

Elisabeth NASSE - KOLMAYER

Thèse présentée en vue de l'obtention du Doctorat en Psychologie

**CONTRIBUTION À  
L'ANALYSE DES PROCESSUS COGNITIFS  
MIS EN JEU DANS L'INTERROGATION  
D'UNE BASE DE DONNÉES DOCUMENTAIRES**

**Sous la direction de Madame Danièle DUBOIS  
Directeur de recherche au CNRS  
URA 1575 - LCPE**

Membres du jury:

J. LAUTREY	Professeur à l'Université René Descartes, Paris 5 (Président)
J.P. METZGER	Professeur à l'Université Jean Moulin, Lyon 3 (Rapporteur)
J.M. SALAUN	Maître de Conférence à l'ENSSIB
A. TIBERGHIEU	Directeur de recherche au CNRS, GRM GRIC, équipe COAST (Rapporteur)

Université René Descartes Paris 5

1997

Je tiens à remercier Monsieur le Professeur J. Lautrey, qui m'a fait l'honneur de présider ce jury.

Ma gratitude va à Madame D. Dubois, qui a assuré la direction de mon travail.

Mes remerciements vont également à Madame A. Tiberghien et Monsieur J.P. Metzger qui ont accepté la charge de rapporteurs et, avec Monsieur J.M. Salaün, m'ont fait l'honneur d'être membres de ce jury.

Je tiens aussi à remercier toutes les personnes qui m'ont permis de réaliser ce travail,

**Aides-soignant(e)s et infirmier(e)s des Hôpitaux des Hospices Civils de Lyon, Cardiologique, Charpenne, Croix-Rousse, Edouard Herriot, Lyon-Sud, Neurologique,**

**Collègues de l'Atelier Pédagogique Personnalisé de Lyon-La Duchère,**

**Directrices des Instituts de Formation en Soins Infirmiers Croix Rouge, Esquirol, Rockefeller**

**Françoise**

**Dubreuil, qui m'a dissuadé d'abandonner,**

**Elèves de BEP Carrières Sanitaires et Sociales des lycées professionnels Dom Bosco, Jehanne de France, et leurs enseignants de biologie,**

**Elèves de BEP Bioservice du Lycée professionnel Saint Joseph, et leurs enseignants,**

**les personnes de l'**

**Ensisib qui m'ont apporté leur soutien, et tout particulièrement Danielle Roger et Jacqueline Lavandier,**

**Etudiants des Instituts de Formation en Soins Infirmiers Croix Rouge, Esquirol, Rockefeller**

**Infirmiers Généraux des hôpitaux Cardiologique, Charpenne, Croix-Rousse, Edouard Herriot, Lyon-Sud, Neurologique,**

**Monitrices des Ecoles d'Aides - Soignants et des Instituts de Formation en Soins Infirmiers Croix Rouge, Esquirol, Rockefeller,**

**Odile et Jean**

**Riondet, qui m'ont facilité les premiers contacts en milieu hospitalier,**

**Stagiaires de l'Atelier Pédagogique Personnalisé de Lyon-La Duchère,**

ma

« Tribu », mari et enfants, tour à tour cobayes, supporteurs ou programmeurs,

Françoise

Yvinec, qui a assuré une relecture de ce travail.

# SOMMAIRE

<b>Point de départ</b>	10
<b>Résumé</b>	11
<b>Introduction</b>	13

## 1° PARTIE : STRUCTURATION DES CONNAISSANCES CHEZ LES SUJETS

<b>Ch.I- Modes d'organisation des connaissances</b>	19
1- Connaissances et représentations	20
1-1 En psychologie classique	20
1-2 En psychologie du travail	20
1-3 En psychologie et en didactique	22
2- Les modes d'organisation des connaissances	25
2-1 Organisations en classes logiques	26
2-1-1 L'approche piagétienne	26
2-1-2 Approche liée à l'étude de la mémoire sémantique	27
2-1-3 Convergences et différences entre les deux approches	28
2-1-4 Remises en cause des organisations en classes logiques	29
2-1-4-1 Remises en cause de la conception piagétienne	29
2-1-4-2 Remises en cause du modèle hiérarchique de mémoire sémantique	29
2-2 Les catégories à typicalité	30
2-2-1 Caractéristiques des catégories « naturelles »	30
2-2-2 Les tâches proposées	31
2-2-2-1 Les tâches de production d'exemplaires (ou sous-catégories)	31
2-2-2-2 Les jugements de typicalité	31
2-2-2-3 Les tâches de décision catégorielle	32
2-2-3 Objets catégorisés et catégories formées	32
2-2-3-1 Ecologique / artificiel	32
2-2-3-2 Biologique / artefact	33
2-2-3-3 Abstrait / concret ou conceptuel / matériel	33
Catégorisations d'objets sociaux	36
Les concepts scientifiques	36
2-3 Les organisations schématiques	39
2-3-1 Caractéristiques des organisations schématiques	40
La structure des schémas	40
Le fonctionnement des schémas	41
2-3-2 Les paradigmes expérimentaux	42
Les schémas événementiels	42
Les schémas situationnels	42
3- Relations entre les divers modes d'organisation	44

3-1 Schémas et catégories	44
3-2 Classes et catégories: organisations analytiques / holistiques	45
4- Conclusion	47
<b>Ch.II- Expertises et connaissances</b>	49
1- Experts et expertises: présentation à travers quelques travaux	49
1-1 Expertises et didactique	49
1-1-1 Commenter et classer des images de dinosaures: CHI, HUTCHINSON et ROBIN (1988)	50
1-1-2 Catégorisation de problèmes de mécanique: CHI, FELTOVICH et GLASER (1982)	54
1-1-3 Rappel et interprétation de deux films: MEANS et VOSS (1985)	56
1-1-4 Mécanique automobile: JHEAN-LAROSE (1991)	58
1-2 Travaux relevant de l'ergonomie	59
1-2-1 La conduite de haut-fourneau: HOC (1991) HOC et SAMURCAY (1992)	60 62
1-2-2 Régulation du trafic d'autobus: MARINE, CELLIER et VALAX (1988)	63
1-2-3 Catégorisation de situations de conception: VISSER et FALZON (1992)	65
1-3 Travaux relevant des deux approches	65
1-3-1 Interprétation de radiographies: LESGOLD et al. (1988)	66
1-3-2 Explication de cas cliniques: GROEN et PATEL (1988)	
1-3-3 Les étapes de la construction du savoir médical: SCHMIDT, NORMAN et BOSHUIZEN (1992)	67 69
1-3-4 Catégorisation de problèmes de génétique: SMITH (1992)	71
1-3-5 Catégorisation de photos de tournesols malades: DUBOIS et al. (1992)	71
1-4 Conclusion	72
1-4-1 Qu'est-ce qu'un expert?	72
1-4-2 Caractéristiques psychologiques des conduites expertes	72
1-4-2-1 Les connaissances: aspects quantitatif et qualitatif	73
1-4-2-2 Les traitements mis en oeuvre	
2- Connaissances des experts et des novices: dimensions et modes d'organisation	74
2-1 Caractéristiques des connaissances: « compilation », degré d'élaboration, niveau de généralité	74
2-1-1 Niveau de fonctionnement et « compilation » des connaissances	74
2-1-1-1 Les automatismes	74
2-1-1-2 Les règles	75
2-1-1-3 Les connaissances	76
2-1-2 Degré d'élaboration	77
2-1-2-1 L'inférence	77
2-1-2-2 La dérivation	77
2-1-2-3 Les configurations informationnelles	78
2-1-3 Niveau de généralité / spécificité	78

*Contribution à l'analyse des processus cognitifs mis en jeu dans l'interrogation d'une base de données documentaires*

2-2 Modes d'organisation des connaissances chez les experts et les novices	81
2-2-1 Les liens entre connaissances: les liens propriétés-catégories	81
2-2-2 Organisation des connaissances: catégories hiérarchiques et schémas	82
3- Conclusion	83
<b>Ch.III- Connaissances, expertises et leurs modes d'organisation : conclusion</b>	<b>86</b>
<b>Ch.IV- Les populations et leurs connaissances</b>	<b>88</b>
1- Les deux populations étudiées et les quatre groupes expérimentaux formés	88
1-1 Les populations: infirmier(e)s et aides-soignant(e)s	89
1-2 Les quatre groupes expérimentaux formés	89
2- Connaissances de ces quatre groupes sur deux thèmes relevant de leur domaine professionnel	90
2-1 Objectifs et hypothèses	90
2-2 Déroulement de l'expérience	91
2-2-1 Les thèmes choisis	91
2-2-2 Les modalités de constitution des groupes	92
2-2-3 La tâche et sa consigne	92
2-2-4 Connaissances recueillies et biais possibles	93
2-3 Réponses recueillies; analyse	94
2-3-1 Caractéristiques de production des quatre groupes	94
2-3-2 Répartition des réponses en grandes catégories	95
2-3-2-1 Les diverses catégories: quelques exemples de réponses	95
2-3-2-2 Répartition en trois grands types de connaissances	97
2-3-3 Les niveaux de dénomination	101
2-3-3-1 Le tube digestif	102
2-3-3-2 Os, os longs, courts, plats et os des membres	104
2-3-3-3 Les fractures	106
2-3-3-4 Spécialités médicales et paramédicales: les termes plus génériques	117
2-3-3-5 Dénomination et typicalité	110
2-3-4 Les formes de réponses	110
2-3-4-1 Diversité des formes de réponses	111
2-3-4-2 Complexité des réponses	113
2-3-5 Les thèmes transversaux	113
2-3-5-1 Chez les aides-soignant(e)s	115
2-3-5-2 Chez les infirmier(e)s	116
3- Discussion des résultats et conclusion	116
Expertises et production verbale	117
Répartition des réponses en grandes catégories	118
Les niveaux de dénomination	120

Niveaux de dénomination et typicalité	120
Les formes de réponses	121
Les thèmes transversaux	
<b>Ch.V- Les populations et leurs modes d'organisation des connaissances</b>	<b>122</b>
1- Hypothèses	122
2- Expérimentation	123
2-1 Les groupes formés	123
2-2 La tâche	124
2-2-1 Les items à organiser	124
2-2-2 Les critères de sélection	125
2-2-3 Les modes d'organisation possibles	125
2-2-3-1 Pour le thème de la motricité	125
2-2-3-2 Pour le thème de la nutrition	125
2-2-4 Consigne et déroulement	126
3- Résultats	126
3-1 Nombre et taille des groupes formés	127
3-1-1 Valeurs moyennes	127
3-1-2 Distributions selon la taille	127
3-2 Les modes d'organisation des groupes formés	129
3-2-1 Analyse quantitative	129
3-2-1-1 Définition d'un indicateur: l'indice-sujet d'organisation catégorielle	129
3-2-1-2 Mode de calcul de l'indice-sujet d'organisation catégorielle	130
3-2-1-3 Valeurs moyennes pour les quatre groupes de sujets	131
3-2-1-4 Les groupes à organisation totalement catégorielle	131
3-2-2 Analyse qualitative des divers modes d'organisation	133
1° type: ce qui est important - ce qui ne l'est pas	133
2° type: le déroulement d'une histoire	133
3° type: organisation scriptale à dominante de relations temporo-causales	133
4° type: catégories	135
5° type: les sur-organisations	135
-Sur-organisation schématique sur une organisation catégorielle	137
-Sur-organisation temporelle sur une organisation schématique	137
-Sur-organisation catégorielle à partir d'une organisation scriptale	138
6° type: les organisations intra-groupe	139
7° type: les passages d'un mode d'organisation à un autre	139
-Changement de mode lié au changement de thème	140
-Les catégories comme aide à la construction de schémas	140
8° type: les petits groupes des élèves de BEP	141
-La taille des groupes	141
-Les modes de regroupement	
3-3 Familles de sujets et familles d'objets	142
3-3-1 Présentation du logiciel d'analyse	142
3-3-2 Résultats obtenus	142

3-3-2-1 Hétérogénéité des populations	148
3-3-2-2 Stabilité des partitions moyennes	148
3-3-2-3 Différences entre sous-familles d'objets selon les populations	148
-La catégorie « anatomie »	150
-La catégorie « aides à l'autonomie »	151
-La catégorie « problèmes »	153
-La catégorie « traitements »	155
4- Discussion des résultats et conclusion	
4-1 Expertises et taille des groupements formés	155
4-2 Modes d'organisation utilisés et liens mis en oeuvre	156
4-2-1 Expertises et importance des organisations catégorielles / schématiques	156
4-2-2 Les organisations atypiques	157
4-2-3 Les liens mis en oeuvre	157
4-3 Imbrication des modes d'organisation	158
4-4 Des schémas aux catégories ou des catégories vers les schémas ?	158
4-5 Analyse des partitions: familles de sujets et structuration des connaissances	159
Familles de sujets et hétérogénéité des populations	159
Familles d'items et structuration des connaissances	159
<b>Ch. VI- Structuration des connaissances chez les sujets : conclusion</b>	<b>161</b>

**2° PARTIE : L'INTERACTION ENTRE LES OPÉRATEURS ET DES  
SYSTEMES DOCUMENTAIRES INFORMATISES**

<b>Résumé de la seconde partie</b>	168
<b>Ch.I- Connaissances et information</b>	169
<b>Ch.II- Les systèmes d'information documentaires et les relations qui les sous-tendent</b>	173
1- Quelques éléments d'un système d'information	173
1-1 Contenu d'une banque de données bibliographiques	173
1-2 Les termes d'indexation	174
1-2-1 Qu'est-ce que l'indexation? Quelques définitions	175
1-2-2 Les OPACs et l'indexation en vedettes matières	177

1-2-3 Quelques difficultés liées à l'indexation: solutions envisagées	178
2- Les relations qui sous-tendent les systèmes d'information	179
2-1 Les classifications	179
2-2 Les thesauri	182
2-2-1 Que contient un thesaurus	183
2-2-2 Le regroupement des termes	183
2-2-3 Les relations dans un thesaurus	184
2-2-4 Modes de présentation des thesauri	185
2-3 Le cas des OPACs: RAMEAU	186
2-3-1 Les relations dans RAMEAU	186
2-3-2 Modes de présentation de RAMEAU	189
2-4 Relations dans les langages d'indexation et organisation des connaissances niveaux hiérarchiques, typicalité, schémas	189
2-5 Usages de ces outils	190
2-5-1 A l'indexation des documents	190
2-5-2 Lors de l'interrogation	192
3- Conclusion	194
<b>Ch.III- Confrontation des représentations du domaine interrogé rôle des expertises de l'opérateur</b>	196
1- Connaissances de l'opérateur sur le domaine interrogé et déroulement de l'interrogation	196
1-1 Expertises et formulation de la demande	197
1-2 Expertises et choix de descripteurs à l'indexation de documents	198
1-3 Expertises et interrogation	199
2- Expertises et formulation des requêtes: approche expérimentale	200
2-1 Hypothèses	200
2-2 La situation expérimentale et ses difficultés	200
2-2-1 La tâche	201
2-2-2 Les thèmes d'interrogation	202
2-3 Analyse des résultats	202
2-3-1 Indicateurs utilisés et difficultés rencontrées	202
2-3-2 Formulation des requêtes	205
2-3-3 Relations catégorielles et relations schématiques	206
2-3-4 Rôle de l'expérience professionnelle sur les reformulations de type schématique	210
2-3-5 Effet du facteur niveau de formation	211
2-3-6 Requêtes et typicalité	212
2-4 En résumé	213

3- Conclusion

<b>Ch.IV- Les fonctionnalités d'un système d'interrogation documentaire: l'exemple des OPACs (Online Public Access Catalogs)</b>	216
1- Présentation des OPACs: principales caractéristiques	216
1-1 Caractéristiques des OPACs	216
1-2 Les modes de recherche	218
1-2-1 La recherche par cote	218
1-2-2 La recherche par titre, par auteur, par sujet	218
1-2-3 La recherche par mot	219
2- Caractéristiques de l'OPAC GEAC 9000	220
3- Enquêtes et études quantitatives	222
4- Evolution des OPACs: recherches et perspectives	223
4-1 Evolution des interfaces	223
4-1-1 La compréhension du langage naturel	223
4-1-2 L'implémentation de stratégies de recherche	224
4-1-3 Le feed-back de pertinence	224
4-1-4 Contourner l'usage des booléens	224
4-2 Evolution des fonctionnalités	224
4-2-1 Une meilleure représentation des documents	224
4-2-2 Prise en compte du profil de l'utilisateur	225
4-2-3 Des possibilités d'exploration	225
5- Conclusion	225
<b>Ch.V- Analyse de la situation d'interrogation documentaire: des approches en sciences de l'information et en psychologie</b>	227
1- Quelques représentations proposées par les sciences de l'information:	227
1-1 La représentation de BELKIN	227
1-2 La représentation de l'Information Retrieval	228
1-3 La représentation en pivot	230
1-4 Les représentations basées sur l'exploration	231
2- Deux représentations proposées par la psychologie cognitive:	233
2-1 La situation d'interrogation comme construction d'un espace de recherche	233
2-1-1 La notion d'espace de recherche	233
2-1-1-1 Construction et représentation de l'espace de recherche	233
2-1-1-2 Espace de recherche et stratégies de résolution	234
2-1-2 Application à la situation d'interrogation documentaire	235
2-2 La situation d'interrogation: un problème de conception	236

*Contribution à l'analyse des processus cognitifs mis en jeu dans l'interrogation d'une base de données documentaires*

2-2-1	Catégorisation des problèmes	236
2-2-1-1	Le passage de la situation initiale à la situation but est prédominant	236
2-2-1-2	La représentation de la situation initiale est prépondérante	236
2-2-1-3	La représentation de la situation but est prédominante	236
2-2-2	Les activités de conception	237
3-	Convergences et divergences entre les deux approches	238
<b>Ch.VI- Représentations de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimentale</b>		239
1-	Le contexte expérimental	240
1-1	Les sujets	240
1-2	Le système documentaire et l'outil d'interrogation	241
1-3	La recherche	241
1-4	Le recueil des données	242
2-	Attentes et hypothèses	242
2-1	La représentation du l'outil documentaire	242
2-2	La représentation de la situation-but	242
3-	Résultats concernant la représentation de l'outil documentaire	243
4-	Résultats concernant la représentation de la situation-but	245
4-1	Les indicateurs utilisés	245
4-1-1	Pour les verbalisations	246
4-1-2	Pour les requêtes	246
4-2	Résultats obtenus	247
4-2-1	h1 et h2: même importance « en volume » de la représentation du problème dans les deux groupes mais structurations différentes	247
4-2-2	h3 a et b: chaque groupe élabore des représentations générales ces représentations s'accompagnent de plans de mise en oeuvre	249
4-2-2-1	Approche qualitative	249
4-2-2-2	Approche quantitative	253
4-2-3	h4: la prise en compte des contraintes liées au système documentaire s'effectue différemment chez les usagers et les professionnels	254
4-2-4	h5: les essais-erreurs des usagers sont des changements de représentation du problème plutôt que des prises d'information sur le fonctionnement du système	255
4-2-5	h6: les démarches de feuilletage sont assimilables à des procédures minimales	255
5-	Conclusion	256
<b>Ch. VII- L'interaction entre les opérateurs et des systèmes documentaires informatisés : conclusion</b>		259

<b>Conclusion générale</b>	264
1- La situation d'interrogation	264
2- Les expertises et le paradigme experts - novices	268
3- Les connaissances	273
<b>Bibliographie de la 1° partie</b>	276
<b>Bibliographie de la 2° partie</b>	288
<b>Annexes</b>	
Infirmier(e)s et Aides-soignant(e)s: rôles professionnels et modes de formation	294
Consigne pour le recueil de connaissances	302
Exemple de grille de recueil	303
Consigne pour la tâche d'organisation	304
Relations de type catégoriel entre items	305

## POINT DE DEPART

L'origine de ce travail est un problème rencontré dans mon métier: chaque année, à l'atelier pédagogique personnalisé (APP) où je travaillais, des adultes sortis sans diplôme du système scolaire préparaient le concours d'entrée en école d'aides-soignants; ils pouvaient être motivés, intelligents, remplir les fonctions d'aide-soignant, et même donner satisfaction à leur responsable de CES (contrat emploi solidarité), ils ne parvenaient pas à apprendre le programme de biologie. Ils savaient certaines choses mais de bric et de broc, petits brins de connaissances peu reliés les uns aux autres, et les oubliaient sitôt changé de sujet d'étude.

