d'abstraction n'est pas évident (un cercle ou un arbre sont-ils des objets du monde ou des abstractions mathématiques ?), une approche plus satisfaisante consistant à considérer que la valeur symbolique d'une image est définie pragmatiquement par l'acceptabilité sociale des symboles représentés. « Dans tous ses modes de rapport au réel et ses fonctions, note Jacques Aumont, l'image relève dans l'ensemble de la sphère du symbolique (domaine des productions socialisées, utilisables en vertu des conventions qui régissent les relations interindividuelles). »

Le spectateur construit l'image, l'image construit le spectateur, dans une approche du spectateur qui consiste avant tout à traiter ce dernier « comme un partenaire actif de l'image, émotionnellement et cognitivement ». Ces hypothèses, émises pour les images à caractère esthétique ou représentatives du monde visuel, peuvent être élargies selon nous aux images à fonction symbolique, s'intéressant y compris aux aspects non-visuels du monde et recourant à la spatialisation des symboles.

Pour un auteur tel que E.H. Gombrich [GOMBRICH 65] il y a re-connaissance de l'image, qui s'appuie sur la mémoire, plus exactement sur une réserve de formes ou d'objets et d'arrangements spatiaux mémorisés : il y a comparaison incessante entre ce que nous voyons et ce que nous avons déjà vu. L'image symbolique véhicule de façon codée du savoir sur le réel, par la remémoration que permettent ses schémas et ses parties conventionnelles (c'est-à-dire conventionnellement liées à leur référent réel).

Notons ici que la reconnaissance est l'un des quatre types du « travail matériel », proposés par Umberto Eco dans sa classification des modes de production du signe. On peut re-connaître une image comme signe, de même qu'on peut chercher à la montrer, à la répliquer ou à l'inventer ([ECO 88], pp ;172-182). Une forme structurante de l'image, comme la rose des vents ou les points cardinaux sur une carte géographiques, une échelle, un arbre ou un autre code symbolique sur une image médiévale allégorique, est donc un support de remémoration procédant *par reconnaissance*. Mais elle peut aussi fonctionner comme signe au travers d'activités *d'ostension*, de *réplique* ou *d'invention*. Le spectateur est donc ainsi acteur par rapport à l'image, utilisant l'image ou ses constituants sémiotiques dans son activité et sa communication avec les autres spectateurs de la même image. Du fait de l'importance de

l'image dans la vie intellectuelle d'alors, le regard médiéval était probablement plus exercé à ces différentes possibilités d'utilisation du signe. Nous verrons que dans notre cas où les formes structurantes sont une palette de Points de Vue et des réseaux de Thèmes, les signes seront également mobilisés pour du « travail matériel », dans ces différents modes d'activités. Les opérations élémentaires effectuées par exemple par les co-constructeurs d'une Ontologie sémiotique pourront être de reconnaître, de montrer pour communiquer, d'inventer ou de ré-inventer la signification d'un symbole, etc.

Exemples d'analyse d'images médiévales

Loin d'être le désert conceptuel dont elle fut parfois qualifiée, la période médiévale a donc vu fleurir des réflexions et des productions, très instructives, eu égard à nos préoccupations présentes. On nous permettra à ce stade de revenir sur les *Ars memoriae* et les Théâtres de la mémoire, qui ont donné lieu à des contributions (sous forme d'images) notamment de Raymond Lulle, Giulio Camillo ou Giordano Bruno, qui nous aident sur la voie de la construction de la notion de Point de vue que nous tentons ici. Nous mentionnons plusieurs de ces images citées par [BOLZONI 90] [YATES 66] et [CARRUTHERS 90]. Une image « La Tour de sagesse » élaborée à la fin du XIII^e siècle, par le dominicain Francesco Bonaccorso, présente un tableau destiné à visualiser l'idée de solidité spirituelle en offrant une grille de plus de cent "lieux" sur lesquels établir entre les Vertus (Prudence, Force, Justice...) leurs composantes et les préceptes qui en découlent, et le système de leurs relations. De la base jusqu'aux créneaux qui couronnent le bâtiment, l'édifice allégorique doit être parcouru sur la page et intériorisé, comme *imago memoriae*, dans la conscience où il servira à scander les étapes de l'élévation spirituelle.

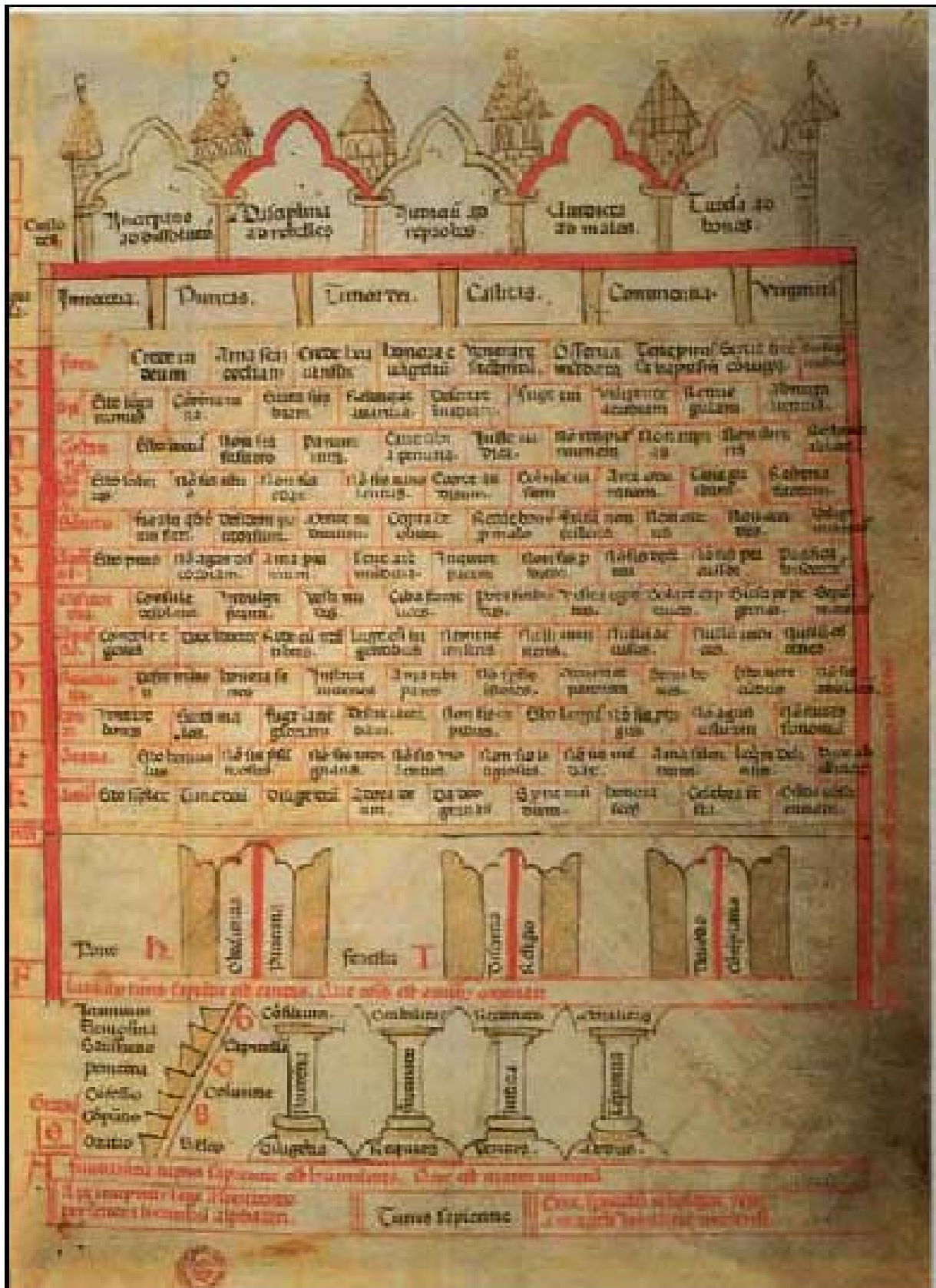


Fig. A.2 - « La tour de sagesse », par Francesco Bonaccorso

Dans une autre image « le Chérubin », on passe d'une organisation en tableau à un support par une image plus élaborée, à effigie humaine : un ange accueille sur les plumes de ses six

ails un système astucieux de trente lieux (*loci memoriae*), où trouvent place les diverses actions nécessaires pour mener une vie inspirée par les vertus.