Pourquoi cet échec en formation alors qu'ils donnaient satisfaction dans le travail? Pourquoi cette impossibilité à organiser ce qu'ils s'étaient donné le mal d'apprendre et qui les condamnait à tout oublier? C'est cet échec qui m'a conduite à m'intéresser à la façon dont peuvent s'organiser les connaissances, à l'acquisition de ces modes, aux liens qu'ils possèdent avec les expertises.

L'intérêt pour les banques de données documentaires vient lui aussi de mon activité professionnelle; comment aider les stagiaires à structurer ce qu'ils apprennent, eux qu'un plan met en colère et qu'un tableau à double entrée fait fuir? Se confronter à un système documentaire, devoir faire appel à des génériques, des spécifiques ou mobiliser un schéma pour obtenir ce que l'on cherche, en ayant affaire à une machine plutôt qu'à un formateur, tout cela me paraissait des aspects intéressants d'une activité non entachée de souvenirs scolaires.

Etudier l'organisation des connaissances et ses relations avec l'interrogation d'une banque de données documentaires est devenu un projet; il a pris la forme de cette thèse.

## RESUME

Le développement des systèmes documentaires informatisés, leur ouverture au « grand public » ont rendu plus aiguës les difficultés d'interrogation et suscité de nombreuses recherches. La complexité de la situation d'interrogation, la diversité des expertises qu'elle met en jeu ont favorisé, pour ces études, des approches différentes, relevant de disciplines diverses.

Le travail présenté ici s'inscrit dans une approche de psychologie cognitive. Elle lui fournit ses concepts -en particulier ceux liés aux catégorisations - et lui fixe son objet: l'opérateur humain et ses représentations, ses connaissances.

Une première partie est consacrée à la structuration des connaissances chez les usagers. Nous présentons (chap. 1) trois modes d'organisation des connaissances recensés par divers travaux de psychologie et les liens proposés entre ces modes; les démarches expérimentales, les situations, les objets auxquels ces travaux font appel sont analysés mais se révèlent assez éloignés des terrains abordés lors d'une interrogation documentaire.

L'étude des expertises (chap. 2) permet d'aborder d'autres domaines. Les travaux consacrés aux connaissances expertes montrent l'importance des niveaux de catégorisation et des organisations schématiques. Le chapitre 3 cherche à dégager les points d'accord et les divergences entre les divers travaux analysés; il recense également les questions soulevées.

Une approche expérimentale (chap. 4), menée auprès d'infirmier(e)s et aides-soignant(e)s en milieu hospitalier, cherche à préciser le rôle de deux facteurs d'expertise, le niveau de formation et l'expérience professionnelle, sur des connaissances professionnelles, verbalisables. L'analyse des résultats est faite en termes de production, de types de savoirs, de niveaux de dénomination; une interprétation en termes de typicalité est envisagée. Cette approche montre le rôle dominant que joue, sur ces divers aspects, le facteur *niveau de formation*; elle montre également un net effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise. Ceci conduit à prêter une attention particulière aux connaissances exprimées par les aides-soignant(e)s.

Une seconde expérimentation (chap. 5) analyse, à travers une tâche d'organisation d'items, les rôles des deux facteurs d'expertise sur les liens établis entre connaissances. Les résultats sont analysés en termes de nombre et taille des groupes formés mais surtout de nature des liens mis en oeuvre. Ils montrent le rôle dominant du facteur *expérience professionnelle*; celle-ci favorise les organisations schématiques au détriment des organisations catégorielles. Cependant, les deux modes d'organisation sont fortement imbriqués ou croisés et c'est la disponibilité des deux qui semble la caractéristique des experts: les organisations catégorielles leur fournissent la robustesse, les organisations schématiques le « pointu ». On observe cependant un effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise. Les sujets de faible niveau de formation changent de mode d'organisation dominant lorsqu'ils deviennent professionnels.

La seconde partie de ce travail est consacrée à l'interaction entre usagers et systèmes documentaires. Cette interaction comporte deux aspects, l'un met en jeu la représentation du domaine interrogé, l'autre le fonctionnement de l'outil d'interrogation. Après avoir examiné les liens entre connaissances et information (chap. 1), nous analysons la représentation des connaissances telle que la propose l'indexation par descripteurs et vedettes matières (chap. 2). Nous repérons les points de convergence et de divergence entre les structurations utilisées dans les thesauri et les répertoires d'autorité matières d'une part, les organisations de connaissances mises en oeuvre par les usagers d'autre part. L'étude de diverses recherches qui prennent en compte les connaissances des opérateurs sur le domaine interrogé (chap. 3) montre l'absence de rôle de celles-ci sur les résultats des interrogations menées par les usagers sur des systèmes

réels. Pourtant des interrogations simulées, menées par les sujets des groupes expérimentaux déjà présentés, font apparaître l'influence des expertises liées au domaine sur l'élaboration des requêtes.

Nous étudions (chap. 4) les fonctionnalités d'une catégorie de systèmes documentaires informatisés destinés au « grand public », les catalogues informatisés des bibliothèques (les OPACs), et parmi eux l'outil particulier qu'est GEAC 9000. L'analyse d'enquêtes et études menées sur divers OPACs montre l'inadaptation des systèmes actuels aux usagers. Certaines perspectives d'évolution de ces outils sont indiquées.

Quelques représentations de la situation d'interrogation proposées par les sciences de l'information et par la psychologie cognitive sont présentées et comparées (chap. 5). La première de ces deux approches conduit à se représenter une interrogation documentaire comme une exploration plus ou moins erratique; elle montre l'importance des résultats de l'interrogation dans la définition du but de celle-ci. Pour la seconde, une interrogation documentaire est un problème de conception, c'est à dire l'élaboration d'une représentation détaillée du but recherché; les concepts proposés pour analyser la situation d'interrogation sont alors ceux de plans -déclaratifs et procéduraux- et ceux de contraintes.

Une approche expérimentale (chap. 6) teste la pertinence de ces concepts en les appliquant à l'interprétation des démarches d'usagers et de professionnels. Les deux groupes d'opérateurs élaborent des plans déclaratifs et des procédures de mise en oeuvre de ceux-ci; les procédures complexes des professionnels leur permettent de relâcher les contraintes liées à l'indexation tout en formulant des représentations détaillées du but. Les procédures rudimentaires des novices font prendre en charge au système les contraintes liées à l'indexation mais n'autorisent alors qu'une représentation très générale du but de l'interrogation.

La conclusion recense les résultats obtenus comme les questions soulevées sur les trois thèmes qui sous-tendent ce travail: la situation d'interrogation, les expertises et la structure des connaissances.

## INTRODUCTION

### *Chacun a, théoriquement, accès à d'innombrables banques de données documentaires informatisées.*

Les banques de données documentaires informatisées sont apparues dans les années soixante. Elles se sont, depuis multipliées et diversifiées. Dans le même temps, leurs usages, réservés d'abord à leurs producteurs puis aux professionnels de la documentation, s'ouvraient à des publics plus variés, chercheurs ou spécialistes d'un domaine, puis au « grand public ». Les quelques chiffres suivants rendent compte de ce développement: on dénombrait, à la fin de l'année 1994, 5646 banques de données accessibles « en ligne », 1644 banques diffusées sur disquettes ou sur bandes magnétiques; il faut y ajouter les banques videotex et celles consultables sur cédéroms<sup>1</sup>. A cette multiplication de leur nombre et de leurs types de supports s'est ajoutée une diversification de leurs contenus: aux banques factuelles ou bibliographiques des débuts sont venues s'ajouter des banques d'images, des banques sonores, multimédia, en texte intégral. Une même personne peut ainsi avoir accès, depuis son domicile, à de nombreuses banques de données de toutes sortes; elle peut, avec un simple Minitel, consulter les catalogues des bibliothèques de sa ville ou, via Internet, ceux des bibliothèques du monde entier.

### *Mais cet accès se heurte à trois types de difficultés.*

Mais cette proximité électronique des banques de données ne garantit pas leur accès ni leur utilisation: France Télécom en a fait l'expérience qui a dû se résoudre à continuer de fournir « les pages jaunes » aux détenteurs de Minutels; les personnels des bibliothèques également qui ont vu leurs usagers, incapables de se servir des OPACs<sup>2</sup>, continuer de leur demander de l'aide (un usager sur deux, dans une bibliothèque, n'utilise pas le catalogue informatisé). L'accès aux banques de données est ainsi plus théorique que réel.

Un système documentaire informatisé est un instrument que l'on utilise pour atteindre un but. Comme pour tout instrument se pose la question de son adaptation à l'utilisateur; celle-ci revêt trois aspects:

- le premier concerne les caractéristiques fonctionnelles de l'instrument telles que le passage du faire au faire faire les met en oeuvre. Repérer un livre dans un catalogue informatisé, ce n'est plus le discriminer selon sa place sur le rayon, son aspect physique, mais y accéder par le biais d'un clavier et d'un écran.
- le second met en jeu la représentation que se fait l'utilisateur du fonctionnement de l'instrument (on parle alors de transparence opérative). A la pertinence de celle-ci correspond l'efficacité de l'action. Pour les usagers de bibliothèques, utiliser l'OPAC leur demande de se construire une représentation des champs et de leur rôle, des divers modes de recherche, des opérateurs booléens, de la troncature etc... Les difficultés d'élaboration de ces représentations perturbent le second niveau d'adaptation.
- le troisième niveau n'intervient que pour des outils cognitifs, ceux qui proposent des représentations d'un domaine. La compatibilité de ces représentations avec celles des utilisateurs définit le degré d'adaptation cognitive de l'instrument( on parle alors de transparence cognitive). Nous l'illustrerons par l'exemple suivant:

<sup>1</sup>- Ces chiffres sont extraits de la plaquette « Des banques de données pour les étudiants, les enseignants, les chercheurs » diffusée par le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Direction de l'Information Scientifique et Technique et des Bibliothèques, 1995, 56p.

<sup>2</sup>- OPACs: Online Public Access Catalogs; ce sont les catalogues informatisés des bibliothèques.

## *Introduction*

Un usager qui sait rechercher tel ouvrage d'Hélène Carrère d'Encausse ou tous les ouvrages de cette auteur a surmonté nombre de difficultés liées aux deux premiers niveaux d'adaptation. Mais il rencontrera probablement encore des difficultés s'il recherche des ouvrages sur l'éclatement de l'URSS car sa représentation du thème et celle que possède le système documentaire ne s'ajusteront pas forcément.

C'est principalement à cette adaptation cognitive que nous nous sommes intéressés dans le travail que nous présentons ici.

### ***Etudier l'interaction entre des systèmes documentaires informatisés et leurs usagers ne peut qu'être une approche pluridisciplinaire.***

Lors de l'interrogation d'un système documentaire, les trois niveaux de compatibilité entre l'instrument et son utilisateur sont mis en jeu, et trois sources de difficultés peuvent ainsi se cumuler. Celles-ci sont d'ordres très différents et leur étude fait appel à diverses disciplines. L'ergonomie peut contribuer à analyser et résoudre les problèmes liés aux deux premiers niveaux, qu'il s'agisse d'ergonomie d'écran, d'explicitation des fonctionnalités nécessaires à l'interaction ou du partage de leur mise en oeuvre entre l'opérateur et le système documentaire informatisé; l'intelligence artificielle peut, elle aussi, être sollicitée, qu'il s'agisse de comprendre les questions posées en langue naturelle par les usagers pour les traduire en requêtes ou de mettre en oeuvre des stratégies automatiques de recherche. Analyser l'ajustement qui s'établit ou non entre les représentations du domaine interrogé -celles du système documentaire et celles de l'utilisateur- fait intervenir les sciences de l'information et la psychologie cognitive, puisque cet ajustement dépend des représentations élaborées par chacun des deux protagonistes et de leur flexibilité. Les sciences de l'information ont développé, depuis longtemps, des outils de représentation des domaines que couvrent leurs fonds<sup>3</sup>, et des relations qui existent au sein de ces domaines. Elles ont également développé des règles pour élaborer cette représentation, des outils d'évaluation des résultats des interrogations etc... La psychologie cognitive cherche à analyser les représentations que construit un sujet ou un opérateur sur un domaine donné, comment il les élabore et les structure, quelles relations les sous-tendent, quelle est leur évolution au cours du développement génétique comme au cours de l'apprentissage. Enfin, puisque mener une interrogation documentaire fait appel au langage, la linguistique, avec les rapports entre langage et connaissances, intervient également dans l'étude de l'interaction.

Etudier les interactions qui s'établissent entre un système documentaire informatisé et ses utilisateurs fait ainsi intervenir de nombreuses disciplines. Notre approche, qui relève de la psychologie cognitive, présente donc un point de vue limité. Elle se centre sur l'utilisateur et ses représentations des domaines qu'il interroge.

### ***L'usager: un sujet situé ou un opérateur décontextualisé.***

Mener une interrogation documentaire est une activité qui possède une raison, un but, une durée, et s'effectue au moyen d'un dispositif technique. Elle est donc, comme toute activité, située, finalisée, et celui qui l'effectue est un « opérateur ». Mais cet opérateur agit sur un environnement réel, certes, mais formé de représentations immatérielles:

- dans le rayon de sa bibliothèque habituelle, les livres que l'on feuillette, dont on regarde le résumé, le sommaire, que l'on va peut-être emprunter, sont des objets réels; ils ne sont pourtant que des représentations d'un domaine. Que dire alors des cotes qui figurent sur leurs notices ou

<sup>3</sup>- DACHELET( 1990) fait remarquer qu'un thesaurus est une vue sur un fonds documentaire et non sur un domaine de connaissances.

### *Introduction*

des références dans le cas d'une banque de données de périodiques? Ce ne sont que des pointeurs vers ces livres ou ces articles.

- si les fiches cartonnées d'un catalogue-papier sont des objets que l'on manipule, que sont les chaînes de caractères des champs d'une notice informatisée?

Cette activité s'effectue, de plus, en bordure de l'activité habituelle. L'exemple suivant, quoiqu'un peu caricatural, le montre: on ne recherchera pas une vidéo sur la manière de poser un parquet si l'on est, de métier, poseur de parquet, ni si l'on n'a, au moins en projet, un changement de revêtement de sol. La situation d'interrogation documentaire ne correspond ainsi ni aux situations de laboratoire telles que la psychologie cognitive « classique » les conçoit, ni aux situations engagées dans l'action telles que l'ergonomie les prend en compte. L'utilisateur d'un système documentaire informatisé n'est ni un « sujet » dans une tâche décontextualisée, ni un « opérateur » en situation de travail.

Ce caractère situé et décontextualisé tout à la fois nous conduira à nous appuyer sur des travaux théoriques, relevant aussi bien de la psychologie cognitive « générale » que de l'ergonomie. Il nous conduira également à choisir nos sujets dans une réalité professionnelle donnée, mais à leur proposer des tâches en décalage d'avec leur activité habituelle.

### ***Représentations propres au sujet / représentations du système documentaire.***

Si la notion de représentation est une notion centrale de la psychologie cognitive, le terme est cependant fortement polysémique. Il peut désigner un processus ou son résultat, interne ou externe, circonstanciel ou possédant une certaine permanence, de portée locale ou au contraire très limitée. De plus, si les représentations sont abordées généralement comme des élaborations individuelles, elles peuvent aussi être propres à un groupe.

La représentation qu'un utilisateur possède du domaine qu'il interroge est une représentation interne, locale plus que globale, et que l'on peut considérer comme un produit. Si elle est propre à cet usager, elle possède cependant une forte composante collective, puisqu'elle résulte pour partie de ses acquis scolaires et sociaux et qu'elle s'exprime par le langage. L'importance de ces apprentissages dans l'élaboration de la représentation du domaine interrogé, chez un utilisateur, nous fera opter, pour désigner ses composantes, pour le terme de connaissances plutôt que représentations, même si le premier est moins utilisé en psychologie que le second. Ce sont ces connaissances, leurs liens, tels que l'interrogation, ses causes, son déroulement les mobilisent et les activent, qui constituent la représentation du domaine interrogé. Ce sont eux que nous examinerons d'abord; nous nous intéresserons particulièrement à ceux qui sont verbalisables et peuvent se mettre en mots pour conduire aux requêtes.

Mais cette représentation est confrontée à celle que contient le système documentaire informatisé. Celle-ci est externe, collective et globale. Elle résulte du travail de plusieurs individus, plusieurs collectifs, souvent plusieurs institutions: les auteurs des documents, l'institution qui a constitué le fonds, les auteurs du langage d'indexation et, éventuellement, du thesaurus correspondant, les indexeurs des documents. Elle est ainsi la résultante d'une série de représentations individuelles et/ou collectives. C'est une représentation globale, car elle s'insère dans un ensemble plus vaste que le thème interrogé, celui des domaines couverts par le fonds, qu'il s'agisse d'une discipline (cas d'une banque de données spécialisée), d'un groupe de disciplines (cas d'une bibliothèque universitaire) ou encore de l'ensemble des domaines de connaissances (cas d'une bibliothèque généraliste). Représentation explicite, elle se laisse plus facilement analyser que celle de l'utilisateur.

L'adéquation entre les représentations du domaine interrogé, celles des utilisateurs et celle du système documentaire va dépendre de leurs contenus, de leurs structurations, donc des liens établis entre les connaissances qui les composent.

### ***Organisation des connaissances et expertises.***

Pour analyser la structuration des représentations du domaine interrogé, chez les usagers, nous tournerons vers l'étude des catégorisations, étude menée dans une perspective génétique ou écologique. Nous examinerons pour chaque approche les objets donnés à organiser et les paradigmes expérimentaux mis en oeuvre, les résultats obtenus et les concepts interprétatifs proposés (en particulier ceux de typicalité et de niveau de base). Ces comparaisons feront ressortir les deux limitations suivantes:

- les objets donnés à organiser sont particuliers: objets matériels relevant à la fois des taxonomies savantes et des apprentissages précoces, ils forment un ensemble limité (les animaux, les plantes principalement, puis les vêtements, les outils etc...) assez éloigné des thèmes d'interrogation documentaire.
- les paradigmes expérimentaux utilisés, très fermés, ne mettent pas en concurrence, chez les sujets, les différents modes d'organisation dont ceux-ci disposent. Ils ne permettent donc pas de déterminer quels facteurs conduisent à privilégier quels modes d'organisation des connaissances.

Nous nous tournerons alors vers des approches théoriques qui abordent d'autres domaines avec des conditions expérimentales plus souples: les travaux consacrés aux expertises. Ceux-ci se révéleront riches mais divers. Cette diversité concerne les domaines d'expertise abordés, mais surtout les conceptions de l'expertise, placée tantôt du côté des connaissances, tantôt du côté de l'expérience. D'autres travaux comparent plusieurs types d'experts, et observent entre ceux-ci des différences importantes, en particulier dans leurs critères d'organisation d'un domaine. Nous serons ainsi conduits à envisager non pas l'expertise mais des expertises.

Les concepts que proposent ces travaux sont comme les précédents ceux de schémas et de catégories, mais également ceux de connaissances déclaratives et procédurales. La typicalité n'y apparaît pas, ou peu.

Si leurs résultats s'accordent sur le rôle des connaissances dans les expertises, et sur l'importance des schémas comme mode d'organisation des connaissances expertes, ils divergent sur la nature de ces connaissances comme sur les liens entre les organisations schématiques et catégorielles.

Ces travaux montrent la nécessité d'une approche plurielle des expertises, en terme de facteurs, mais aussi de niveaux d'expertises. Ils posent en effet la question de la gradualité et des ruptures dans l'acquisition des conduites expertes. Nous reviendrons sur cette question à propos du choix de nos groupes expérimentaux experts et novices.

L'analyse de ces deux ensembles de travaux, ceux menés autour des catégorisations et ceux menés autour des expertises, fera émerger les questionnements qui seront les nôtres dans ce travail et fournira la démarche expérimentale ainsi que les concepts interprétatifs à mettre en oeuvre. Elle nous orientera également dans le choix des variables expérimentales et des populations étudiées.

### ***La représentation du domaine dans des banques de données bibliographiques: une organisation catégorielle et schématique, mais peu visible.***

Les concepts de relations catégorielles et schématiques nous permettront également d'analyser la représentation des domaines que proposent les banques de données bibliographiques. Nous nous appuierons, pour mener cette analyse, sur les normes AFNOR consacrées à l'indexation, et sur l'étude des relations dans un thesaurus ou un répertoire de vedettes matières comme RAMEAU. Ces relations font des représentations de domaines des organisations composites, catégorielles et schématiques, comme le sont celles des utilisateurs.