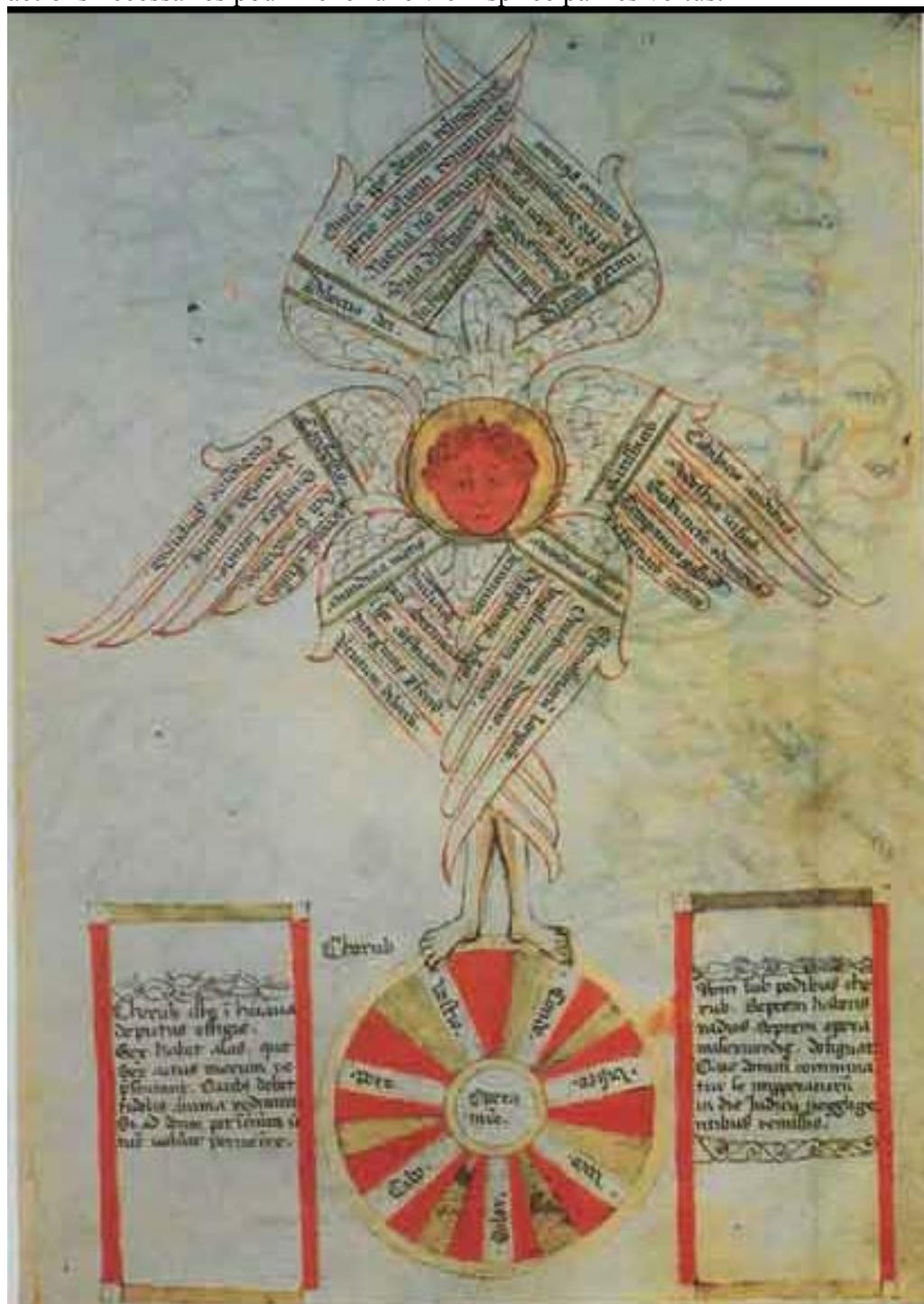


Fig. A.3 – « Le Chérubin »

« Peint in humana effigie, le Chérubin accueille sur les plumes de ses six ailes un système astucieux de trente loci memoriae, où trouvent place les diverses actions nécessaires pour mener une vie inspirée par les vertus chrétiennes. Les six ailes correspondent à la pureté de l'esprit, à la pureté du corps, à la confession, la continence, l'amour du prochain et l'amour de Dieu. La Dilectio Dei est ainsi, comme les autres vertus, subdivisée à son tour en cinq préceptes: renoncer à tout pour l'amour de Dieu, renoncer à sa volonté propre, ne pas désirer les biens d'autrui, faire don de ses propres biens et persévérer dans ces décisions,

chacun correspondant à une plume de l'aile. Aux pieds du Chérubin, une roue visualise les oeuvres de Miséricorde: vêtir, abreuver, nourrir, consoler, héberger, visiter, ensevelir. Les légendes des deux rectangles aux côtés de la roue servent à comprendre l'image. »[BOLZONI 90]

Intéressante est également une troisième image, du catalan Raymond Lulle (« Raymond Lulle à la tête des principes de son art »). Elle représente une tentative d'organisation allégorique et « scénique » des connaissances où des points de vue, composé de concepts, sont mis en présence, dans un but de conciliation.



Fig. A.4 - « Raymond Lulle à la tête des principes de son art », de Raymond Lulle

L'allégorie représente, précédé par trois sonneurs de trompette (la Mémoire, l'Intellect et la Volonté), Lulle à cheval devant un char de guerre occupé par deux groupes de soldats qui portent des étendards et des enseignes où l'on peut lire les principes de l'*ars memoriae* pronés par cet auteur. Conduit par Aristote et Averroès, la croisade va assiéger la "Tour de fausseté et d'ignorance" défendue par les vices de l'intellect qui retiennent prisonnière la Vérité. D'après [YATES 66] cette image participe à la "croisade" philosophique qu'avait entreprise Lulle, qui était convaincu de pouvoir convertir pacifiquement les juifs et les musulmans par la force de son seul enseignement, fondé sur des concepts communs aux trois religions (les noms et les attributs de Dieu comme causes premières de la création) et sur la structure élémentaire de la réalité, universellement acceptée par la science de l'époque". Raymond Lulle met donc en image ce qu'on appellerait aujourd'hui « l'utopie » d'une tentative d'intégration des systèmes conceptuels « Ontologiques » des diverses religions monothéistes dans le contexte de croisades, cette fois guerrières, qui caractérisait cette époque.

Le niveau intermédiaire de la schématisation

Si on se pose devant ces images la question du rapport existant entre le « Point de vue » ou la « visée d'action » (morale, épistémique...) qui réunit ensemble les « Thèmes » dans une même unité spatiale selon un schéma, on voit que le schéma apporte une simplification et une aide à la remémoration. Mais il ne se ramène pas à une formule logique triviale, où les rapports entre symboles proches dans l'image s'interprèteraient en fonction d'un code logique simple (« se compose de », « est un », etc.). Ainsi dans le schéma de l'image « la Tour de sagesse », les symboles (nommant les « pierres » de la tour) sont certes dans un rapport d'appartenance hiérarchique à un étage (nommé) et à la tour (nommée). Mais ces « symboles-parpaings » sont aussi en rapport « métaphorique » avec le sens de l'image, qui intègre une certaine connaissance de ce qu'est une construction (par exemple les briques du bas fondent les briques supérieures) ou des activités qui sont susceptible de s'y dérouler (en particulier le parcours ascensionnel que va y effectuer l'initié). De même, dans l'image « Le chérubin », les divers tableaux de vertus que comportent les ailes et autres parties de l'effigie de l'ange sont-ils mis en rapport plus facilement, avec de nombreuses correspondances annexes, du fait de la connaissances réelle ou symbolique dont le lecteur dispose alors par ailleurs sur le rapport des parties d'un corps (la tête gouvernant le corps, les ailes l'allégeant, etc.). Collectivement partagé, le schéma au sein de l'image symbolique participe donc d'un niveau de structuration intermédiaire entre d'un côté une pure logique « désincarnée » (le « pur » arbre ou tableau, pour peu qu'une telle abstraction soit possible dans l'utilisation d'une image) et d'un autre côté le savoir complètement individualisé et contextualisé d'une image, où le schéma serait perdu ou rendu invisible à cause de la profusion de la représentation.

Ce niveau intermédiaire de la schématisation présente une certaine richesse qui nous intéresse hautement – ne serait-ce que par ce que les capacités graphiques et symboliques des ordinateurs permettent désormais d'espérer requalifier et « réincarner » arbres, tableaux et autres « réseaux sémantiques » dans cette voie. Il nous importera en particulier dans la suite de mieux maîtriser les mécanismes (sémiotiques, logiques, psychologiques...) permettant à certaines formes de schématisation de se faire le support d'une « logique naturelle » pour mieux tirer parti des analogies et de métaphores visuelles dans les cartes de thèmes informatisées, et comprendre leurs limites. Si comme dans toute image, le spectateur d'une image symbolique tend à suppléer au non-représenté, aux lacunes de la représentation (« règle du etc. », de Gombrich), cette complétion va jouer aussi dans les cartes de Thèmes, que ce soit pour leur agencement spatial ou pour la signification conventionnelle des Thèmes. On ne

pourra tout définir « ontologiquement », et sans doute ne pourra-t-on rien définir de cette façon.

Les penseurs du Moyen-âge se sont d'ailleurs affrontés durement sur la question des définitions, comme le montre le débat qui exista alors parmi les scolastiques sur la nécessité de bonnes définitions pour les mots et pour les choses. En droite ligne des apports d'Aristote en matière d'Ontologie, la question posée par ces tentatives est celle de la maîtrise d'une signification unifiée, unification ou universalité dont on attend qu'elle déracine les conflits. Raymond Lulle dans sa « croisade », comme d'autres penseurs de cette époque, pressentent certes qu'à travers le langage, et à la faveur des problèmes de mémorisation mnémotechnique qui amènent à spatialiser la connaissance dans un espace mettant l'accent sur la structure des relations entre termes, « l'établissement de quelque chose de commun » est en jeu dans les images allégoriques et les Ars memoriae dont Raymond Lulle se fait les promoteurs.