Cette étude montrera l'importance de la médiation effectuée par l'indexation, comme la disparité entre les situations d'indexation des documents et d'interrogation. L'absence d'outils propre à cette dernière, ainsi que l'inadaptation des outils d'indexation comme outils d'aide à

l'interrogation. Ceci contribue à rendre la représentation du domaine que possède une banque de données bibliographiques peu visible aux usagers.

***La confrontation des deux représentations: les difficultés liées à la non transparence opérative masquent les problèmes de transparence cognitive.***

Le rôle des expertises liées au domaine abordé, lors d'une interrogation, n'est sensible qu'en amont de l'interaction avec l'outil documentaire, lorsque les usagers s'adressent à une personne, ou lorsqu'ils élaborent des requêtes dans des interrogations simulées. Mais ces expertises ne jouent plus lorsque l'on prend en compte les résultats des interrogations (en particulier de celles menées sur les catalogues informatisés de bibliothèques). Les expertises importantes sont alors celles liées au système documentaire. La non transparence opérative de l'outil écrase l'effet des compatibilités cognitives.

Ce sont donc ces autres expertises qu'il nous faudra prendre en compte en analysant l'interaction entre le système documentaire informatisé et des utilisateurs experts et novices des sciences de l'information. Changeant d'objet d'étude, nous devons également changer d'outils conceptuels d'analyse. Ce sont les notions de résolution de problèmes, problèmes de conception, plans déclaratifs et procéduraux, de propagation et relâchement de contraintes qui seront alors notre cadre interprétatif.

***En résumé***

Nous chercherons à étudier la représentation du domaine interrogé que se fait l'utilisateur d'un système documentaire informatisé, et celle que comporte le système documentaire ainsi que leur interaction.

Nous nous appuyerons sur deux ensembles de travaux. Ceux consacrés aux catégorisations nous conduiront à

- envisager trois modes d'organisation des connaissances chez les adultes: classes logiques, catégories à typicalité (ou catégories naturelles) et organisations schématiques;
- évaluer les rôles de la typicalité, du niveau de base, des liens catégoriels et schématiques.

Les travaux consacrés aux expertises nous montreront:

- la complexité de la notion d'expertises et la nécessité d'une approche plurielle de celles-ci, en terme de savoir **et** de savoir faire;
- l'intérêt du domaine médical comme terrain d'étude de ces expertises.
- l'importance des organisations schématiques chez les experts.

Les concepts explicatifs proposés par ces recherches nous permettront d'analyser les représentations du domaine proposées par les banques de données bibliographiques.

Ces résultats nous conduiront à discuter les points suivants:

- quelles relations entretiennent les différents modes d'organisation des connaissances, comment évoluent ceux-ci avec les expertises, quel type d'expertise favorise quel mode d'organisation? Des phénomènes de typicalité sont ils repérables chez les experts; chez quels experts?
- quelles convergences et divergences existent entre les deux représentations du domaine; quels effets facilitateurs, quelles difficultés peut susciter chacun des trois modes d'organisation étudiés chez les sujets.
- comment les expertises influent-elles sur divers aspects de l'interrogation: demandes exprimées, contenu des requêtes, résultats obtenus?

Nous examinerons la situation d'interrogation et chercherons si la représenter comme un

problème de conception permet d'interpréter les démarches observées chez des experts et des novices des systèmes documentaires.

Nous choisirons nos sujets dans une réalité professionnelle, celle de personnels de santé en milieu hospitalier, et définirons experts et novices en termes de savoir et de savoir faire, croisant les deux facteurs suivants: niveau de formation et expérience professionnelle. Les groupes expérimentaux formés seront ainsi des infirmier(e)s et des aides-soignant(e)s, les uns en poste et les autres en formation. Considérer comme des experts des personnes de faible niveau de formation comme les aides-soignant(e)s peut surprendre; il est plus habituel d'attribuer ce rôle d'expert à des médecins (des spécialistes). Ce choix nous permettra de tester l'hypothèse d'expertises et celle de leur gradualité: un novice du savoir pourra être expert du savoir-faire et, pour un même facteur d'expertise, le novice des uns sera expert des autres. Cette hypothèse ne préjuge en rien d'une continuité dans l'acquisition des conduites expertes - l'existence de ruptures est au contraire probable. Ceci nécessitera, par contre, une grande prudence dans l'attribution de leur plage de validité aux résultats obtenus.

### ***Plan: les deux représentations et leur confrontation***

Ce travail comporte deux parties dont chacune est elle-même double. Dans la première, consacrée à la représentation du domaine interrogé qu'élaborent les utilisateurs, deux chapitres théoriques analysent divers travaux consacrés aux catégorisations et aux expertises; deux autres, expérimentaux, cherchent à tester les questions recensées auprès des quatre groupes de sujets, infirmier(e)s et aides-soignant(e)s en formation et expérimentés. Les tâches proposées sont verbales (il s'agit de production de termes, d'organisation d'items) mais portent sur des domaines professionnels.

La seconde partie est consacrée à la représentation du domaine dans une banque de données bibliographiques et à sa compatibilité avec la représentation des usagers. L'analyse des modes d'organisations mis en oeuvre est effectuée à partir des normes AFNOR consacrées à l'indexation, des relations mises en oeuvre dans un thesaurus et dans un répertoire d'autorité matières, d'études linguistiques de plans de classements. Pour étudier la compatibilité des deux représentations, nous analyserons le rôle que jouent les expertises du domaine possédées par les utilisateurs, sur l'élaboration des requêtes d'une part, sur les résultats des interrogations d'autre part.

L'importance des difficultés liées à la transparence opérative des systèmes bibliographiques informatisés masque l'effet de la transparence cognitive dès lors que les usagers ont affaire à un système réel; nous aborderons alors la compatibilité des représentations du domaine interrogé avec un autre angle d'approche, en faisant appel à d'autres groupes expérimentaux, experts et novices, non plus du domaine interrogé mais de l'outil documentaire. C'est à cette nouvelle approche, centrée sur la situation d'interrogation et ses représentations possibles que seront consacrés les deux derniers chapitres de la seconde partie.

**1° PARTIE:**  
**STRUCTURATION DES CONNAISSANCES**  
**CHEZ LES SUJETS**

## MODES D'ORGANISATION DES CONNAISSANCES

...  
*Animaux qui hibernent*  
*Arômes alimentaires*  
*Cristaux liquides*  
*Etudes de marché sur les laveries automatiques*  
*Fabrication d'un vidéodisque*  
*Glande thyroïde*  
*Langage des sourds*  
*Laser et matériaux composites*  
*Médecine*  
*Politique européenne en matière d'environnement*  
*Risques industriels et maires*  
*Travail du bois*  
...

Cette liste hétéroclite est extraite d'un recueil de questions effectivement posées par des usagers d'une bibliothèque<sup>4</sup>; effectuer les interrogations documentaires correspondantes a demandé à ces usagers la mise en oeuvre de connaissances sur le thème interrogé, a fait appel aux liens qu'ils établissent entre celles-ci, a mobilisé un certain vocabulaire; ils ont du confronter ces connaissances à la façon dont ce même domaine était représenté dans le système documentaire utilisé.

Décrire et organiser les connaissances à intégrer à un système documentaire de telle sorte qu'elles soient accessibles à un utilisateur est une tâche difficile; elle demande de savoir comment enfants et adultes structurent et catégorisent leur environnement, comment ils « mobilisent » leurs connaissances, dans les situations qu'ils rencontrent, comment ils les organisent et les expriment.

Le problème des connaissances<sup>5</sup> et de leur organisation n'est pas abordé de cette manière dans les sciences cognitives; l'étude des connaissances relève de plusieurs disciplines: didactique, ergonomie, intelligence artificielle, linguistique, psychologie cognitive, génétique, sociale, psychologie du travail; chacune privilégie sa propre approche, prenant en compte telles caractéristiques des connaissances ou cherchant à expliciter tel mode d'organisation de celles-ci.

Dans ce premier chapitre, nous tenterons de décrire les approches utilisées en psychologie, d'en marquer les limites et d'en retenir des hypothèses à tester pour la question qui nous intéresse, celle de la relation des usagers avec des systèmes documentaires informatisés. Même en limitant ainsi notre champ, nous recueillerons des données issues de problématiques différentes, parfois peu comparables entre elles, et difficilement intégrables à notre propre approche; telles seront les limites de ce premier éclairage.

Dans les paragraphes qui suivent, nous décrivons quelques approches de la notion de connaissances en psychologie cognitive, puis nous examinons les divers modes d'organisation des connaissances mis en évidence chez le sujet humain; enfin nous essayons d'analyser quelles relations existent entre ces divers modes.

---

<sup>4</sup>- La médiathèque de la Cité des Sciences et de l'Industrie à La Villette.

<sup>5</sup>- Nous nous intéressons **aux** connaissances et non à **la** connaissance dont l'étude relève de la philosophie.

## **1- Connaissances et représentations**

Le terme de « connaissances », s'il figure dans de très nombreux travaux, ne paraît pas un terme central des recherches en psychologie cognitive; d'autres termes sont sinon plus fréquents du moins plus explicités; ce sont ceux de représentations, « concept clef » des recherches en psychologie cognitive (BRESSON, 1987), puis, dans une moindre mesure, de concepts et éventuellement d'information; c'est donc par rapport à ces trois notions que nous chercherons à aborder celle de connaissances, et par là les diverses acceptions ou configurations qu'elle peut prendre.

Nous avons distingué, assez schématiquement, trois conceptions des représentations.

### **En psychologie cognitive classique**

Certains auteurs abordent l'étude des représentations à travers la compréhension du langage, qu'il s'agisse de compréhension de mots, de phrases, de dialogues ou de textes. Les liens qu'ils établissent entre information et concepts sont alors très marqués; l'information est contenue dans la mémoire et elle constitue les connaissances; l'important est de déterminer comment cette information se trouve représentée; les auteurs proposent diverses formes: réseaux sémantiques (LINDSAY et NORMAN, 1980), modèles à traits (RIPS, SHOBEN et SMITH, 1973), réseaux sémantiques mixtes (GLASS et HOLYOAK, 1974) réseau sémantique et règles de production (ANDERSON, 1983); d'autres auteurs proposent des représentations moins précises (modèle mental de KINTSCH et Van DIJK, 1984, modèle du monde de JOHNSON-LAIRD, 1984).

Dans cette perspective, les connaissances se situent du côté d'un « réel » perçu considéré comme « vrai » par opposition aux croyances; selon LINDSAY et NORMAN, « les croyances des gens dépendent de leur expérience vécue et de la séquence des inférences et des déductions qui ont été appliquées au contenu déjà en mémoire » (op. cité, p.403); DENHIERE et BAUDET (1992) font également cette distinction. La référence au « vrai » peut être plus marquée comme chez LE NY (1989) qui distingue entre des représentations naturelles et des représentations conceptuelles; les premières peuvent être exactes comme erronées ou inadéquates; les secondes obéissent « à des règles prescriptives explicites en matière de cohérence [...] et de sémantique (de mode de correspondance avec le réel, c'est à dire finalement de vérité) ». Les représentations naturelles forment la cognition qui « contient à la fois la connaissance et l'erreur » (p. 35). Les représentations conceptuelles sont les connaissances qui constituent la connaissance, vraie, et qui rend compte du réel.

Le langage est considéré par ces auteurs comme le moyen d'investigation des réalités psychologiques; on remarque également, dans les travaux liés à cette approche, l'absence d'implication des sujets, d'appel à une activité finalisée, au profit de tâches de jugement de vérité, de reconnaissance de phrases. C'est au sein de ce courant que la notion d'information est la plus utilisée; les représentations résultent d'un traitement de l'information opéré par le sujet; cette information existe de façon objective indépendamment de lui (RICHARD, 1990).

### **En psychologie du travail**

D'autres auteurs abordent l'étude des représentations à partir de l'activité d'opérateurs dans une situation donnée; l'aspect fonctionnel des représentations prend alors de l'importance et le cadre de référence théorique se déplace de la compréhension du langage vers la psychologie du travail. Le rôle donné aux connaissances se déplace également, des connaissances pour le savoir « vrai », vers des connaissances pour l'action (WEILL - FESSINA, RABARDEL et DUBOIS, 1993).

LEPLAT (1985) définit les représentations comme des modèles intériorisés à caractère

fonctionnel; elles permettent la planification et le guidage de l'action, que celle-ci soit l'action propre de l'opérateur ou celle d'un mécanisme qu'il dirige ou qui intervient dans son action. Selon cet auteur, les représentations sont finalisées, c'est à dire orientées vers la réalisation d'un objectif; elles sont sélectives, c'est à dire qu'elles ne retiennent du système dans lequel s'insère l'activité que les propriétés pertinentes à celle-ci; cette sélectivité les rend « laconiques », voire « lacunaires » (selon les termes d'OCHANINE, 1968); elles sont également déformées car elles accentuent les points informatifs les plus importants; cette déformation est, elle aussi, fonctionnelle puisqu'elle vise à minimiser les risques d'erreurs; enfin, elles ne sont ni stables ni forcément « scientifiques »; en effet, tant les contenus que l'organisation et les limites des représentations peuvent être flous, variables, se modifier lorsque l'activité prédominante évolue; certains traits non pertinents à l'activité peuvent être oubliés et ne plus intervenir, alors même qu'ils seraient nécessaires. D'autre part, leur critère d'évaluation n'est pas la justesse mais l'efficacité dans l'atteinte d'un but donné et pour des conditions données: une représentation peut réussir tout en reposant sur des propriétés de la tâche non pertinentes; dans une plage de conditions réduite, elle permet cependant d'atteindre le but.

Alors que les travaux liés à la compréhension du langage introduisaient dans les représentations la référence à un réel vrai, ceux issus de la psychologie du travail insistent sur l'impossibilité de cette référence. Recensant les caractéristiques spécifiques des représentations fonctionnelles dans le travail, en particulier dans les tâches de contrôle de processus, LEPLAT (1985) met en évidence cinq raisons à cette impossibilité de référence à un réel « vrai »:

- la complexité des tâches dans lesquelles l'évaluation du produit porte sur de nombreux critères, où chaque critère met en jeu plusieurs variables et une même variable agit sur plusieurs critères; toutes les variables ne sont pas accessibles à l'action de l'opérateur, certaines ne sont pas même évaluables;
- l'objet de la représentation est lui-même mal défini; la tâche prescrite et la tâche effective diffèrent, le système pris comme système de référence varie selon les opérateurs;
- le processus à contrôler n'est pas toujours parfaitement connu, même des experts; de plus, la représentation qu'en a un expert n'est pas celle de l'opérateur;
- à un effet déterminé peuvent correspondre de nombreuses représentations qui se traduiront par des activités vicariantes; les exigences du travail, en particulier les contraintes de temps, font pression sur les représentations conduisant à leur simplification ou à la limitation des dimensions prises en compte dans la situation;
- un opérateur peut élaborer une multiplicité de représentations partielles, spécifiques d'une situation donnée, mais efficaces dans ce cas, ou au contraire les intégrer en un ensemble cohérent.

L'étude des représentations fonctionnelles dans le travail ne fait pas appel à la notion de connaissances, encore moins à celle de concept; LEPLAT note d'ailleurs que « le concept de connaissances est difficile à opérationnaliser » (1986 p.111) et la notion *d'habiletés cognitives* semble plus familière à cet auteur; ces habiletés cognitives (LEPLAT, 1989) peuvent utiliser des connaissances mais elles se situent plutôt du côté des procédures, de l'expertise (on reviendra sur ces points au chapitre suivant). D'autres travaux qui relèvent aussi de la psychologie du travail font une place plus importante aux connaissances; pour SEBILLOTTE (1993) qui étudie les représentations des procédures d'enregistrement de dossiers administratifs, les représentations de l'activité sont construites à partir des connaissances et de l'expérience des opérateurs; elles diffèrent d'un opérateur à l'autre selon les connaissances et l'expérience que chacun possède. On observe chez certains auteurs qui appartiennent à ce courant le recours à la notion d'information; l'opérateur en situation de travail est considéré comme un système de traitement de l'information (HOC, 1987); l'importance accordée à un savoir de référence devient alors plus importante.

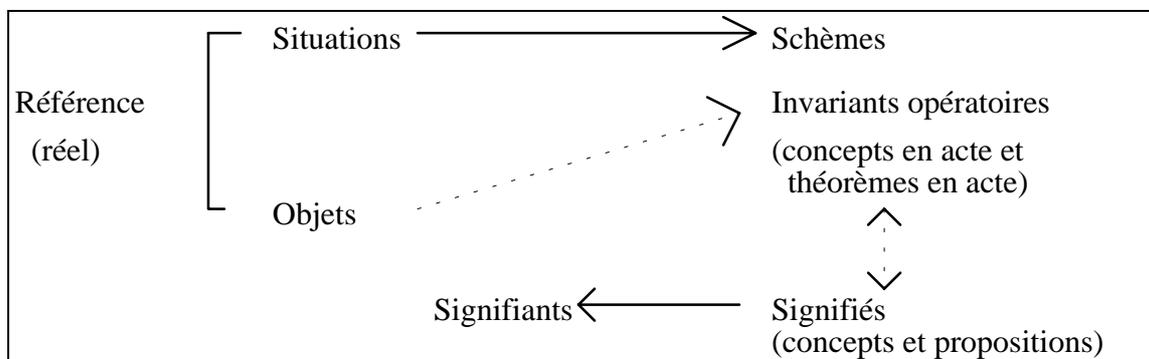
### En psychologie et en didactique

D'autres travaux, qui ne relèvent pas de la psychologie du travail, accordent également une grande importance aux situations dans lesquelles sont élaborées les représentations; on en citera deux, qui diffèrent tant par leur ancrage théorique que par la place qu'ils accordent au « réel »; ceci conduit à des différences dans la conception des connaissances. Ces travaux ne font pas appel à la notion d'information.

VERGNAUD se situe à la fois dans le cadre d'une théorie opératoire des représentations et dans le contexte particulier de la transmission de connaissances scientifiques<sup>6</sup>; le but qu'il assigne à la représentation est « de conceptualiser le réel pour agir efficacement » mais ce but « risque d'apparaître excessivement abstrait si on ne considère pas dans leur contenu même les connaissances qui la nourrissent » (1985 p.245). Malgré cette référence à leur contenu, les connaissances sont une notion peu utilisée par cet auteur, beaucoup moins que celles de schèmes ou de concepts (il s'agit alors de concepts mathématiques). La définition des concepts que VERGNAUD propose fait intervenir trois ensembles d'éléments:

- des situations
- des signifiants
- des invariants opératoires.

L'auteur insiste particulièrement sur l'importance du premier ensemble: ce sont les situations qui donnent du sens aux concepts; VERGNAUD refuse donc le triangle épistémologique classique pour le remplacer par un agencement plus complexe dans lequel le réel n'est pas seulement un ensemble d'objets munis de propriétés et de relations mais est aussi formé de situations; pour traiter ces situations les sujets développent des schèmes et des algorithmes formés d'invariants opératoires (concepts en acte, théorèmes en acte); interviennent également les signifiés véhiculés par la langue (concepts et propositions) et par d'autres représentations symboliques, et les signifiants.



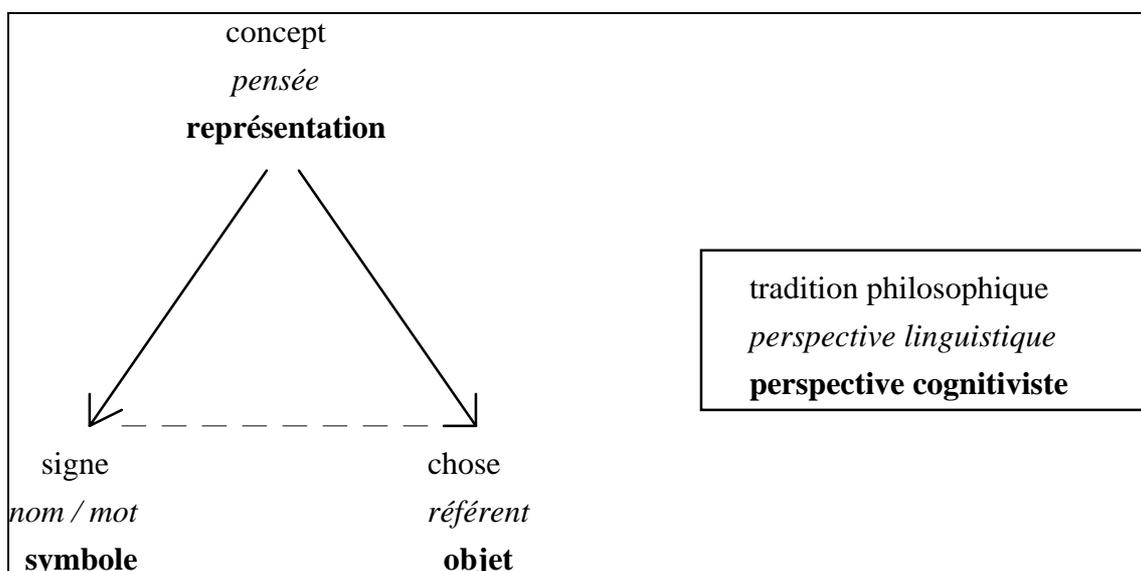
(in Didaskalia n° 5, 1994, p.24 : une analyse alternative de la représentation)

Les connaissances ne figurent pas sur ce schéma; VERGNAUD définit non pas les mais la connaissance comme le répertoire de schèmes que possède un sujet; « les schèmes supposent l'existence d'invariants opératoires et les invariants opératoires constituent un système de représentation des situations concernées, c'est à dire une sorte de conceptualisation ». (1991 p.20-21). La conceptualisation n'est que l'un des deux processus autour desquels s'articule la représentation; le second est la symbolisation; ces deux processus sont distincts bien que reliés. Y a-t-il chez cet auteur des différences entre représentations et connaissance? Elles semblent toutes deux renvoyer aux mêmes éléments, en particulier aux schèmes, être toutes deux une conceptualisation du « réel ».

<sup>6</sup> Ces connaissances font appel à des concepts non plus catégoriels mais relationnels (WEIL-BARAIS, 1993); si les premiers peuvent se définir en extension et compréhension, les second ne prennent de sens que par la mise en relation de grandeurs diverses (c.f. le concept d'énergie en physique).

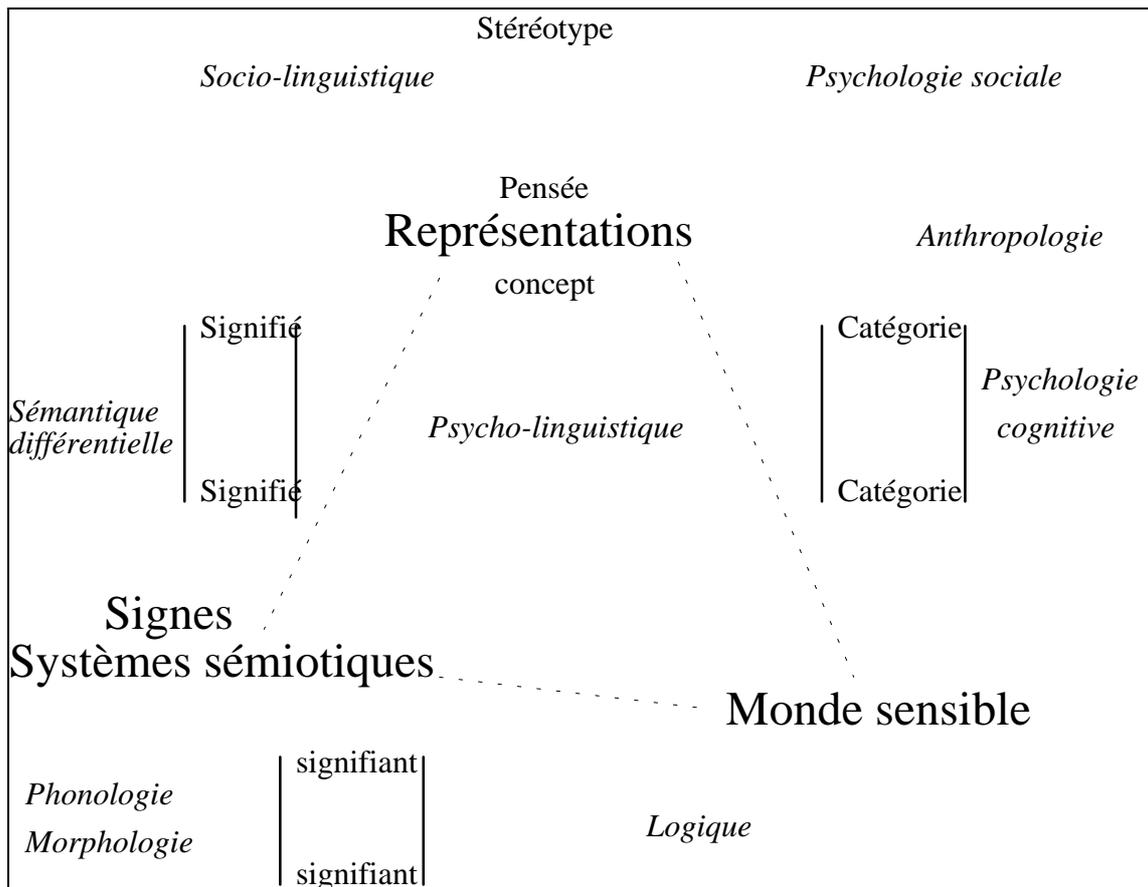
DUBOIS aborde l'étude des représentations, concepts et connaissances dans un contexte plus général que celui des connaissances scientifiques, mais dans une perspective plus psycholinguistique. Elle propose une conception constructiviste du fonctionnement de l'opérateur humain dans laquelle les objets ne sont pas les données d'un monde réel que le système cognitif se contenterait de représenter mais résultent d'activités cognitives complexes. Ceci la conduit à un double refus:

- celui de la triade classique héritée de notre tradition philosophique (le concept, le mot, la chose),
  - celui d'une adéquation parfaite (mapping) entre les notions manipulées par les trois perspectives disciplinaires que sont la philosophie, la linguistique et la psychologie cognitive.
- Aussi cette auteur propose de remplacer le schéma suivant, emprunté à OGDEN et RICHARDS (DUBOIS, 1995 p.82)



par un autre, beaucoup plus complexe (voir page suivante). Les connaissances ne figurent pas, sur ce second schéma, mais les représentations, terme générique associé au pôle « mental »; ces représentations s'instancient « différemment selon les domaines disciplinaires [...] : « catégorie » ou « prototype », dans le champ de la psychologie cognitive, « signifié » en linguistique, « signifié intériorisé » en psycholinguistique, « stéréotype » en psychologie sociale ou en sociolinguistique, « concept » dans le champ de la philosophie ou de la didactique des sciences. » (ibid. p.89)

Cette position est assez proche de celle de RASTIER (1991) qui, parlant du point de vue du linguiste fait observer que « les signifiés des langues et les représentations mentales sont les uns comme les autres des formations culturelles. Ils ne se confondent pas et se conditionnent mutuellement. Cependant leur unité est telle qu'une position dualiste qui admettrait une détermination unilatérale du signifié à la représentation, ou la détermination inverse, ne permettrait pas de saisir la complexité de leurs interrelations. » (p. 96)



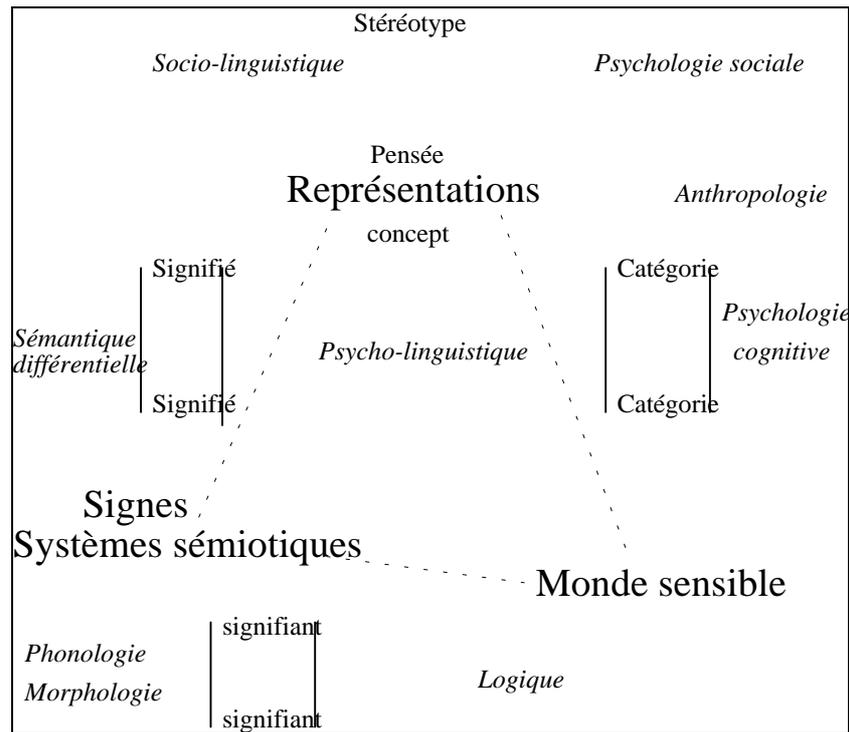
in DUBOIS, 1995, p. 90

Si l'on observe chez VERGNAUD comme chez DUBOIS un accord sur le rôle de l'activité du sujet dans la construction des représentations d'une part, sur le refus de la triade classique - le concept, le mot, la chose - d'autre part, on remarque des divergences importantes tant dans l'objet étudié (acquisition de connaissances scientifiques / constructions de représentations personnelles) que dans le rôle assigné ou refusé au « réel » et dans la perspective individuelle/sociale de la construction des connaissances.

Ces quelques approches des notions de représentations, information, concepts et connaissances apportent un certain éclairage sur ce que sont les connaissances, d'un point de vue psychologique, même si l'absence d'accord entre les auteurs ne permet pas d'en donner une définition. Les relations qui sont apparues avec diverses notions, à travers les perspectives théoriques présentées, forment un environnement, hétéroclite mais riche, au sein duquel existent et fonctionnent, chez un sujet ou un opérateur humain, des connaissances;

- elles sont reliées aux notions de représentations, concepts, habiletés;
- elles « ont à voir » avec l'activité de l'opérateur, éventuellement son expertise;
- elles sont également liées avec les systèmes symboliques, en particulier avec le langage;
- leur appropriation est individuelle,
- mais il s'agit en grande partie de « produits » d'une société, tant dans leur élaboration que leur formulation, leur formalisation et leur transmission;

La diversité, la richesse de cet environnement mais aussi son hétérogénéité contrastent avec la limpidité de la notion de connaissances telle qu'elle peut exister dans les systèmes artificiels; ce qui était explicite, isolable, formalisable devient insaisissable lorsqu'on cherche à l'aborder chez le sujet humain.



regroupement des environnements associés à connaissances  
en psychologie du travail, didactique, psychologie sociale, psychologie générale

Curieusement, alors que les conceptions théoriques ne s'accordent pas, un certain consensus existe entre les auteurs à propos de l'organisation des connaissances; trois modes d'organisation sont reconnus, même si l'interprétation donnée de chacun varie d'un auteur à l'autre. Ce sont ces modes d'organisation que nous allons examiner maintenant.

## 2- Les modes d'organisation des connaissances

Il existe plusieurs critères d'analyse des modes d'organisation des connaissances selon que l'on privilégie les relations établies entre les éléments (propriétés communes ou contiguïté) ou les processus d'organisation mis en oeuvre par les sujets (relations logiques ou adaptation aux caractéristiques de l'environnement); on distingue dans un cas diverses catégorisations que l'on oppose à des organisations schématiques, dans l'autre un mode d'organisation dit logique que l'on oppose à des modes plus adaptatifs; c'est ce dernier clivage que nous avons retenu ici; il conduit à distinguer les classes logiques d'un côté, deux organisations « écologiques » (BIDEAUD ET HOUDE, 1989) de l'autre: les catégories à typicalité et les organisations schématiques. Nous les présentons dans cet ordre, avec leurs paradigmes expérimentaux, liés à leurs ancrages théoriques respectifs, et les objets qu'ils proposent à organiser. Nous cherchons ensuite à étudier les éventuelles filiations entre ces divers modes.

### 2-1 Les organisations en classes logiques

Ce mode d'organisation des connaissances a été étudié dès 1959 dans une perspective génétique par PIAGET, INHELDER et leurs collaborateurs; il a été abordé plus récemment dans une autre perspective théorique, l'étude de la mémoire sémantique.

Nous présentons dans cette partie les caractéristiques de ce mode d'organisation des connaissances avec les paradigmes expérimentaux utilisés par chaque approche, les objets de connaissances proposés aux sujets puis nous examinons les remises en cause que ces approches ont suscitées.

**2-1-1 L'approche piagétienne**

Dans la perspective piagétienne, le développement de la catégorisation des objets du monde réel est une « capture progressive des propriétés de ces objets dans un « filet » de relations logiques » (BIDEAUD et HOUDE, 1991 p. 57); cette « modélisation logique de l'univers » (ibid.) atteint son achèvement avec la catégorisation en classes logiques; celles-ci sont caractérisées par les propriétés suivantes

- les classes sont définies par un ensemble de propriétés nécessaires et suffisantes;
- elles se situent les unes par rapport aux autres selon une relation d'inclusion;
- les éléments d'une sous-classe héritent des propriétés de la classe emboîtante.

Ceci conduit à une organisation très pyramidale des connaissances dans laquelle l'intension et l'extension des classes varient en sens inverse; il n'existe pas de niveau privilégié de catégorisation et les classes formées sont homogènes: tous les éléments d'une classe le sont au même titre. Ce mode d'organisation est efficace puisque l'appartenance est toujours décidable; d'autre part, le mécanisme d'héritage des propriétés est économique.

L'acquisition de ce mode d'organisation est tardive: vers 10-11 ans; son critère d'achèvement est la maîtrise de l'inclusion avec le réglage du « tous » et du « quelques ». Selon la perspective piagétienne, il est le signe « d'une organisation cognitive isomorphe au groupement additif des classes (composition des opérations directe  $A + A' = B$  et inverse  $B - A' = A$ ) » (BIDEAUD et HOUDE, 1989 p.90); il correspond également, au niveau logique, à la coordination de l'intension et de l'extension des classes en présence; cette coordination permet d'assurer que dans le système  $A+A'=B$ , on a bien inclusion de A et de A' dans la classe emboîtante B; enfin, au niveau fonctionnel, les mécanismes en jeu invoqués par PIAGET sont l'anticipation - méthode ascendante ou réunion de petites collections en un tout qui les inclut- et la rétroaction - méthode descendante ou division d'une collection en sous-collections.

Si l'on examine les types d'objets proposés à l'organisation par ce courant théorique, on observe une évolution en fonction de l'âge des sujets; l'un des matériels proposés aux plus jeunes, et qui sert à illustrer leurs collections figurales, est un bric-à-brac d'éléments d'un village (personnages, maisons, barrières, animaux, arbres, landaus, bébés etc...) mais celui qui illustre, chez les plus âgés, les conduites classificatoires est un matériel plus pauvre et plus typé, renvoyant aux taxonomies zoologiques (canards, autres oiseaux, animaux divers) ou botaniques (roses et marguerites, primevères), ou encore figures géométriques. La « capture logique des propriétés du monde réel » est mise en évidence sur un « monde réel » bien réduit.

Le paradigme expérimental est l'expérimentation clinique piagétienne où l'on prend en compte non seulement ce que fait et dit l'enfant à partir d'un matériel donné, mais également la façon dont il se soumet ou résiste aux contre-exemples, sa capacité à dépasser la situation qu'il a devant lui, à extrapoler ou non sur le possible etc. Par comparaison avec les situations expérimentales utilisées par d'autres approches (celles de la mémoire sémantique en particulier), on peut dire qu'il s'agit de tâches longues.

**2-1-2 Approche liée à l'étude de la mémoire sémantique**

On peut considérer que l'organisation en classes logiques est également abordée par un autre courant de la psychologie cognitive, celui qui étudie la mémoire sémantique. L'exemple généralement donné de ce type d'approche est le modèle de COLLINS et QUILLIAN (1969); celui-ci est bien connu, aussi nous ne le présenterons que rapidement et insisterons surtout sur l'objectif des auteurs et les conditions expérimentales utilisées.

Ce modèle est importé de l'intelligence artificielle, en particulier des travaux menés par QUILLIAN sur la compréhension automatique de textes: comprendre l'information véhiculée par un texte oblige à mettre celle-ci en relation avec des connaissances générales sur le monde; QUILLIAN cherche donc à en doter son automate; en raison de contraintes informatiques (de place en mémoire), il organise les connaissances sous la forme d'un réseau hiérarchisé dont les noeuds sont les concepts - ceux-ci peuvent correspondre à des unités sémantiques assez larges comme *conduire une voiture* - ; à chaque noeud sont associées des propriétés dont les liens avec le concept-noeud sont représentés par des arcs; les liens sont bidirectionnels et peuvent avoir des poids différents selon le degré d'importance du lien pour la signification du concept en question; ils sont étiquetés selon cinq types de relations: super/subordination, modification, disjonction, résiduelle.

COLLINS et QUILLIAN utilisent cet automate comme modèle de la mémoire sémantique. Ils rebaptisent « économie cognitive » la contrainte informatique de place en mémoire et ajoutent les trois hypothèses psychologiques suivantes:

- la récupération d'une propriété à partir d'un concept ainsi que le passage d'un concept à un autre sont des activités psychologiques et prennent un certain temps;
- les temps correspondant à des activités psychologiques différentes s'ajoutent; le temps nécessaire pour vérifier *un canari a des plumes* est égal à la somme des temps correspondants à *un canari est un oiseau* et *un oiseau a des plumes*.
- le temps de récupération d'une propriété à partir d'un concept est indépendant du niveau hiérarchique de ce concept: il faut autant de temps pour passer de *saumon* à *est rose* que pour passer de *animal* à *peut bouger*.

A partir de cela, le modèle permet d'effectuer certaines prédictions comportementales:

- le temps nécessaire pour passer d'un concept à un autre est une fonction linéaire du nombre de noeuds qui les séparent dans la relation d'inclusion.
- le temps de réponse pour la vérification d'une propriété s'obtient en ajoutant une constante de temps au temps de réponse pour la vérification de la relation d'inclusion.

Les auteurs mesurent les temps mis par des sujets pour répondre « vrai » ou « faux » à des phrases comme *le tennis est un jeu*, *un saule est un animal*, *un bouleau a des ailes* etc. Les relations testées sont l'inclusion et des propriétés diverses; le modèle humain testé semble plus simple que le modèle artificiel d'origine.

Les résultats, au moins pour les phrases vraies, valident les hypothèses énoncées, comme le montre le graphique suivant (d'après COLLINS et QUILLIAN, 1969):



phrases de niveau 0; ex: un canari est un canari; un canari peut chanter;  
 phrases de niveau 1; ex: un canari est un oiseau; un canari peut voler;  
 phrases de niveau 2; ex: un canari est un animal; un canari a une peau.

### **2-1-3 Convergences et différences entre les deux approches**

Ces deux approches appellent quelques remarques concernant leurs convergences et leurs différences.

- leurs objectifs respectifs sont profondément différents; toutes deux visent à une modélisation du fonctionnement humain, mais l'une veut établir un (le) modèle de la mémoire sémantique, l'autre du développement des opérations intellectuelles;
- l'étude de la mémoire sémantique ne prend en compte que l'activité verbale;
- cette activité ne comporte pas de catégorisation d'objets mais est réduite à la vérification de phrases qui contiennent une relation catégorielle explicite ou qui y font appel.
- les échelles de temps sont différentes; les tâches proposées par COLLINS et QUILLIAN s'évaluent en millisecondes, les activités observées par l'école genevoise sont beaucoup plus longues.
- les objets mis en scène dans les deux approches sont les mêmes (principalement des plantes et des animaux); ils relèvent de taxonomies scientifiques bien établies et qui correspondent à celles du sens commun. La référence à un « savoir vrai » est forte dans les deux cas.
- il s'agit de tâches non finalisées et les organisations hiérarchiques établies n'ont d'autre but que de refléter dans un cas, de capturer dans l'autre, l'organisation préexistante du monde réel; les uns demandent si « un canari est un oiseau » et les autres si « dans le monde il y a plus de canards ou plus d'oiseaux ».

Ces deux approches qui conduisent à proposer une organisation des connaissances en classes logiques sont remises en cause, au sein de leurs paradigmes expérimentaux respectifs, par différents travaux; ce sont ces remises en cause que nous présentons maintenant avant d'aborder les modes « écologiques » d'organisations des connaissances proposés comme modèles alternatifs aux classes logiques.