Ouvrages ou articles consultés pour l'annexe B :

[AUMONT 90] "L'image", Aumont, J., Collection Nathan Université, ed. Nathan, Paris, 1990

[BACHIMONT 03] "Intelligence économique et écriture dynamique: de la raison graphique à la raison computationnelle", Bachimont B., Intervention au Colloque "Connaissances, activité, organisation", Cerisy, septembre 2003

[BOLZONI 90] « L'Art de la mémoire », Bolzoni L., Rossi M., in « La fabrique de la Pensée », Catalogue de l'exposition coproduite par: Cité des Sciences et de l'Industrie, Fidia S.p.A., Laboratoires de Recherches, Istituto e Museo di Storia della Scienza di Firenze, 1990, pp.16-67.

[CAHIER00] « Des Logiciels comme boussoles », Cahier J.-P., in Le Monde Informatique n°841 du 18 février 2000, p. 82, <http://perso.wanadoo.fr/jean-pierre.cahier/rec05.htm>

[CARRUTHERS 90] "Le livre de la Mémoire", Carruthers, M., Coll. Argo, éditions Macula, 2002

[ECO 88] "Le signe", Eco U., Editions Labor, Bruxelles, 1988

[GOMBRICH 65] "La découverte du visuel au moyen de l'Art», Gombrich E.H., 1965, tr.fr. in L'écologie des images, Flammarion 1984, 81-114

[GOODY 79] "La raison graphique", Goody J., Editions de Minuit, 1979

[GOODY, 86] "La logique de l'écriture", Goody J., Armand Colin, 1986

[ROUBAUD 98] "Quel avenir pour la mémoire ?", Roubaud J., Bernard M., Collection "Découvertes Gallimard"

[YATES 66] The Art of Memory, , Yates, F.A., Londres 1966, Trad. »L'art de la Mémoire, Paris, Gallimard 1975

[ZACKLAD 05a], Transactions Communicationnelles Symboliques: innovation et création de valeur dans les communautés d'action, Zacklad, M. , in Lorino P., Teulier,R.,(2005) "Entre la connaissance et l'organisation, l'activité collective", Maspéro, Paris 30 janvier 2005. <http://archivesic.ccsd.cnrs.fr>

[CARRUTHERS 90] [YATES 66]

Annexe C – Equipe Agoræ

Principaux auteurs du logiciel Agoræ*

Jean-Pierre Cahier	(stage master recherche RACOR en 2001, puis doctorant équipe Tech-CICO, 2001-2005) : conception du modèle Hypertopic V1 et V2, conception générale KBM-Formation, Agora et Agoræ V0 à V2, expérimentations
Manuel Zacklad	(directeur de l'équipe ISTIT /Tech-CICO) : conception du modèle Hypertopic V1 et V2, conception générale Agora et Agoræ
Jean Caussanel	(post-doc dans l'équipe Tech-CICO en 2002-2003) : conception du modèle Hypertopic V1, conception générale Agora et Agoræ V0 et V1
L'Hédi Zaher	(stage master recherche RACOR en 2004, puis doctorant dans l'équipe Tech-CICO en 2004-2005) : conception générale Agoræ V1.2 et V2, conception du modèle Hypertopic V2, expérimentation PECIR, application Yeposs

Nous remercions les nombreux étudiants** ayant participé aux développements et expérimentations :

Thomas Francart	aut. 2001- print. 2002	conception, développement "KBM-Formation »	stagiaire TN9 - UT Compiègne
Ahcene Ben Ayache	printemps - été 2002	base de données, développement Agora	stagiaire DEA RACOR – UTT
Benjamin Taillifet	été 2002	développement outil Agora	stagiaire UTT
Olivier Saelen	Automne-hiver 2002- 2003	conception, développement Agora/Agoræ V0	stagiaire TN9 UTT
Jean-Baptiste Blanc	printemps - été 2003	conception, développement Agoræ V1.1	stagiaire DEA RACOR – UTT
Nicolas Trichet	printemps été 2003	développement Agoræ V1.1	stagiaire TN9 UTT
Laura Ortiz	automne -printemps 2003	développements Agoræ V1.1	stagiaire TN9 UTT
Fatima Hamil	printemps 2004	aide à l'intégration Agoræ V1.1	stagiaire TN9 UTT
Driss Ouezzani	printemps 2004(TPE UTT)	développement du système de trace PECIR pour l'étude expérimentale sur Agoræ V1.1)	TPE UTT
Sylvain Prampart	printemps 2004	développement partie forums Agoræ V1.2	TPE UTT
Pierre Chrzanowski	automne 2004		TPE UTT
Romain Quenet	automne 2004		TPE UTT
Aurélie Troubat	aut. 2004- print.2005		stagiaire TN9 UTT
Mohamed Lakeyali	printemps-été 2005	développement V1.2, maquettage pour V2	stagiaire TN9 UTT
Christopher Couthon	Automne-hiver 2005	développement V2	stagiaire TN9 UTT

*Agoræ est un logiciel générique, sous licence GPL (à partir de la version V2) développé au laboratoire ISTIT / Tech-CICO (UTT) Toutes informations sont disponibles sur www.sociosemanticweb.org