### **2-1-4 Remises en cause des organisations en classes logiques**

Ces remises en cause concernent aussi bien l'approche piagétienne que celle de COLLINS et QUILLIAN; elles sont issues non de critiques des présupposés de chaque approche mais d'irrégularités observées dans les résultats propres à chaque paradigme expérimental.

#### **2-1-4-1 Remises en cause de la conception piagétienne**

Le critère le plus fin de la maîtrise des classes logiques est, selon PIAGET, la quantification de l'inclusion; or les conduites d'inclusion manifestent entre 7-8 ans et 10-11 ans une variabilité dont la théorie piagétienne rend difficilement compte. Cette variabilité porte sur les quatre points suivants:

- les décalages horizontaux comme par exemple les écarts entre la réussite aux épreuves d'inclusion selon qu'il s'agit de fleurs ou d'animaux; invoquer la résistance du réel aux actions des sujets n'est pas un argument très convainquant.
- la sensibilité des performances à la prégnance perceptive ou linguistique de l'ensemble formé par la classe emboîtante.
- l'efficacité des apprentissages empiriques, en particulier grâce aux mises en relief perceptives et linguistiques de l'ensemble correspondant à la classe emboîtante (BIDEAUD, 1988).
- les réponses contradictoires des enfants selon que les indices perceptifs sont accessibles ou réduits; ainsi un enfant de 7-8 ans qui affirme qu'il y a plus de fleurs que de marguerites ne sait plus que répondre lorsqu'on place un écran entre lui et les fleurs et qu'on lui dit: « J'enlève quelques fleurs; y a-t-il maintenant plus de marguerites ou plus de fleurs? ». Il faut attendre encore trois ans pour que la réussite soit atteinte.

BIDEAUD et HOUDE proposent deux niveaux génétiques de maîtrise de l'inclusion: l'un correspondant à une catégorisation logique, c'est à dire à la formation de classes emboîtées, atteint vers 10-11 ans; l'autre plus précoce, caractérisé par le traitement de deux collections (et non pas classes) disjointes. Quels processus sous-tendent ce « bricolage<sup>7</sup> » si l'on ne peut mettre en avant les coordinations d'actions proposées par PIAGET? BIDEAUD et HOUDE se tournent vers des organisations prenant plus en compte les contraintes de l'environnement; ce sont ces modes d'organisation qu'ils appellent « écologiques ».

#### **2-1-4-2 Remises en cause du modèle hiérarchique de mémoire sémantique**

Ces remises en cause sont liées à des irrégularités observées dans les temps de réponses aux tâches de vérification de phrases; ainsi, par exemple, il faut plus de temps pour accepter comme vrai *un singe est un mammifère* que pour *un singe est un animal*; de même il faut plus de temps pour juger que *une cigogne est un oiseau* que pour admettre que *un moineau est un oiseau*; certains niveaux de catégorisation semblent privilégiés par rapport à d'autres et, à l'intérieur d'un même niveau, certains éléments sont traités plus rapidement que d'autres.

De telles irrégularités sont mises en évidence par de nombreux auteurs qui en proposent diverses explications en termes d'intensité de liens propriétés-concepts, de distance sémantique, de comparaison de traits etc. ( pour une revue, voir ABDI, 1986).

Les catégories à typicalité de ROSCH vont systématiser et théoriser ces deux types d'irrégularités avec également une revendication de validité écologique (NEISSER, 1987).

### **2-2 Les catégories à typicalité ou catégories « naturelles »**

C'est à la suite des travaux de ROSCH que de nombreuses recherches ont abordé ce type d'organisation des connaissances; avant de présenter les caractéristiques dégagées, les approches expérimentales utilisées et les types d'objets catégorisés, il faut rappeler les deux principes que pose ROSCH comme fondement de l'activité de catégorisation (ROSCH, 1978).

Cet auteur s'intéresse aux catégories en tant que « représentations sémantiques du monde réel »; deux principes gouvernent la catégorisation de ces objets: un principe d'économie cognitive et un principe de réalité.

- le principe d'économie cognitive assigne au système catégoriel le rôle de fournir le maximum d'information pour le minimum d'effort cognitif;
- selon le principe de réalité, le monde perçu possède une forte structure corrélationnelle avec des patterns de cooccurrences d'attributs et des discontinuités dont l'organisation catégorielle a « intérêt » à tenir compte<sup>8</sup>.

L'activité de catégorisation est donc envisagée comme une conduite écologique, adaptative; nous en présentons maintenant les caractéristiques.

#### **2-2-1 Caractéristiques des catégories « naturelles »**

Les nombreuses recherches dont les catégories à typicalité ont fait l'objet mettent en évidence les six caractéristiques suivantes:

1- elles sont organisées entre elles en une structure hiérarchique fondée sur une relation d'inclusion selon le modèle des taxonomies;

---

<sup>7</sup>- C'est le terme employé par BIDEAUD (1988).

<sup>8</sup>- Par exemple, un objet qui a des poils a généralement des pattes plutôt que des ailes; un objet qui a une forme de chaise a plus de chances de servir à s'asseoir qu'un objet qui a une forme de chat.

2- une catégorie résulte d'une double activité: rassembler ce qui se ressemble et le distinguer d'avec le reste; ainsi, les relations qui fondent une catégorie sont-elles et de similitude intra-catégorielle, et de discrimination inter-catégorielle; les catégories ne sont donc pas indépendantes les unes des autres;

3- tous les niveaux de catégorisation ne sont pas équivalents; il existe un niveau privilégié, le niveau de base; celui-ci correspond au niveau de catégorisation pour lequel le nombre d'attributs partagés par les éléments de la catégorie augmente le plus; c'est également le niveau le plus inclusif pour lequel on adopte des conduites motrices similaires; enfin c'est le niveau le plus inclusif pour lequel il existe une similitude de forme (avec une forme moyenne identifiable);

4- les objets d'une catégorie sont décrits par des corrélats d'attributs perceptifs et fonctionnels qui leur donnent un air de famille, une ressemblance; c'est celle-ci et non des propriétés nécessaires et suffisantes d'appartenance qui fondent la catégorie;

5- à l'intérieur d'une catégorie, tous les exemplaires (ou toutes les sous-catégories) ne sont pas également représentatifs de cette catégorie; certains, les prototypes, sont très représentatifs, d'autres le sont moins; les éléments se distribuent autour des prototypes selon un gradient de typicalité;

6- les catégories ne possèdent pas de frontières nettes.

La notion de prototype (ou de sous-catégorie typique) est diversement interprétée: une conception holistique s'oppose à deux autres plus analytiques; dans le premier cas, l'appartenance d'un item à une catégorie est inférée de façon globale en fonction de sa ressemblance avec un élément connu, saillant, un prototype; les deux autres conceptions supposent la construction d'une entité abstraite à partir des éléments (ou des sous-catégories) rencontrés<sup>9</sup>;

De nombreuses expérimentations ont été menées pour tester ces conceptions (pour une revue voir CORDIER et DUBOIS, 1981; CORDIER, 1993; DUBOIS, 1991). On peut rapprocher de ces travaux ceux qui cherchent à définir les dimensions non plus des prototypes mais des atypiques (BEDOIN, 1992).

Plusieurs interprétations du niveau de base sont, elles aussi, possibles; les critères de définition que l'on a cités sont ceux proposés par ROSCH et mettent l'accent (au moins pour trois d'entre eux) sur la structure du monde perçu. Une autre acception de la notion de niveau de base insiste moins sur cette structure du monde perçu que sur l'activité de l'opérateur humain; sont alors soulignés le fait que les objets sont d'abord identifiés au niveau de base, que les noms de ces catégories sont les premiers acquis, avant ceux des catégories sur- puis sous-ordonnées, que le niveau de base influe sur certaines performances (comme la maîtrise de l'inclusion), et enfin que l'expertise peut l'affiner (ROSCH elle-même note ainsi que l'expertise peut faire dénommer des items *poisson* au niveau sous-ordonné de *truite, saumon* etc. et non plus au niveau des *poissons*). Certains auteurs (TANAKA et TAYLOR, 1991) suggèrent que les deux définitions ne convergent pas forcément sur un même niveau de base, en particulier lorsque l'on fait varier l'expertise des sujets (nous reviendrons sur ce point au chapitre suivant).

### **2-2-2 Les tâches proposées**

La typicalité est étudiée à travers trois grands types de situations expérimentales: les tâches de production d'exemplaires, les jugements de typicalité et les tâches de décision catégorielle.

<sup>9</sup>- deux modes de construction sont envisagés, modal et moyen:

- la construction modale: le prototype est celui qui réunit les valeurs les plus fréquemment présentées sur les dimensions définies; même s'il n'a jamais été vu auparavant, du moins les valeurs qui le composent ont été les plus fréquemment rencontrées.

- la construction moyenne: le prototype est celui qui réunit les valeurs moyennes sur des dimensions définies; non seulement il peut n'avoir jamais été vu mais, de plus, les valeurs qui le composent peuvent n'avoir jamais été rencontrées non plus

### **2-2-2-1 Les tâches de production d'exemplaires (ou de production de sous-catégories)**

On regroupe sous ce terme des tâches de listages d'exemplaires à partir d'un terme catégoriel donné comme inducteur<sup>10</sup>; les éléments les plus typiques sont très fréquemment cités, et sont cités les premiers; si ce sont, généralement, des mots fréquents dans la langue, il ne suffit pas d'avoir une fréquence élevée pour posséder un fort degré de typicalité.

On peut imposer des contraintes supplémentaires, par exemple produire une liste ordonnée, en commençant par les exemples les plus représentatifs, ou demander que les exemplaires cités possèdent telle ou telle propriété (des fruits rouges, par exemple); les temps impartis aux réponses peuvent être plus ou moins longs; enfin, les productions demandées peuvent être non des mots mais des dessins (DENIS, 1979).

Nous pouvons rapprocher des tâches de production d'exemplaires celles de production de traits; les sous-catégories typiques obtiennent de meilleurs scores que les moins typiques.

### **2-2-2-2 Les jugements de typicalité**

Dans les expérimentations de ce type, le terme catégoriel et une liste de sous-catégories sont fournis aux sujets; ceux-ci doivent évaluer sur une échelle dans quelle mesure chacune des sous-catégories est un bon représentant de la catégorie<sup>11</sup>. Ceci permet de contrôler la fréquence des termes proposés. On obtient un classement des sous-catégories selon leur degré de représentativité; on peut aussi calculer un jugement moyen. Une variante consiste à remplacer les noms de sous-catégories par des dessins que l'on fait classer; cette approche est utilisée avec de jeunes enfants (CORDIER, 1981, 1993).

### **2-2-2-3 Les tâches de décision catégorielle**

Les sujets doivent indiquer si telle sous-catégorie (ou tel exemplaire) appartient ou non à telle catégorie; on enregistre les temps de réponse; ceci peut être précédé d'un amorçage sémantique. Les sous-catégories typiques suscitent des temps de réponse plus courts que les non-typiques; l'amorçage sémantique produit des effets facilitateurs pour les bons exemplaires et allonge les temps de décision pour les mauvais; nous pouvons rapprocher de ces tâches celles de vérification de propriétés.

D'autres expérimentations étudient les erreurs de catégorisation chez les enfants; des dessins sont présentés et les enfants doivent indiquer si "c'est un ???". Les exemplaires typiques suscitent moins d'erreurs que les non-typiques; ils sont choisis les premiers. D'autres expériences, avec ce type d'approche, cherchent à étudier l'effet facilitateur non pas du degré de typicalité mais celui du niveau de base.

Les tâches de substitution sont à rapprocher des tâches de décision catégorielle (un xxx est presque un yyy). Pour une catégorie donnée, une sous-catégorie peu typique est jugée comme étant presque une catégorie typique alors que l'inverse n'est pas vrai.

Il faut remarquer que, dans ces situations, l'appartenance catégorielle est fournie aux sujets qui n'ont donc pas à organiser un environnement; il s'agit le plus souvent de tâches verbales, bien que des supports imagés puissent être utilisés; enfin, il s'agit de tâches décontextualisées, non finalisées, dans lesquelles les réponses des sujets vérifient un état du monde; ce monde est, de plus, assez particulier de par les objets qu'il met en scène.

<sup>10</sup>- Par exemple on demande aux sujets de citer en un temps donné (de l'ordre de 60-90 secondes) le plus d'objets qui leur semblent des exemplaires de la catégorie des fruits, puis des véhicules, des fleurs, des vêtements etc.

<sup>11</sup>- Par exemple, on demande aux sujets d'indiquer sur l'échelle dans quelle mesure un abricot, une cerise, une framboise, une noisette, une poire etc. sont des bons représentants des fruits.

### **2-2-3 Objets catégorisés et catégories formées**

Nous analysons maintenant quels sont les objets qui forment les catégories à typicalité à travers trois couples d'oppositions: écologique/artificiel, biologique/artefact, concret/abstrait.

#### **2-2-3-1 Ecologique / artificiel**

Le qualificatif de « naturelles » est généralement associé aux catégories à typicalité; cette étiquette présente une ambiguïté que nous cherchons à réduire en situant l'approche de ROSCH parmi les paradigmes expérimentaux utilisés dans les années 70; ceci conduit à opposer naturel et artificiel. En effet, les études menées alors portent sur *la formation de concepts*; ceux-ci sont des concepts artificiels, construits pour et limités à une situation expérimentale, artificielle elle aussi; il ne s'agit pas pour ROSCH de faire apprendre des concepts artificiels en faisant dégager aux sujets, à partir de séries d'essais, des critères de catégorisation mais d'analyser des catégories déjà créées, renvoyant à des objets du monde physique, utilisés dans la vie quotidienne. Le recours massif, parmi ces objets, à des plantes et des animaux introduit une ambiguïté sur le terme « naturel », ambiguïté que le terme d' « écologique » ne comporte pas.

Les catégories étudiées sont donc des catégories écologiques parce que portant sur des objets « réels », rencontrés dans l'environnement habituel des sujets. Une telle position lie les catégories étudiées à une réalité culturelle donnée et semble incompatible avec une vision universaliste qui ferait des catégories des invariants cognitifs (quoique la position de ROSCH ne soit pas sans ambiguïté sur ce point).

#### **2-2-3-2 Biologique / artefact**

Les objets sur lesquels portent les catégorisations sont essentiellement des objets matériels perceptivement identifiables (des OMPI; DUBOIS, 1986). Parmi ceux-ci, les objets biologiques -plantes et animaux- sont très représentés. Nous pouvons voir à cela une double origine: les premiers travaux, ceux de BERLIN et KAY, sont des études d'ethnobiologie; dans le même temps, l'étude de la mémoire sémantique fait, elle aussi, un large appel à ce type de catégories. Le recours à des objets manufacturés (des artefacts) n'apparaît qu'ensuite avec des catégories comme outils, jouets, meubles, vêtements etc.; un recensement des travaux parus dans vingt-deux revues spécialisées au cours des années 1986 et 1987 (DELAINE cité par DUBOIS, 1991) fait état de 57 travaux utilisant des objets biologiques et 51 des objets manufacturés. L'importance donnée à ces objets biologiques a probablement renforcé le poids accordé aux organisations taxinomiques des catégories.

Lorsque l'on étudie, pour une même population, des catégories biologiques et des catégories d'artefacts, on observe des différences tant dans les catégorisations réalisées que dans la sensibilité à la typicalité (DUBOIS, 1986): « les exemplaires des catégories biologiques induisent significativement plus de réponses catégorielles que les exemplaires des catégories d'artefacts » (p.149); cette auteur note également que « la typicalité traverse différemment les catégories selon les critères considérés; l'identification de prototypes s'applique plus aux catégories d'objets que nous avons considérés comme naturels » (ibid. p. 152). Il peut sembler curieux que la typicalité s'applique surtout aux objets biologiques alors que les sujets des expérimentations sont généralement des citadins (des étudiants en psychologie dans les expérimentations de DUBOIS) dont l'environnement est surtout constitué de livres, de vêtements, de bâtiments etc., donc d'artefacts plutôt que de chiens, d'arbres ou d'oiseaux; si la typicalité est liée à la prégnance de l'environnement via des corrélats d'attributs ou des similitudes de programmes moteurs, on devrait au contraire observer des effets de typicalité plus importants pour les artefacts que pour les objets biologiques; que ce ne soit pas le cas conduit à s'interroger soit sur la nature composite de la typicalité, reflet de normes sociales de

savoir, ou adaptation à l'environnement, soit sur les rôles respectifs des corrélats d'attributs perceptifs et fonctionnels; les objets biologiques seraient catégorisés à partir d'attributs perceptifs, les artefacts à partir d'attributs perceptifs et/ou fonctionnels ce qui rendrait plus flous leurs principes de catégorisation. Dans une expérience d'interrogation simulée de fichier documentaire de vidéothèque (KOLMAYER, 1991), expérimentation réalisée auprès d'une population adulte, citadine, à faible imprégnation scolaire, on observe les différences soulignées par DUBOIS: les objets biologiques suscitent des génériques comme termes d'interrogation alors que les artefacts suscitent plus de spécifiques; mais on observe également que les objets biologiques suscitent plus de termes associés que les artefacts (les termes associés correspondent aux propriétés des objets); ceci est-il compatible avec la disponibilité des attributs perceptifs et fonctionnels pour ces derniers? Ils devraient posséder plus de propriétés et donc susciter plus de termes associés, or ce n'est pas le cas. Ceci conduirait à s'orienter vers une conception pluraliste de la typicalité.

### **2-2-3-3 Abstrait / concret ou conceptuel / matériel**

Les objets pris en compte dans les catégories à typicalité sont des objets de l'environnement qu'il est d'usage de qualifier de concrets: bateaux, chiens, fruits, outils, poissons, vêtements etc. Ce caractère « concret » des objets mis en scène dans les expérimentation est cependant à nuancer.

- la présentation de ces objets est le plus souvent verbale; sur les 159 expérimentations analysées par DELAIN (cité par DUBOIS, 1991), 101 sont de ce type et il s'agit alors le plus souvent de substantifs décontextualisés (76 sur 101); lorsque des formes linguistiques ne sont pas utilisées, la représentation des objets passe rarement par la photo (14 fois) mais plutôt par le dessin (43 fois); on peut s'interroger sur les raisons de ces formes de médiations linguistiques et figurales, qui conduisent à une mise à distance des objets de l'environnement.

Cette mise à distance liée aux supports utilisés s'accompagne d'une autre, liée à l'absence d'activité des sujets, d'appel à leurs savoir-faire, de finalisation de leur activité de catégorisation. Les objets catégorisés sont ainsi abstraits (au sens originel du terme, c'est à dire séparés) de l'interaction entre les sujets et leur environnement. On citera comme des contre-exemples d'une part l'étude de MAZET (1991) et de DUBOIS, FLEURY et MAZET (1993) sur les catégorisations d'environnements routiers, d'autre part celle de BARSALOU (1991) sur la comparaison entre catégories taxinomiques et catégories dérivées d'un but (goal derived categories).

Pour étudier le rôle de la fonctionnalité dans l'organisation catégorielle, MAZET s'intéresse

- à la structuration en mémoire de situations et non pas d'objets (situations liées à la conduite automobile),

- au rôle des savoir opératifs dans cette structuration,

- à des conduites finalisées et non à des perceptions contemplatives.

Elle utilise divers supports et consignes faisant ainsi varier la « distance » aux situations réelles et l'implication des conduites des sujets.

Les résultats montrent que:

- le système linguistique (ici des productions lexicales associées à des mots inducteurs) ne peut être utilisé comme seul révélateur des structures cognitives<sup>12</sup>; évaluer les rôles respectifs de la perception et de l'action dans l'organisation catégorielle demande un support non verbal, plus proche des situation réelles de conduite<sup>13</sup>.

<sup>12</sup>- Dans une première expérimentation, cette auteur propose une tâche de description verbale à partir de termes inducteurs; alors que *agglomération* suscite des éléments descriptifs (comme école, marché, commerce etc.), un terme comme *intersection* va susciter des verbes d'action (ralentir), ou des descripteurs associés à des procédures d'action (attention, priorité).

<sup>13</sup>- C'est pour cette raison que MAZET utilise des photos et non des dessins.

- orienter la catégorisation de photos d'intersections routières selon des consignes qui mettent en avant la description du site ou l'activité du conducteur aboutit à des catégorisations différentes, les unes structurées selon des propriétés descriptives, les autres par les conditions de gestion des déplacements dans l'environnement, donc par les activités qui s'y trouvent impliquées.

Dans une autre expérimentation, DUBOIS, FLEURY et MAZET (1993) et DUBOIS (1991) comparent des catégorisations effectuées à partir de photos couleurs de sites routiers et à partir de dessins au trait; les dessins sont construits de telle sorte que les propriétés caractéristiques des classes, établies à partir des photos, deviennent les facteurs de paramétrage des dessins (largeur de la route, forme droite ou courbée, marquage continu ou discontinu, contexte). Alors que les photos suscitent des catégories à typicalité (à l'intérieur d'une catégorie, les photos se situent à des distances inégales d'un même noeud, c'est à dire présentent un degré de typicalité plus ou moins important), les classes obtenues avec les dessins ne comportent pas cette gradualité des exemplaires. Les données verbales recueillies lors des catégorisations de photos décrivent des problèmes potentiels (visibilité, difficultés de dépassement) et les propriétés perceptives de l'environnement n'interviennent que secondairement et moins fréquemment; avec les dessins, par contre, les données verbales ne comportent pas de considérations fonctionnelles liées à la conduite mais se limitent à l'explicitation des traits caractéristiques (ceux-là mêmes qui ont servi à construire le matériel).

Ces deux expérimentations montrent l'importance du caractère concret des objets utilisés, de leurs contextes comme de leurs supports, dans ses répercussions sur la typicalité. On pourrait presque s'étonner que les phénomènes de typicalité existent quand même dans les expériences classiques « abstraites »; s'agit-il vraiment du même phénomène?

BARSALOU (1990) aborde la question de l'activité des sujets à travers la comparaison des catégories qu'il appelle taxinomiques (les catégories « classiques » des oiseaux, vêtements, fruits, outils etc.) avec les catégories dérivées d'un but, qu'il s'agisse de catégories ad hoc ou possédant une certaine stabilité (les affaires à mettre dans sa valise, les endroits où partir en vacances, les vêtements à porter à la plage etc.). Il montre, à travers une série d'expérimentations mettant en oeuvre des paradigmes expérimentaux très classiques (production d'exemplaires, jugements de typicalité), que les éléments des catégories dérivées d'un but sont sensibles à la typicalité mais que les mécanismes d'élaboration de ces catégories, leur structure comme les déterminants de la typicalité diffèrent de ceux des catégories classiques.

- Selon cet auteur, les catégories classiques s'élaborent principalement par apprentissage d'exemplaires, d'une façon relativement passive, automatique et ascendante; par contre les catégories dérivées d'un but s'élaborent surtout par combinaison de connaissances déjà existantes (conceptual combination); il s'agit d'un processus descendant, actif et cognitivement coûteux car la formation d'une nouvelle catégorie résulte d'un raisonnement; ainsi, pour élaborer la catégorie des affaires à emporter dans sa valise, il n'est pas efficace de passer en revue l'expérience que l'on a des chemises, brosse à dents, réveil etc.; mais, parce qu'on est en train de raisonner sur un voyage, on manipule des connaissances; on dérive la catégorie à partir de *things*, *pack* et *suitcase*.

- A des modes d'élaboration différents selon le type de catégorie correspondent des facteurs de typicalité différents eux aussi; la typicalité existe dans les deux cas (BARSALOU s'intéresse surtout aux prototypes et au gradient de typicalité, pas au niveau de base) mais les dimensions sur lesquelles elle repose ne sont pas les mêmes:

- dans les catégories classiques, il s'agit principalement d'une tendance centrale (cf. 2-2-1);
- dans les catégories dérivées d'un but, les prototypes correspondent à des valeurs optimales (par exemple, une valeur calorique nulle est une tendance peu centrale dans la catégorie des *aliments* mais est une valeur optimale dans celle des *aliments pour un régime*); c'est par rapport

à ces valeurs optimales que s'évalue la typicalité d'un élément; la tendance centrale ne joue aucun rôle; par contre, la fréquence d'instanciation intervient elle aussi.

Ces deux approches, celle de MAZET et DUBOIS, FLEURY et MAZET d'une part, celle de BARSALOU d'autre part présentent des convergences mais suscitent aussi des interrogations;

- toutes deux soulignent le rôle de la fonctionnalité dans la catégorisation,
- toutes deux opposent à une catégorisation basée sur une perception contemplative du monde réel et reflétant sa structure, une catégorisation plus opérative, « active et descendante », selon les termes de BARSALOU.

Cependant, on observe des différences quant aux mécanismes de la typicalité;

- si DUBOIS, FLEURY et MAZET n'abordent pas explicitement cette question, leurs résultats, avec les photos d'intersections, ne sont pas incompatibles avec l'hypothèse de construction des prototypes par apprentissage et élaboration d'une tendance centrale;

- pour BARSALOU, par contre, les prototypes dans les catégories dérivées d'un but correspondent à une valeur optimale, donc à une sorte de norme.

Comment interpréter cette différence? Faut-il la relier aux matériels utilisés (non verbal / verbal), aux situations évoquées (de routine / problématiques), ou encore au fait que BARSALOU semble s'intéresser moins aux prototypes eux-mêmes qu'à leurs traits caractéristiques (comme la valeur calorique des *aliments pour un régime*)?

L'opposition abstrait / concret s'est révélée ainsi ambiguë; lui substituer le couple matériel / conceptuel soulève d'autres ambiguïtés (qu'est-ce qu'une scène, une situation?); sans doute faut-il concevoir un tel couple non comme une dichotomie mais comme les deux pôles d'un continuum; les objets mis en scène dans les expérimentations renvoient plutôt au pôle matériel; quelques études cependant font appel à des objets au caractère conceptuel plus marqué; ce sont ces objets dont nous examinons maintenant les catégorisations.

**A- Catégorisations d'objets sociaux**

HUTEAU (1991) établit un recensement de divers travaux concernant la catégorisation d'objets sociaux (traits de personnalité, rôles sociaux, activités professionnelles); il met en évidence quatre différences entre les catégories sociales et les catégories « naturelles »:

la complexité des catégories sociales: elles sont définies par des attributs non plus seulement perceptifs mais aussi plus abstraits et plus variés; ceci conduit à une structuration plus faible des catégories ainsi qu'à une variabilité plus importante des modes de structuration.

une organisation verticale moins marquée: il est difficile de repérer un niveau de base; la relation d'inclusion est moins importante et les attributs d'une catégorie sur-ordonnée ne se retrouvent pas forcément dans les catégories sous-ordonnées.

une organisation horizontale intracatégorielle moins marquée: si on peut parler de plus ou moins grande typicalité des éléments<sup>14</sup>, cependant le gradient de typicalité est moins net que pour les OMPI (animaux, vêtements, outils fruits etc.) et les prototypes moins évidents.

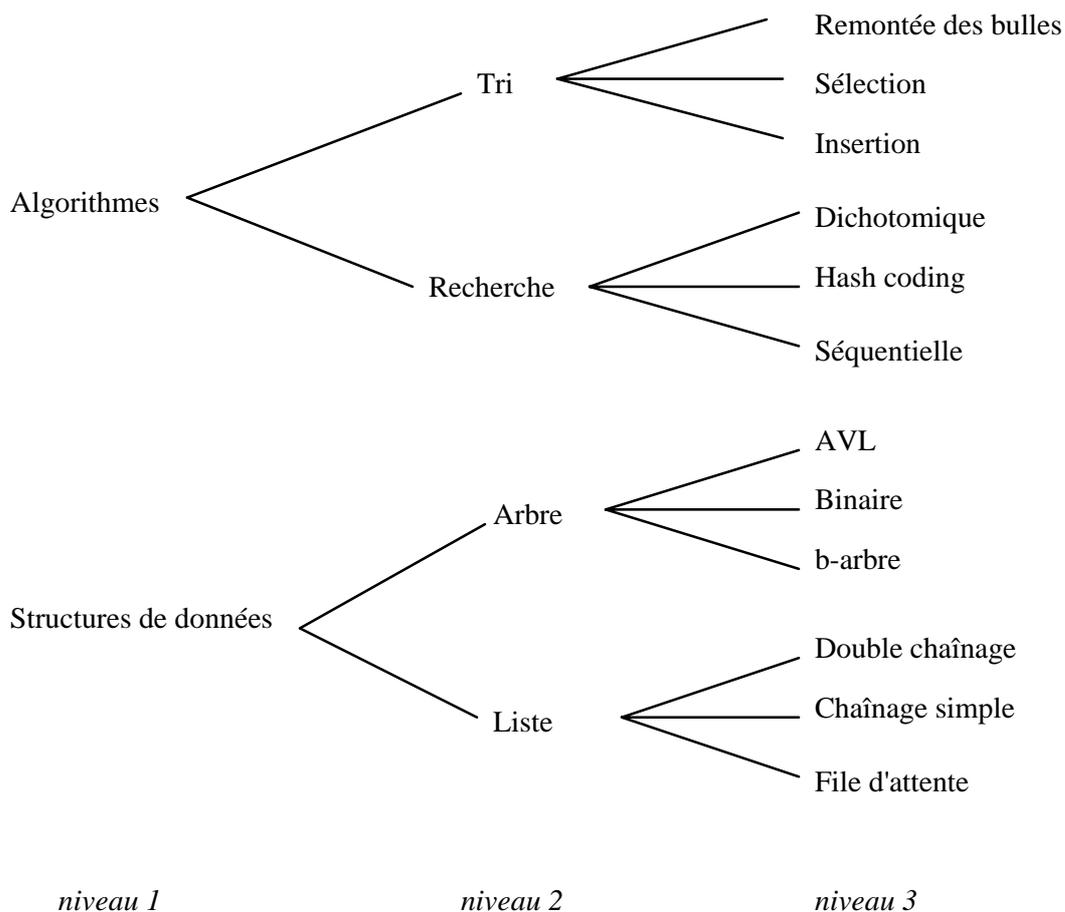
la mobilité des catégorisations: la sensibilité des catégorisations d'objets sociaux aux facteurs situationnels et personnels, à la position des sujets dans le système social, à l'adhésion à des valeurs, à l'expertise, etc. conduisent à une variabilité des catégories qui constitue, selon HUTEAU, la différence la plus importante; elle est liée, pour cet auteur, à l'impossibilité de réduire le monde social perçu par chacun à un seul et même monde "réel".

**B- Les concepts scientifiques**

Les expérimentations qui font appel à des objets conceptuels scientifiques sont rares et, de plus, limitées à un seul aspect de la typicalité, l'inégale représentativité des éléments d'une même catégorie (nombres pairs et impairs, figures géométriques: AMSTRONG, GLEITMAN et GLEITMAN, 1983; figures associées au théorème de Thalès: CORDIER et CORDIER, 1993). ADELSON (1985) propose cependant une étude plus complète et plus intéressante autour de concepts de programmation informatique. Elle propose à des experts en informatique, des étudiants avancés ou des enseignants assistants, diverses tâches qui visent à déterminer si les concepts abstraits se comportent comme les objets concrets quant à leurs niveaux de catégorisation et si les catégories formées sont sensibles à la typicalité. Elle considère les organisations suivantes:

---

<sup>14</sup>- Par exemple, dans la catégorie des professions, un ouvrier-type est un ouvrier du bâtiment, un maçon tout particulièrement, puis un ouvrier de la métallurgie; un cadre-type a des fonctions de direction.



Elle demande aux sujets de fournir une liste de traits pour une catégorie de niveau 1 (c'est à dire une liste de caractéristiques des algorithmes ou de caractéristiques des structures de données), puis pour deux catégories de niveau 2 (une issue de chaque catégorie de niveau 1), et enfin pour quatre catégories de niveau 3 (une issue de chaque catégorie de niveau 2); cette tâche est étalée sur trois jours, un pour chaque niveau. On fait associer chaque nom à un exemple de programme (écrit en langage C) qui illustre le concept pour vérifier que les sujets réalisent correctement les appariements. Lorsqu'on compte le nombre de traits associés à chacun des trois niveaux, on obtient les valeurs moyennes suivantes:

niveau	nbre moyen de traits	traits ajoutés
1	4,9	
2	6,9	2
3	7,1	0,2

Le nombre de traits associés au niveau 2 est significativement supérieur au nombre de traits listés au niveau 1; le nombre de traits ajoutés quand on passe du niveau 1 au niveau 2 est également significativement supérieur au nombre de traits ajoutés quand on passe du niveau 2 au niveau 3. Ceci permet à l'auteur de dire que "les concepts abstraits présentent la même différence dans la richesse de représentation que les objets concrets et que cette différence peut être utilisée pour identifier un niveau de base." (p.421).

Dans une autre expérience, l'auteur demande à six experts de catégoriser les douze programmes utilisés dans l'expérimentation précédente; les sujets effectuent d'abord la catégorisation comme ils l'entendent puis on leur demande de re-catégoriser en catégories soit plus soit moins inclusives; ils reforment ensuite leur première catégorisation; à partir de celle-ci, on leur demande le niveau de catégorisation qui n'a pas encore été réalisé. Les sujets commencent par catégoriser au niveau 2; les catégories attendues (tris, recherches, listes et arbres) correspondent

à 92% des catégories effectivement réalisées; les catégories plus et moins inclusives sont plus variables et moins cohérentes que celles de niveau 2. L'auteur conclut de ces deux expérimentations qu'il existe un niveau de base pour les concepts de programmation utilisés fréquemment.

Une autre expérience d'ADELSON est consacrée à l'organisation interne de la catégorie des tris; huit algorithmes de tri sont sélectionnés (parce que les plus souvent cités par des experts); pour chaque algorithme, l'auteur demande à des sujets (appartenant aux mêmes populations que ceux de l'expérience précédente) de

- lister ses caractéristiques, ses propriétés, d'indiquer la conduite de l'algorithme;
- évaluer son niveau de typicalité;
- estimer divers indices de familiarité et de compréhension (nombre de fois où l'on a rencontré cet algorithme, où on l'a utilisé, depuis combien de temps on l'a appris, estimation de sa simplicité/complexité et du niveau de compréhension que l'on en a);
- d'estimer la similitude de chaque algorithme avec les 7 autres.

Elle détermine pour chaque algorithme sa valeur moyenne de typicalité, un score d'air de famille (nombre de fois où chaque trait d'un algorithme est mentionné, rapporté au nombre de traits possédés par l'algorithme, au nombre de sujets et au nombre de membres de la catégorie); elle trouve une très forte corrélation entre typicalité et air de famille; l'analyse des jugements de similitude met en évidence une organisation de la catégorie autour de deux dimensions: la simplicité perçue (trait abstrait le plus mentionné) et le caractère récursif ou itératif (trait concret le plus cité).

Nous avons détaillé cette série d'expériences en raison du matériel sur lequel elle porte (des objets conceptuels), mais aussi à cause du type de sujets auxquels elle fait appel; ceux-ci sont des experts qui possèdent tout à la fois des années d'expérience de la programmation et une bonne connaissance de l'informatique; il est rare de voir la typicalité abordée dans ce contexte d'expertise où son interprétation est difficilement réductible à de l'erreur, à des connaissances incomplètes.

**En conclusion:** la présentation des caractéristiques des catégories à typicalité, des paradigmes expérimentaux élaborés et des objets utilisés pour les étudier conduit

- à affirmer la robustesse du phénomène;
- à repérer un certain nombre de limites, voire de biais dans les travaux menés, en particulier
  - l'absence de contextualisation des activités de catégorisation qui conduit à surévaluer le rôle de la « perception contemplative » au détriment de l'activité des personnes: les expérimentations s'adressent à des *sujets*, non à des *opérateurs*; cette décontextualisation conduit également à ne pas prendre en compte le rôle de l'expertise, même dans l'étude du niveau de base.
  - l'étroitesse des paradigmes expérimentaux: le matériel proposé est restreint et l'appartenance catégorielle généralement fournie; cela ne permet pas de situer les catégorisations à typicalité par rapport à d'autres modes d'organisation (en particulier schématiques) puisque ceux-ci n'ont aucune possibilité de se manifester; cela limite également le recours à des catégories qui seraient fondées sur d'autres relations que l'inclusion (les relations partitives par exemple); de plus, même des polyhiérarchies ont peine à se manifester. Le recours massif à des objets biologiques, avec leurs taxonomies qui relèvent à la fois du savoir savant et de la connaissance vulgaire, a renforcé la priorité donnée aux organisations taxinomiques et contribué à embrouiller l'analyse des phénomènes observés.
  - le poids très important accordé au langage: malgré l'affirmation du rôle des caractéristiques perceptives et fonctionnelles, c'est à la langue plus qu'aux objets que les sujets sont confrontés; dans ce recours au langage, on observe une utilisation très importante

des substantifs, décontextualisés eux aussi. On remarquera que, s'il s'agit d'une limitation dans les recherches, ceci ne constitue pas ici un handicap puisque l'interrogation de bases de données s'effectue le plus souvent (à l'heure actuelle) au moyen de descripteurs, substantifs décontextualisés; le biais souligné conduit donc à un renforcement des ressemblances avec la situation que nous voulons étudier.

- la faible prise en compte des objets conceptuels; ne disposer que d'une seule étude complète - portant et sur la typicalité des éléments et sur le niveau de base- est bien peu; il est vrai que de telles études obligent à s'intéresser à des domaines spécialisés et à faire appel à des experts; ceci était difficilement envisageable pour les auteurs qui ont abordé l'étude de la typicalité comme la recherche d'invariants cognitifs à caractère universel<sup>15</sup>. Pour la question qui nous intéresse ici, l'absence de prise en compte des objets conceptuels constitue ici un handicap très important: les interrogations de bases de données sont rarement motivées par des questions sur les chiens, les pulls, les canaris ou les marteaux!

• Cet examen conduit également à s'interroger sur le rôle de la typicalité dans l'acquisition et l'organisation des connaissances, rôle sur les processus mis en oeuvre et non sur le résultat des catégorisations effectuées; les recherches réalisées ne prennent pas en compte l'apprentissage aussi ne permettent-elles que de soulever des interrogations:

- les catégories à typicalité sont-elles des organisation prélogiques ou sous-logiques pour personnes ne maîtrisant pas l'inclusion (ce qui semble la position de divers auteurs; cf. 3-2 classes logiques et catégories à typicalité)?

- sont-elles une conduite d'économie évitant au novice de dégager des conditions nécessaires et suffisantes d'appartenance, ou encore lui permettant de limiter l'apprentissage à quelques exemplaires particuliers, sortes d'attracteurs?

- ou encore, faut-il y voir un effet de l'expérience qui conduirait à réduire tant les niveaux de catégorisation que la variation des éléments à l'intérieur d'une catégorie?

Les positions prises par les auteurs sont très variables; erreur pour les uns (LE NY, 1989), apprentissage imparfait pour d'autres (CORDIER, 1993), ou bien effet de l'expertise (comme semble l'indiquer ADELSON, 1985). Pourquoi faudrait-il que ces positions soient exclusives les unes des autres?

• S'interroger sur le rôle de la typicalité conduit ainsi à s'interroger sur sa nature; faut-il y voir un phénomène adaptatif (qu'il soit le propre du novice ou qu'il caractérise l'expert) ou faut-il y voir une norme, sociale ou scientifique? Là encore, le « ou » n'est pas forcément exclusif; pourquoi n'y aurait-il pas plusieurs typicalités différemment fondées et appréhendées?

### **2-3 Les organisations schématiques**

Alors que la typicalité est un phénomène psychologique, issu de recherches en psychologie, les organisations schématiques sont, elles, issues de l'intelligence artificielle où elles sont utilisées sous le nom de *frames* (MINSKY, 1975) ou de *scripts* (SCHANK et ABELSON, 1977); elles ont été ensuite proposées et testées pour rendre compte de certaines conduites observées chez des sujets humains (*story programs* de MANDLER, 1983); leur étude s'est alors effectuée dans une double perspective:

- l'organisation de la mémoire sémantique;
- l'évolution génétique des catégorisations.

Cette double approche n'est pas sans répercussions sur les paradigmes expérimentaux mis en oeuvre; nous présentons les caractéristiques de ce type d'organisation des connaissances avant d'exposer ses moyens d'étude.

<sup>15</sup> - Pour l'analyse de la position de ROSCH et son ambiguïté quant au caractère culturel/universel, voir DUBOIS (1991) et RASTIER (1991).

### **2-3-1 Caractéristiques des organisations schématiques**

On distingue deux grands types d'organisations schématiques (MANDLER cité par BIDEAUD, 1988; FLAVELL, 1985) : les schémas situationnels comme *un garage, une ferme, une forêt, une gare*, et les schémas événementiels comme *se lever le matin, aller chez le médecin, au restaurant* ou *faire les courses au supermarché*; les premiers correspondent à des configurations spatiales, des scènes; les seconds à des séquences d'actions orientées vers un but et possédant une organisation temporelle.