Terminologie adoptée pour les applications et les versions:

- pour simplifier, les applications " KBM-Formation " (2001) et " Agora " (place de projets R&D en télécommunications, 2002) , pour lesquelles nous ne disposons pas encore d'outil générique, sont dites correspondre à la " version 0 " de l'outil Agoræ.
- la version 1 d' Agoræ (dans ses releases 1.1 et 1.2) correspond à la version 1 du modèle Hypertopic. La version 2 d' Agoræ (automne 2005) correspond à la version 2 du modèle Hypertopic.
- Agoræ v1 .1 (2003) constitue la première version opérationnelle de l'outil générique. C'est elle qui a été utilisée pour l'application " annuaire de compétences de l'ingénierie Airbus " et l'expérimentation PECIR (catalogue d'Unités de Valeurs d'Université ").
- Agoræ V1.2 (2004) , qui ajoute notamment les fonctionnalités de micro-forums de discussion entre les éditeurs sémantiques, est celle qui est utilisée pour l'expérimentation du système Yellow Pages for Open Source Software) sur www.yeposs.org.

** La plupart de ces étudiants sont intervenus dans le cadre

- de stages techniques de 2ème année d'ingénieur ("TN9 ") ou de travaux professionnels encadrés ("TPE") dans le cursus d'ingénieur de l'Université de Technologie de Troyes
- de stages du Master Recherche RACOR (Réseaux avancés de connaissances et d'organisation) de l'Ecole doctorale de l'UTT

Annexe D

Annexe D (a)– Schéma XML du langage HyperTopic

```

- <xs:schema elementFormDefault="qualified" attributeFormDefault="unqualified"
  xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
+ <xs:annotation>
- <xs:complexType name="node-type">
  - <xs:sequence>
    <xs:element name="id" type="xs:double" />
  </xs:sequence>
</xs:complexType>
- <xs:complexType name="simple-node-type">
  - <xs:complexContent>
    - <xs:extension base="node-type">
      + <xs:sequence>
        </xs:extension>
      </xs:complexContent>
    </xs:complexType>
+ <xs:complexType name="attribut-type">
+ <xs:complexType name="ressource-type">
+ <xs:simpleType name="association-alias-type" final="restriction">
+ <xs:complexType name="association-type">
+ <xs:complexType name="include-type">
+ <xs:complexType name="subtopic-type">
+ <xs:complexType name="talk-about-type">
+ <xs:complexType name="as-attribute-type">
+ <xs:complexType name="as-ressource-type">
  <xs:element name="point-of-view" type="simple-node-type" />
  <xs:element name="topic" type="simple-node-type" />
  <xs:element name="entity" type="simple-node-type" />
  <xs:element name="resource" type="ressource-type" />
  <xs:element name="attribute" type="attribut-type" />
  <xs:element name="include" type="include-type" />

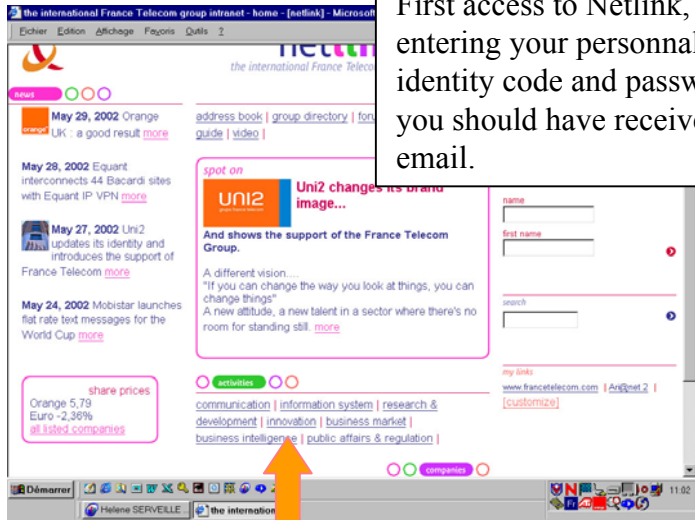
```


Annexe E – Fiche d'utilisation de l'application AGORA

(Document de présentation et de mode d'emploi
du système Agora
proposé sur l'intranet Groupe
à l'intention des utilisateurs du Groupe France Telecom)

AGORA : discover by yourself the high-potential PROJECTS to boost your INNOVATION

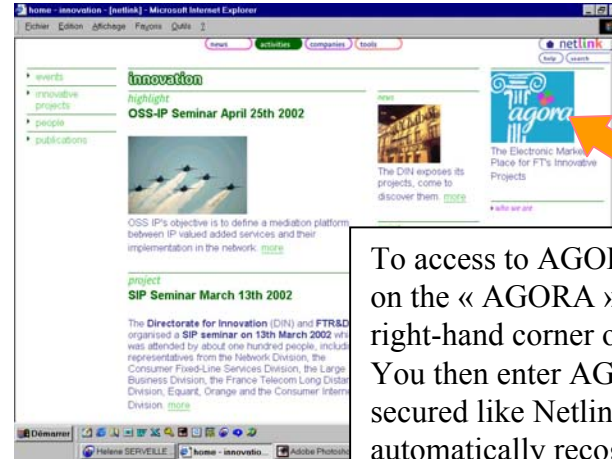
First access to Netlink, by entering your personal identity code and password that you should have received by email.



Then click on « innovation »

- **Consult:** you can consult any project by navigating through a semantic network. This network consists of many Topics organized hierarchically. It gives access from multiple points of view the Projects and to the Sub-Products of the Projects
- **Contribute:** you can describe your own project in AGORA, and index it with as many Topics as necessary.
- **Structure:** authorized users can structure and enhance the classification of Topics
- **Administrate:** this part is restricted to the administrators of the base

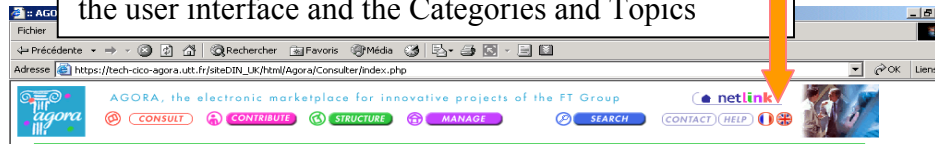
I - Accessing AGORA through NetLink



To access to AGORA, you have to click on the « AGORA » logo in the top right-hand corner of the above screen. You then enter AGORA (the site is secured like Netlink : you are automatically recognised through a secured connexion).



1) Choose your language (English or French) for the user interface and the Categories and Topics



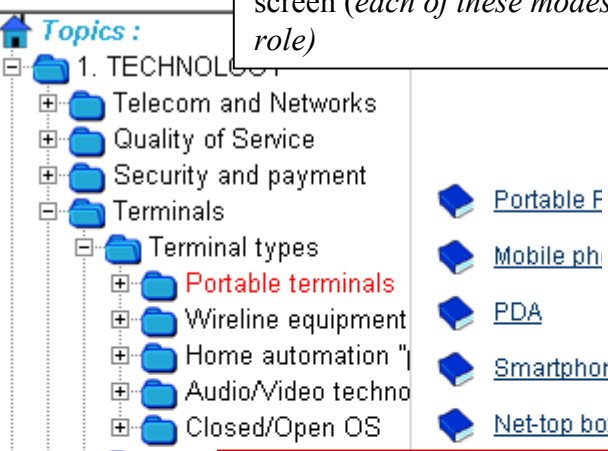
2) Click on « Consult » : you'll find the seven Categories of AGORA. Each of them represents a different point of view to give access to the stored information



For example, you're looking for projects which deals with small terminals (« Technology » relevant, Category 1), portals (« Applications and uses » relevant, Category 2) and higher integration of services for very small enterprises (« Information Systems and software architecture » relevant, Category 3).

You can initiate your navigation from any of these categories according, for example, to your knowledge of the domain or to your business goals.

3) Then navigate through the Topics, clicking indifferently: through the main menu (central part of the screen), or through the tree on the left part of the screen (each of these modes plays exactly the same role)



You are never lost! You can always consult your path at the top of the main screen and use it to go up in the hierarchy. On the left side, your path is colored in red on the tree. Projects can be associated with intermediate Topics (blue folders) or with final Topics (blue books).

4) Discover a project, first by its description then by the associated **Sub-products.**

These Sub-products are deliverable or exchangeable modules that the Projects have produced.



-To continue our exemple, if you choose to use the category « Applications and uses », then « Professional sphere », then « Portals», you can find amongst several projects the « CyberSoho » project.

-You can also find « CyberSoho » in the Topic « Technologies/Terminals » or in many other Topics.

- Example of the use of an association between Topics: arriving in the Topic « Terminals » (Category « Technologies »), the user finds the mention

Also have a look at these topics :

- Terminals for personal sphere
- Terminals for professional Sphere

III – Getting in touch with the stakeholders

- 4. BENEFITS FOR END USER
- 5. BENEFITS FOR FRANCE
- 6. INNOVATION MOMENTUM
- 7. TYPE OF PROJECT RES

[Strategic intelligence data on multi-modal virtual office services for SOHOs](#)
[Integration of value-added services for SOHOs](#)

For more information Topics of this project Contact Send Print

1) Information on the entities and the persons (e-mail, phone, fax, address of the Product owner and the Project Owner)

Product owner :

CyberSOHO

First Name / Last Name : Frédéric TRAN KIEM
E-mail : frederic.trankiem@francetelecom.com
Phone number : +33 1 55 88 84 29
Fax : +33 1 55 88 81 59
FT entity : BD/DIN
Address : 8, place d'Alleray 75505 Paris Cedex 15

Project owner :

First Name / Last Name : Hélène SALIOU
E-mail : helene.saliou@francetelecom.com
Phone number : +(33) 296051498
Fax : +(33) 296051849
FT entity : BD/FTR&D/SVA
Address : Lannion Zone Ouest 2 avenue Pierre Marzin 22306 Lannion Cedex

Completion date : 2002-12

FT status :

Visibility/Access in the

2) Information on the context of the project

- date of end
- status (finished / unfinished)
- confidentiality
- web site of the project
- associated ressources (documents...)