Structures élaborées à partir de l'expérience, les schémas possèdent les six caractéristiques suivantes:

- ils sont proposés déjà construits par l'environnement alors que les classes logiques comme les catégories à typicalité doivent être élaborées conceptuellement: une gare est un objet déjà rencontré alors que (pour reprendre l'exemple de ROSCH) tous les objets rouges de la maison ne seront jamais rassemblés au même endroit pour former la catégorie rouge.
- ils sont prêts à l'emploi alors que pour récupérer les propriétés d'une classe logique ou même d'une catégorie, il faut balayer toute la branche de l'arbre hiérarchique qui lui correspond.
- ils contiennent des variables (les *slots*) auxquelles peuvent être affectées des valeurs par défaut; ceci permet d'inférer des informations manquantes, d'interpréter des situations, d'anticiper leur évolution; les schémas sont ainsi très utilisés dans les situations de lecture où la simple évocation d'un schéma suffit à mettre en place dans l'esprit du lecteur toute une situation (Van DIJK cité par DENHIÈRE, 1984);
- ils possèdent une généralité qui permet de les appliquer à toute une gamme de situations particulières; le script *aller chez le médecin* est utilisable que l'on aille chez le généraliste, le cardiologue ou même chez le dentiste; ce sont des structures assimilatrices (HOC, 1987).
- les relations élément-schéma sont de type partitif et non pas inclusif; une locomotive n'est pas un spécifique de *la gare* ni une feuille de sécurité sociale un spécifique *d'aller chez le médecin*; tous deux sont seulement des éléments de leurs schémas respectifs;
- les relations entre les éléments sont fondées sur la contiguïté et non sur la ressemblance ou l'existence de propriétés communes; que partagent une locomotive, des quais, des voyageurs, un composteur, hormis le fait d'appartenir au schéma *la gare*?

S'il y a généralement accord entre les auteurs sur les caractéristiques des schémas, on observe des différences quant à leur structure et leur mode de fonctionnement; ce sont ces deux aspects que l'on analyse maintenant.

#### **La structure des schémas**

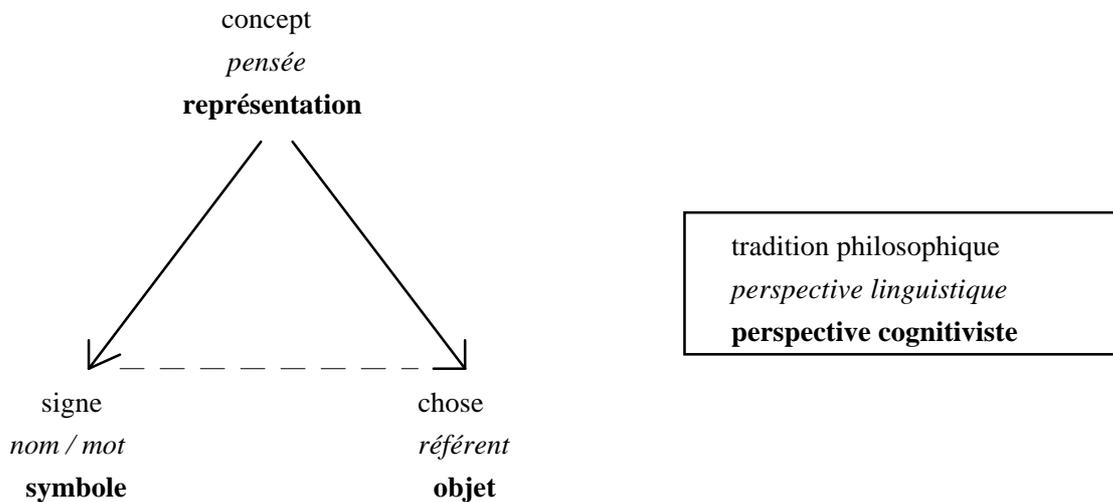
Ce sont surtout sur les schémas événementiels - les scripts- que les recherches ont été menées; comme pour les catégories dans les taxonomies, une double organisation, horizontale et verticale, est généralement proposée (pour une revue voir BIANCO, 1986).

- L'organisation horizontale concerne la structure temporelle des scripts: les expérimentations montrent un fort accord entre les sujets sur l'ordre des actions à l'intérieur d'un script donné, même si l'interprétation de cet accord par les auteurs est plus variable<sup>16</sup>.
- L'organisation verticale renvoie à la structure hiérarchique des scripts: certaines actions (appelées scènes, épisodes, chunks ou encore macro-actions) se décomposent en actions plus élémentaires; par exemple *commander* dans le script *aller au restaurant* recouvre les actions élémentaires suivantes: *demander la carte, consulter la carte, poser des questions sur les plats, choisir le menu, passer la commande au serveur*; les actions de niveau hiérarchique plus élevé

<sup>16</sup>- Certains refusent une organisation proprement temporelle au profit d'un simple stockage des propriétés temporelles associées aux actions (NOTTENBURG et SHOBEN, 1980; GALAMBOS et RIPS, 1982); d'autres au contraire proposent une organisation séquentielle (BARSALOU et SEWELL, 1985; ABBOTT, BLACK et SMITH, 1985).

sont dites « centrales »; certains auteurs ont cherché à comparer les scripts et les catégories et ont fait de la « centralité » d'une action au sein d'un script le pendant de la typicalité d'un élément au sein d'une catégorie. Les difficultés rencontrées pour opérationnaliser cette notion de « centralité » font qu'elle est définie diversement selon les auteurs<sup>17</sup>.

On représente cette double organisation de la façon suivante:



Représentation hiérarchique et séquentielle du script " aller au restaurant " in CORSON, 1987 p.38 (d'après ABBOTT et al., 1985)

- Certains auteurs proposent une troisième dimension constitutive de la structure des scripts: le caractère distinctif des actions; nous l'illustrerons par un exemple: *décorer sa voiture* est une action au fort caractère distinctif du script *aller à un mariage*; c'est par contre une action peu centrale de ce script; selon CORSON (1990), les actions à fort caractère distinctif joueraient un rôle important dans l'activation des scripts, dans leur cohésion et leur spécificité par rapport aux autres.

La structure des schémas situationnels semble avoir été peu étudiée.

### Le fonctionnement des schémas

Les schémas sont utilisés pour interpréter des situations et anticiper leur évolution: ils permettent de résumer des informations, de suppléer aux informations manquantes, d'effectuer des déductions. Ceci nécessite que, devant une situation, un script soit évoqué qui puisse ensuite être particularisé.

Comment s'effectue cette évocation: a-t-on accès au script tout entier, considéré comme un bloc de connaissances, ou accède-t-on de façon plus individualisée à ses divers composants; quel rôle jouent les diverses dimensions qui structurent les schémas, en particulier la dimension hiérarchique?

Diverses expérimentations ont été réalisées sur des schémas événementiels pour répondre à ces questions; leurs résultats conduisent à une conception moins monolithique que celle du script, structure préformée, activée en mémoire comme un bloc; ils posent le problème de l'intégration des organisations schématiques au réseau sémantique<sup>18</sup> (voir CORSON, 1987).

<sup>17</sup>- Voir CORSON (1990) pour une présentation des diverses positions et pour les corrélations entre fréquence de citation, centralité et caractère standard des actions dans dix scripts en langue française.

<sup>18</sup>- Les expérimentations prennent comme point de départ la disparition de l'effet FAN lorsque des informations thématiquement reliées sont présentées, lors de tâches de reconnaissance; on appelle effet FAN le fait que " plus le nombre (N) d'informations factuelles (Facts) (d'où l'appellation FAN) associées à un noeud du réseau sémantique est important, plus long est le temps d'accès à chacune de ces informations. " (RICHARD, 1990 p. 43)

### **2-3-2 Les paradigmes expérimentaux**

Ils sont assez différents selon que sont étudiés des schémas situationnels ou événementiels.

#### **Les schémas événementiels**

Les approches utilisées sont les mêmes que pour l'étude des catégories à typicalité et de la mémoire sémantique:

- tâches de production d'actions (et non plus d'exemplaires) dans des conditions plus ou moins contraintes,
- jugements d'appartenance (scriptale et non plus catégorielle),
- évaluation du degré de centralité des actions, de leur caractère distinctif (au lieu du degré de typicalité),
- tâches de reconnaissance avec non plus amorçage sémantique mais distracteurs sémantiques,
- temps de réponse: évalués en millisecondes, ils deviennent la variable dépendante de référence.

Comme pour l'étude de la mémoire sémantique ou celle des catégories naturelles, le recours au langage est massif, exclusif, et jugé totalement transparent; ce sont des phrases (au lieu des substantifs isolés) que les sujets produisent, jugent et évaluent, non des photos, encore moins des séquences vidéo. A la différence des expérimentations propres à ces deux domaines, la référence à l'activité des sujets est toujours présente; il n'est plus demandé de contempler la réalité (ou la vérité) du monde mais de « faire », ou, plus exactement, de se représenter en train de « faire ».

A côté de ces études réalisées sur des adultes, on note certains travaux réalisés chez des enfants (O'CONNELL et GERARD cités par FAYOL et MONTEIL, 1988); les situations expérimentales utilisées font appel à des tâches d'imitation avec les plus jeunes, au rappel d'histoires présentées ou non dans un ordre canonique avec les enfants qui maîtrisent le langage, enfin aux jugements de typicalité des événements, scènes ou actions, avec les plus grands.

#### **Les schémas situationnels**

Ils ont été surtout abordés d'un point de vue génétique, dans le cadre de la catégorisation piagétienne; l'objectif des auteurs est en général de comparer la formation des classes logiques, et au coeur de celles-ci la maîtrise de l'inclusion, à celle d'autres modes de regroupement, classes collectives ou collections; les tâches proposées aux sujets -enfants ou adolescents- sont, comme dans les expérimentations piagésiennes, des organisations de matériels divers.

CARBONNEL (1978) propose à des enfants de 4 à 10 ans un matériel constitué de jouets qui peuvent former un parking ou une gare (avec par exemple des rails, locomotives wagons etc.); 47% des enfants réalisent des classes collectives reformant le parking, la gare, et 13% des classes ensemblistes dans lesquelles les objets sont réunis sur la base d'une propriété commune de forme, de couleur ou de fonction; les autres enfants échouent ou produisent des classes collectives ou ensemblistes partielles. MARKMAN (1979), avec les collections, utilise un matériel plus homogène: la forêt contient uniquement des arbres et l'armée seulement des soldats alors que les classes collectives correspondantes comprendraient aussi les sangliers, les promeneurs ou les feuilles mortes pour la forêt, les chars et les canons pour l'armée; on reviendra (cf. 3-2, ci-dessous) sur les relations entre ce type d'organisation et les classes logiques.

A côté de ces approches génétiques, liées à la catégorisation, de la notion de schéma situationnel, d'autres recherches menées soit sur des adultes (CHI, GLASER et FELTOVICH, 1981; CAUZINILLE-MARMECHE et MATHIEU, 1986), soit sur des enfants (ESCARABAJAL, 1986; RICHARD, 1990) font appel à la notion de schéma dans des tâches de résolution de problèmes ( de physique - mécanique et électricité, de mathématique - relations

additives); les schémas invoqués soit sont très flous (CHI et al.; CAUZINILLE-MARMECHE et MATHIEU), soit présentent une structure propre au problème traité (ESCARABAJAL et RICHARD); il n'est ainsi pas possible d'en donner une présentation générale.

**En résumé:** cette approche de la notion de schémas de connaissances, sous les deux formes de schémas situationnels et événementiels

- montre une certaine robustesse de la notion;
- met en évidence de nouvelles relations comme base d'organisations des connaissances: d'une part des relations de partition et de contiguïté et non plus d'inclusion, de ressemblance ou de propriétés communes; d'autre part des relations temporo-causales; ces dernières sont particulièrement importantes dans le cas des scripts;
- souligne, pour le type de schémas le mieux étudié (les scripts), son haut degré d'organisation: ceux-ci sont structurés selon une dimension temporelle, une dimension hiérarchique et selon le caractère distinctif des actions qui les composent.

Mais certaines zones d'interrogation subsistent, liées à des points de désaccord entre auteurs:

- quelle est ou quelles sont les structures des schémas situationnels?
- quelles relations y a-t-il entre scripts et catégories?

On relève une certaine hétérogénéité dans les approches expérimentales, les contextes théoriques et les questions posées selon qu'il s'agit d'étudier des schémas situationnels ou événementiels:

- perspective surtout génétique dans le premier cas, avec comme préoccupation dominante l'étude de l'inclusion; utilisation d'un matériel non verbal, recours à une activité d'organisation parfois assez ouverte mais très décontextualisée;
- perspective liée à l'étude de la mémoire sémantique dans le second, avec des paradigmes expérimentaux très fermés dans lesquels aucune autre forme d'organisation des connaissances ne peut se manifester; utilisation d'un matériel uniquement verbal, mais appel systématique à l'activité (représentée) des sujets.
- Les études recensées obligent à s'interroger sur l'acquisition de ce mode d'organisation: les expérimentations qui portent sur des adultes traitent de schémas constitués et également partagés; de même qu'il existe des scripts forts et des scripts faibles, peut-on envisager qu'il existe, pour un script donné, des sujets fortement et faiblement « scriptaux »? Quels sont alors le rôle de l'apprentissage, de l'expertise?
- On peut regretter que les schémas étudiés, en particulier les scripts qui ont donné lieu à de nombreuses recherches, correspondent à des activités aussi banales, propres à tout un chacun; l'étude de schémas liés à des situations de travail permettrait peut-être des réponses aux deux questions précédentes.

### 3- Relations entre les divers modes d'organisation

Les paradigmes expérimentaux utilisés pour étudier les divers modes d'organisation des connaissances sont le plus souvent trop fermés pour qu'une organisation autre que celle étudiée ait quelque chance de pouvoir se manifester (avec l'exception de CARBONNEL qui signale l'apparition de classes collectives et de classes ensemblistes); c'est donc à travers d'autres expérimentations que l'on peut aborder les relations entre les trois modes d'organisation.

Les études génétiques montrent que les organisations schématiques apparaissent très tôt, avant la fin de la deuxième année pour les scripts (FAYOL et MONTEIL, 1988); PIAGET situe vers quatre - cinq ans les collections figurales; LONGEOT et al. (1988) montrent qu'il existe cinq types de classes logiques, réparties en deux niveaux entre lesquels se situent les collections; le premier niveau est formé des classes perceptives globales; la propriété qui définit la classe est repérable dans les objets et possède un caractère perceptif (couleur, forme); viennent ensuite les classes sémantiques simples, définies par l'usage (c'est pour ...s'habiller, s'asseoir etc.) puis les parties de classes collectives; moins complexes que les classes collectives de CARBONNEL, elles correspondent sensiblement aux collections de MARKMAN (par exemple une vache, un cochon, une poule forment la classe logique des *animaux* et une partie de la classe collective *la ferme*, classe qui comprend en outre des tracteurs, une grange etc.); le second niveau de classes logiques comprend, selon cet auteur, les classes sémantiques abstraites pour lesquelles la notion commune est au-dessus de l'usage (exemple: des instruments de mesure) et les classes analytiques où le critère d'appartenance est une partie des objets qu'il faut détacher (par exemple, les objets ayant un manche). Ainsi les classes collectives apparaissent après les classes ensemblistes fondées sur un critère perceptif ou fonctionnel et avant celles où la propriété qui définit la classe doit être construite indépendamment ou malgré les critères perceptifs ou fonctionnels immédiats des objets.

Ces travaux situent les uns par rapport aux autres, selon un ordre chronologique d'apparition, pour un matériel et une situation expérimentale donnés, les divers modes d'organisation; ils ne renseignent pas sur les liens qu'entretiennent entre eux ces modes. Pour chercher à préciser ces liens, nous présentons quelques travaux menés sur schémas et catégories, puis sur catégories à typicalité et classes logiques.

#### 3-1 Schémas et catégories

Les schémas semblent le mode d'organisation des connaissances le plus primitif; c'est de lui que les auteurs font dériver les autres modes d'organisation.

Pour NELSON (1985, 1988), les catégories conceptuelles -ou structures paradigmatiques-, abstraites, sont dérivées des scripts, structures syntagmatiques, issues de l'expérience du sujet avec son environnement; le mécanisme de dérivation est la substitution; nous le présentons sur un exemple:

soit le script « manger le déjeuner »; dans ce script, on peut présenter à l'enfant l'un des nombreux types de sandwiches ou encore différents fruits; deux « places vides » (slots) sont établies qui peuvent être remplies l'une par des sandwiches, l'autre par des fruits; deux catégories vont se former, l'une de sandwiches, l'autre de fruits, toutes deux incluses dans celle plus vaste des « aliments du déjeuner ». La relation entre les exemplaires d'une catégorie « pour remplir une case vide » est une relation de substitution à l'intérieur d'un même « slot »; même si les exemplaires ne partagent pas des traits perceptifs similaires, leur dépendance par rapport à une action ou un rôle dans le script fait qu'ils partagent un trait fonctionnel. Les catégories « pour remplir une case vide » sont des catégories étroites, contextuellement restreintes car la dérivation est limitée à un petit nombre de scripts; par exemple, il y a les vêtements « pour s'habiller le matin », « pour s'habiller pour sortir », ceux « pour aller se coucher » etc. Ce n'est

que petit à petit que peuvent se réunir en une même catégorie structurée hiérarchiquement de façon inclusive les éléments provenant de ces différents scripts; on aboutit ainsi aux catégories logiques, caractérisées par leur dé-contextualisation. Cet auteur invoque comme mécanismes de passage d'un niveau de catégories à l'autre l'expérience linguistique et les acquisitions scolaires.

NELSON s'intéresse également aux relations entre catégories à typicalité et scripts; selon elle, le prototype est l'exemplaire le plus substituable pour une case donnée d'un ou plusieurs scripts; le degré de substituabilité est lié à la fréquence des objets; le prototype devient ainsi l'exemplaire le plus fréquent utilisé dans les scripts ou les scènes d'où est extraite la catégorie. ROSCH s'est élevée contre une telle définition des prototypes en terme de fréquence pour lui préférer une définition en terme de recouvrement d'attributs; ainsi que le soulignent BIDEAUD et HOUDE (1989), « les deux définitions ne nous semblent pas antinomiques dans la mesure où le phénomène de substituabilité n'existe qu'en référence à des attributs (fonctionnels et/ou positionnels) que partagent les objets concernés au sein des schémas où ils s'insèrent. » (p.103).

Certains auteurs proposent entre schémas et catégories des relations beaucoup plus complexes; BARSALOU et SEWELL (1985) envisagent non pas une filiation mais une imbrication; ils font remarquer que les schémas possèdent une organisation taxinomique et les catégories une organisation schématique; *aller à la pizzeria* est une spécifique d'*aller au restaurant* et inversement un exemplaire d'une catégorie est composé de divers éléments (les parties d'une voiture, par exemple); BARSALOU (1991) considère que les schémas peuvent rendre compte de toutes sortes d'appartenances catégorielles (d'exemplaires, de prototypes, de sous-catégories) à travers les attributs qu'ils comportent, leurs valeurs possibles et les contraintes qui leur sont liées; enfin, il fait des schémas des structures hautement élaborées selon un principe récursif: un schéma possède des attributs et ces attributs possèdent des valeurs; attributs et valeurs présentent des organisations taxinomiques; mais attributs et valeurs sont eux-mêmes des schémas qui possèdent donc des attributs auxquels sont attachées des valeurs; ceux-ci eux-mêmes etc.; ainsi organisations taxinomiques et schématiques s'entremêlent; on peut se demander, devant une telle complexité, s'il s'agit bien des mêmes structures que celles qu'étudie NELSON (BARSALOU parle d'ailleurs de schémas experts et de schémas novices).

### **3-2 Classes et catégories : organisations analytiques / holistiques**

On oppose les deux modes d'organisation par le caractère analytique, décontextualisé du premier et le caractère holistique et analogique du second.

Dans la catégorisation écologique, les catégories formées tiennent compte des corrélats d'attributs, des discontinuités et des ruptures présentes dans le « monde réel »; cette « adaptation directe et forcée aux structures établies de l'environnement » (BIDEAUD et HOUDE, 1989 p.105) fait qualifier la catégorisation à typicalité d'analogique et lui donne un rôle accommodateur.

La catégorisation logique, par contre, s'écarte des contraintes de l'environnement et s'opère hors contexte; les mêmes auteurs citent à titre d'exemple la classe des félins qui comprend aussi bien le chat, animal domestique, que le lion, animal sauvage; BIDEAUD et HOUDE opposent ainsi les deux modes d'organisation par leurs finalités, accommodatrice pour l'un, à visée transformatrice pour l'autre; (l'exemple utilisé, tiré des classifications zoologiques, peut laisser perplexe quant à ce dernier point).