3) Detailed information on the Topics of the project and of the sub-products, sorted by Categories.

The screenshot shows the AGORA website interface. At the top, there's a navigation bar with buttons for 'CONSULT', 'CONTRIBUI', 'STRUCTURE', and 'MANAGE'. Below that, the page title is 'AGORA, the electronic marketplace for innovative projects of the FT G...'. The main content area is titled 'Topics of this project' and lists several categories: 1. TECHNOLOGY (with sub-items like Telecom and Networks, Quality of Service, Security and payment, Terminals, and Terminal types), 2. APPLICATIONS AND SERVICES (with sub-items like TOP-IP, Terminals, Web Services, Applications and usage, Images on mobiles, Task management, Interface ergonomoy), 3. PRODUCTS AND SERVICES, 4. BENEFITS FOR END USER, 5. BENEFITS FOR FRANCE, 6. INNOVATION MOMENTUM, and 7. TYPE OF PROJECT RESOURCES. A sidebar on the right contains links like 'e-mail', 'Travelling', 'e-business's portal', and 'Get in touch service (phone, e-mail...)'. The browser address bar shows 'https://tech-occi-ogora.uit.fr/siteCIN_UK/Proj/Agora/Consulter/index.php'.

6) Print the information concerning a project

5) Send an e-mail to someone, for example to memorize the main information on the current project or to invite somebody to consult AGORA.

4) Contact the Product Owner and/or the Project Owner, and/or any person previously mentioned as concerned by the project (possible use of a pre-formatted/modifiable message indicating automatically the name of the project and the e-mail addresses)

Ontologies sémiotiques pour le Web socio sémantique

Etude de la gestion coopérative des connaissances avec des cartes hypertopiques

RESUME: De nombreuses opinions convergent vers l'idée que la construction d'une « Société de la Connaissance » doit s'appuyer sur un perfectionnement des standards du Web. La recherche en Ingénierie des Connaissances vise un « Web sémantique » appelé à fournir de meilleurs services grâce à une nouvelle vague de standards. Cette thèse s'appuie sur l'hypothèse que la sémantique du Web qui sera la plus utile et efficace, sera celle qui sera créée au sein de communautés. Le « Web sémantique » signifie alors inventer de nouvelles formes pour que les acteurs participent à leur univers informationnel foisonnant et en construisent eux-mêmes les cartes pour s'y repérer mieux et consciemment. Quels sont les modèles de coopération nécessaires pour élaborer ainsi cette conscience collective, créer ensemble du sens et partager les sémantiques complexes qu'exige le monde actuel ? La solution présentée pour cela est basée sur la co-construction des « Ontologies Sémiotiques ». Elle s'appuie sur l'approche de « Place de marché à base de connaissances » et sur le modèle Hypertopic. Nous montrons ce que pourrait être un « Web socio sémantique », visant à la fois la représentation des objets métiers, des acteurs sociaux et de leur activité, et offrant un soutien à la manipulation de la sémantique des notions relevant de ces différentes familles d'objets.

MOTS-CLÉS: Gestion des connaissances, Coopération, Web sémantique, Ontologie.

Semiotic Ontology for the socio semantic Web

Study of the cooperative knowledge management with hypertopic maps

ABSTRACT : To find their way in “territories” of complex activities with huge, specific and moving glossaries and shared meanings, human actors need maps. It is important to help them to use, to organize and to modify again and again the “topic map” linking topics describing their domain, their activity and their position as actors. Besides, there often exist several points of view; the topic map has to take this plurality into account: we name it a “Semiotic Ontology” and we present the Hypertopic model and the “Knowledge-Based Marketplace model (KBM) to represent this collectively constructed knowledge. Nowadays many researches are focusing on a “Semantic Web” to provide better services. In this context of improving the Web standards, they should provide such “Hypertopic Maps” to improve content management and information retrieval. According to us, the more efficient and useful Semantic Web, understood as a shared meaning artifact using Web standards, is the one created within and by communities: it is a “Socio-Semantic Web”, by which the community could build a dynamic and collective meaning.

KEYWORDS : Knowledge Management, Cooperation, Semantic Web, Ontology.