Les caractères holistique/analytique des deux modes de catégorisation sont mis en évidence par diverses expérimentations:

PACTEAU (1995) fait catégoriser des photographies de visages à des enfants de 6 à 10 ans et analyse les modes de catégorisation utilisés; elle observe que les deux modes, analytique /

holistique coexistent, avec cependant une dominance du second; cette dominance varie avec l'âge, de façon non monotone et présente un maximum vers 8 ans.

BAROUILLET (1991) étudie la définition des catégories selon le degré de structuration logique atteint par les sujets;

- chez les enfants non-incluants, les catégories sont très resserrées autour des prototypes; ceci témoignerait d'une approche indifférenciée où l'attribution d'un élément à la catégorie relèverait d'une ressemblance globale avec les membres les plus typiques;
- avec l'inclusion empirique, les catégories s'élargissent; l'enfant semble analyser les objets typiques et les décomposer en attributs; tout objet qui possède tout ou partie de ces attributs est affecté à la catégorie;
- au stade de l'inclusion logique, les catégories se resserrent; ceci serait dû à ce que les attributs, conçus jusqu'alors séparément comme suffisants, deviendraient en outre nécessaires.

ROSCH faisait l'hypothèse de deux mécanismes distincts pour sous-tendre ces deux modes d'organisation des connaissances; les résultats de BAROUILLET comme ceux de CORDIER (1983) sur le rôle du niveau de base dans la maîtrise de l'inclusion, ou ceux de CARSON et ABRAHAMSON (cités par CORDIER, 1993) sur celui du degré de typicalité montrent que les deux mécanismes ne sont pas indépendants.

HOUDE (in BIDEAUD et HOUDE, 1989) place des enfants en situation de choix de leur mode d'organisation. Il leur propose deux ensembles dont l'un est un schéma, l'autre une catégorie, et leur demande d'y ranger des objets. Au stade de l'inclusion empirique, les enfants rangent les objets indifféremment dans le schéma ou la catégorie; par contre, au stade de l'inclusion logique, ils refusent de placer, par exemple, un vase avec les roses et les marguerites (la catégorie des fleurs) et n'admettent que de le mettre dans le schéma (où se trouvent déjà un broc, des ciseaux, des roses et des marguerites).

BIDEAUD et al., à travers diverses expériences d'apprentissage de l'inclusion, expliquent par une catégorisation prototypique les réussites partielles -empiriques- de l'inclusion vers 7-8 ans et son échec « logique »; les enfants à cet âge n'utilisent que des représentations prototypiques à partir de certains corrélats d'attributs (ainsi une fleur « ça se cueille dans le jardin », « on en fait des bouquets » et les tulipes ne sont pas des fleurs puisqu'on les achète dans un pot). L'enfant manipule des rapports de proximité sémantiques, d'air de famille et dissocie les propriétés génériques et spécifiques; il n'inclut pas une sous-classe dans une classe sur-ordonnée mais compare deux collections; selon BIDEAUD et al., un apprentissage verbal (des attributs nécessaires et suffisants) permet à des enfants incluants empiriques d'« échapper » à la représentation prototypique et de conceptualiser logiquement l'extension; les enfants réussissent alors les épreuves logiques d'inclusion; il semble que ces acquisitions se transfèrent à de nouveaux concepts, indiquant un changement de mode de catégorisation; selon les auteurs, « l'enfant abandonne la soumission aux corrélats d'attributs pour adopter un point de vue décontextualisé » (BIDEAUD et HOUDE, 1989 p.108); cependant, les deux processus de catégorisation coexistent et l'enfant apprend à exploiter la compatibilité de l'un ou de l'autre avec les types de problèmes rencontrés. Pour LAUTREY (1990), il y a non seulement coexistence mais complémentarité et interaction entre ces processus; cette interaction est facteur de développement pour l'enfant.

Les auteurs soulignent donc l'existence d'une filiation entre les divers modes d'organisation des connaissances; le mode le plus primitif correspond aux organisations schématiques; de celles-ci naîtraient les organisations prototypiques (par substituabilité); on passerait aux classes logiques par abandon et de la contiguïté et de la représentation prototypique; cet abandon nécessite une attitude plus analytique mais aussi la prise en compte de plusieurs critères; c'est à partir de ces deux attitudes que s'élaborent des critères d'appartenance nécessaires et suffisants. Le terme d'*erreur* n'est pas utilisé pour qualifier les organisations autres que les classes logiques mais les auteurs privilégient ces dernières et analysent en terme de *manque* leur non-utilisation. Ils signalent cependant que les trois modes d'organisation coexistent chez l'adulte même si celui-ci maîtrise l'inclusion: l'adulte choisit telle organisation en fonction des

caractéristiques de la situation, du problème rencontré; quels sont alors les critères qui déterminent son choix?

#### **4- Conclusion**

Dans ce chapitre, nous nous sommes interrogés sur la notion de connaissances en psychologie; ceci nous a conduits, dans un premier temps, à relever le faible relief de cette notion, abordée indirectement, à travers l'étude des représentations; la diversité des conceptions concernant les représentations, leurs constituants, leur formation, leur rapport au « réel », au langage, leur rôle, toutes ces différences rejaillissent sur la notion de connaissances dont nous avons pu constater la nature composite, voire conflictuelles:

- de portée locale, limitée à une situation, un but, ou de portée générale,
- ayant une valeur de « vérité » ou simplement d'utilité,
- liées à l'action sur l'environnement mais/ou filtre interprétatif et explicatif de celui-ci,
- ancrées dans un système cognitif individuel mais explicites et véhiculées par un outil collectif, langage ou autre système formalisé,
- de transmission souvent collective, mais d'appropriation individuelle,
- etc.

Ces oppositions renvoient à des perspectives différentes de l'étude des connaissances, perspectives qui correspondent à des disciplines, des domaines différents; aborder l'étude des connaissances, chez des usagers de systèmes documentaires informatisés, du seul point de vue de la psychologie cognitive, même si l'on souligne la diversité qui existe au sein de ce champ, ne peut qu'être réducteur; on n'aborde certainement qu'une plage des connaissances, et sous leur seul aspect de constructions individuelles; comment faut-il dénommer ce petit segment? Par commodité, nous continuerons à l'appeler connaissances, mais en restant bien conscient de son caractère limité.

Examiner les modes d'organisation des connaissances proposés par les auteurs nous a permis d'en recenser trois et de constater un accord sur ces trois-là:

- un mode logique, aboutissant à la formation de classes définies par conditions nécessaires et suffisantes, emboîtées selon une relation d'inclusion, sur le modèle des taxonomies scientifiques.
- deux modes écologiques, plus sensibles à la configuration de l'environnement, et qui en portent la marque:
  - les catégories à typicalité, « à la ROSCH », organisations également de type taxinomique, mais dont la régularité est modifiée par l'existence d'un niveau de base et celle, à l'intérieur des catégories, d'un gradient de typicalité.
  - les organisations schématiques, schémas situationnels et schémas événementiels, fondés sur des relations partitives et de contiguïté temporelle ou spatiale.

Analyser les paradigmes expérimentaux mis en oeuvre et les objets soumis à organisation nous a conduits à plusieurs remarques:

- l'étroitesse des paradigmes expérimentaux, dans lesquels un seul mode d'organisation peut apparaître, ne permet pas de mettre en concurrence ces divers modes ni même, bien souvent plusieurs types de relations entre les objets;
  - le recours au langage, massif, presque exclusif avec les catégorisations écologiques, est supposé transparent aux processus d'organisation;
- Pour les organisations catégorielles, logiques et écologiques, nous avons constaté
  - la prédominance d'objets simples, isolés, décontextualisés ainsi que l'absence d'implication des sujets; ces deux caractéristiques des situations expérimentales conduisent d'une part à surévaluer les critères perceptifs comme critères de catégorisation au détriment des critères fonctionnels, d'autre part à survaloriser les relations inclusives au détriment des relations

partitives qui, elles, apparaissent lorsque les objets à catégoriser deviennent complexes (scènes, classes collectives);

- l'utilisation d'objets biologiques (plantes et animaux) au détriment d'artefacts; elle rend ambiguës la notion de « naturel » associée aux catégories à typicalité, et la signification de la typicalité; la forte organisation taxinomique de ces objets relève à la fois d'un savoir savant et d'un apprentissage vulgaire dès l'enfance; il est alors difficile de faire la part des phénomènes de typicalité et de norme ou de stéréotype scientifique, scolaire ou social;

- l'appel à des objets matériels communs et la quasi absence d'objets conceptuels; ceci conduit à ne pas prendre en compte le rôle de l'expertise, même pour l'étude du niveau de base; l'élimination de l'activité des sujets et la décontextualisation qui élimine les critères fonctionnels renforcent cette tendance.

- Pour les organisations schématiques, on observe des différences importantes entre les schémas situationnels et les schémas événementiels;

- les perspectives d'étude sont différentes (génétique / mémoire sémantique); les méthodes d'approche également;

- l'explicitation de ces structures n'en est pas au même stade; celle des scripts a été très étudiée et s'est révélée complexe, organisée selon trois dimensions (séquentielle, hiérarchique et de distinctivité); la structure des schémas situationnels reste plus floue ou bien propre à tel schéma, à telle situation.

- les organisations schématiques semblent à la fois les modes d'organisation les plus précoces et des structures très complexes;

- on peut regretter que l'étude de ces organisations ne prenne pas en compte l'expérience : qu'est-ce qu'un schéma de débutant, est-il différent d'un schéma d'opérateur expérimenté et en quoi?

S'interroger sur les relations entre ces trois modes d'organisation conduit à relever à la fois un consensus entre les auteurs et des positions contradictoires:

- il existe un ordre génétique d'apparition qui suggère une filiation entre ces trois modes: les organisations schématiques sont les plus primitives; sur elles se greffent les catégories à typicalité puis apparaissent les classes logiques. Pourtant tous trois coexistent chez l'adulte.

- les organisations écologiques sont expliquées en terme de manque: absence d'analyse des attributs des prototypes au profit d'un jugement global de ressemblance, manque de coordination entre ces attributs en nécessaires et suffisants, manque de coordination entre classes au profit d'une simple juxtaposition de collections, impossibilité à se détacher des relations de contiguïté, etc. Pourtant, chez les adultes qui possèdent ces trois modes, ce ne sont plus les manques qui sont invoqués pour expliquer les conduites observées mais l'adaptation aux situations.

- deux principes différents sont invoqués comme fondement des organisations de connaissances: les catégories (qu'elles soient logiques ou à typicalité) sont fondées sur des relations paradigmatiques, de substituabilité des éléments; les organisations schématiques reposent sur des relations syntagmatiques, liées à la contiguïté entre les éléments; pourtant certains auteurs proposent une imbrication entre les deux modes; quelles relations entretiennent alors les deux principes organisateurs?

Les interrogations suscitées par les divergences entre auteurs, les difficultés à répondre à certaines questions, mais surtout les limitations observées dans les objets utilisés comme dans les paradigmes expérimentaux élaborés nous ont conduits à chercher du côté de l'expertise une autre voie d'approche pour l'étude des connaissances.

## EXPERTISES<sup>19</sup> ET CONNAISSANCES

La notion d'expertises nous intéresse ici en raison des caractéristiques qui lui sont associées, contreponds aux limitations soulignées au chapitre précédent; avec l'étude des expertises sont abordés des objets, des situations complexes, des activités élaborées et situées (on est expert **en** quelque chose); ces caractéristiques nous rapprochent de l'interrogation de bases de données, activité complexe et qui met en jeu plusieurs expertises.

On a remarqué, à propos des notions de représentations et de connaissances, la diversité des approches théoriques comme celle des terrains d'étude; on retrouve, parmi les travaux consacrés à l'expertise (le mot y est généralement employé au singulier), une diversité comparable: certaines des recherches sont menées autour de situations de formation, d'apprentissages scolaires, d'autres autour de postes de travail; entre ces deux pôles se trouvent des recherches qui relèvent souvent des deux approches, en particulier les recherches menées sur le domaine médical; chacun de ces trois types associe aux expertises son réseau notionnel; celui-ci découpe dans l'environnement très large que l'on a associé aux connaissances (cf. I-1) des sous-champs qui placent les expertises soit du côté des connaissances scientifiques, des savoirs « vrais », soit du côté des savoir-faire, des habiletés, de l'expérience. Pour respecter cette diversité nous parlerons ici d'expertises plutôt que de l'expertise.

Dans un premier temps, nous chercherons à analyser les notions d'experts et d'expertises telles qu'elles apparaissent dans des travaux relevant de chacune des trois perspectives citées. Nous nous intéresserons ensuite aux connaissances expertes dont nous tenterons de préciser les caractéristiques et les modes d'organisation.

### **1- Experts et expertises : présentation à travers quelques travaux**

Les travaux consacrés aux notions d'experts et d'expertises sont nombreux, trop nombreux pour que l'on ait la moindre prétention d'exhaustivité; nous ne présentons ici que quelques recherches qui nous ont paru caractéristiques des trois approches mentionnées.

#### **1-1 Expertises et didactique**

Ces travaux se situent le plus souvent dans des situations de formation initiale, même lorsqu'ils abordent des contenus extra-scolaires; ils font appel à des « novices » élèves ou étudiants opposés à des « experts », étudiants plus avancés ou enseignants; les domaines abordés peuvent être très divers mais pour chacun est défini un ensemble de connaissances qui constituent le savoir de référence; nous présenterons principalement les travaux de CHI, HUTCHINSON et ROBIN (1988) sur les dinosaures, CHI, FELTOVITCH et GLASER (1982) sur la résolution de problèmes de physique, de JHEAN-LAROSE (1991) en mécanique automobile et ceux de MEANS et VOSS (1985) sur deux films<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> - L'existence des expertises plutôt que de l'expertise est une des conclusions de ce chapitre; le pluriel est ici une anticipation.

<sup>20</sup> - Nous avons choisi ces travaux parce qu'ils constituent une référence et parce qu'ils permettent d'aborder des domaines de types divers.

### **1-1-1 Commenter et classer des images de dinosaures: CHI, HUTCHINSON et ROBIN (1988)**

Ces auteurs s'interrogent sur les structures de connaissances, de façon locale et non pas globale: quels sont les liens entre la structure d'un domaine et celle des connaissances que les sujets -des enfants- possèdent sur ce domaine; quel rôle cette structure de connaissances joue-t-elle sur les capacités de raisonnement des sujets? Ils choisissent comme domaine d'étude un domaine à forte structuration hiérarchique: les dinosaures; la taxonomie savante, ou au moins ses grands traits, qui organise ce domaine en familles et en classes surordonnées constitue le savoir de référence.

Ils font commenter et classer des images de dinosaures à de jeunes enfants répartis en « experts » et « novices » selon leurs résultats à un prétest (qualifié de test de connaissances).

Lorsqu'ils commentent les images, tous les enfants, experts ou novices, décrivent le même nombre d'attributs explicitement représentés, mais les experts décrivent quatre fois plus d'éléments implicites, c'est à dire qui ne figurent pas sur les dessins (par exemple, comment l'animal devait attaquer un ennemi); ils établissent des comparaisons entre les dinosaures, en termes de ressemblances et de différences, passent d'un thème à un autre, par exemple du mode de défense à l'habitat, aux comportements alimentaires, de groupe etc. Ils font également plus d'inférences<sup>21</sup> que les enfants du groupe novice; celles-ci se manifestent dans les protocoles par de nombreux « si », et « parce que »; les propositions générées après ces connecteurs proviennent des connaissances que possèdent les enfants et qu'ils associent aux traits explicites figurant sur les cartes. Pour les auteurs, « ceci suggère que lorsque des experts activent un concept de dinosaure, plusieurs autres concepts ou attributs qui lui sont reliés sont également activés et avec une forte intensité et ainsi les sujets sont poussés à continuer. » (p.9). Ceci témoigne de la possession par les experts de concepts plus reliés et mieux différenciés que chez les novices.

Dans une expérimentation antérieure, CHI et GOBBO, observant un jeune enfant dans une activité de catégorisation, avaient remarqué que, placé devant vingt images de dinosaures familiers, l'enfant les classait rapidement et sans hésitation en deux catégories abstraites: les herbivores et les carnivores; par contre, devant un matériel peu familier, on observait incertitudes, hésitations et incohérences d'un essai sur l'autre. CHI, HUTCHINSON ET ROBIN reprennent l'étude du rôle des connaissances possédées sur la catégorisation en utilisant un matériel plus élaboré et en faisant appel à des groupes de sujets experts et novices. Ceux-ci sont des enfants de 4 à 7 ans, avec une moyenne de 5 ans 11 pour le groupe expert et 6 ans 3 pour le groupe novice (les facteurs expertise et maturation sont ainsi dissociés); les auteurs apparièrent les deux groupes sur diverses dimensions (sexe, résultats à des tests de vocabulaire, de mémoire immédiate, de raisonnement).

Le matériel à catégoriser est constitué de quarante images de dinosaures;

- vingt sont des dinosaures familiers (ceux que l'on trouve fréquemment dans les livres pour enfants sur le sujet), éléments les plus prototypiques des cinq familles classiques de la taxonomie des dinosaures;

- vingt sont des dinosaures non familiers; ils constituent quatre groupes de cinq éléments chacun:

- un premier groupe est formé de dinosaures très voisins des prototypes des cinq familles de la taxonomie;

- un second groupe contient des dinosaures construits artificiellement et qui constituent des éléments périphériques de ces mêmes familles: chacun possède la plupart des traits caractéristiques d'une famille à l'exception d'un trait emprunté aux caractéristiques d'une autre famille;

<sup>21</sup> - inférence est à prendre ici comme une étape d'un raisonnement.

le troisième groupe est constitué de dinosaures « conflictuels » dont les caractéristiques proviennent des différentes familles;  
 enfin le quatrième groupe rassemble des dinosaures récemment découverts et qui n'appartiennent à aucune des familles classiques.

Les expérimentateurs proposent cinq tâches aux enfants:

- dans la première, ils leur demandent de regrouper les vingt dinosaures familiers et d'expliquer les regroupements effectués; ceci permet aux auteurs d'évaluer dans quelle mesure experts et novices basent leurs catégorisations sur des distinctions entre familles, dans quelle mesure ils font appel à des caractéristiques perceptives.
- dans la seconde tâche, ils présentent huit des vingt dinosaures non familiers (deux de chaque groupe) et demandent aux enfants de les nommer et de dire tout ce qu'ils savent sur eux.
- dans la troisième tâche, ils posent des questions sur les douze dinosaures restant, en demandant pour chacun ce qu'il mangeait, où il vivait, à quoi ressemblaient ses cousins, comment il se défendait etc.
- dans la quatrième tâche, les expérimentateurs replacent les vingt dinosaures familiers, tels que l'enfant les a regroupés, et lui demande de classer les vingt autres, soit dans les groupes existants, soit dans de nouveaux groupes.
- dans la dernière tâche, ils présentent dix séries de quatre dinosaures familiers (une série à la fois) en disant: « trois de ces dinosaures se ressemblent et l'un est différent; lequel et pourquoi? ». Les trois dinosaures semblables partagent des caractéristiques conceptuelles comme le régime alimentaire, l'habitat ou les moyens de défense; le quatrième n'entre pas dans ce groupement conceptuel mais partage des caractéristiques physiques avec un ou plusieurs des trois autres. Cette tâche donne des indications sur les critères de catégorisation utilisés; les auteurs font l'hypothèse que les experts vont utiliser des critères conceptuels et les novices des traits physiques.

Parmi les résultats que présentent les auteurs, on examine particulièrement ceux qui ont trait

- aux activités de catégorisation (c'est à dire de création de groupes),
- à l'assignation d'exemplaires à des catégories.

activité de catégorisation: les auteurs définissent deux niveaux de catégorisation, celui de la famille et un niveau surordonné à celui-ci (par exemple, les carnivores/herbivores); ils définissent aussi un ensemble de critères pour évaluer les groupes formés par les enfants; ceux-ci sont dits<sup>22</sup>

- surordonnés,
- partiellement surordonnés,
- par famille,
- partiellement par famille
- sans classification.

Pour les dinosaures familiers, les résultats sont les suivants:

<sup>22</sup>- Ces critères sont les suivants: pour qu'il y ait catégorisation au niveau sur-ordonné

- la moitié ou plus des membres de chaque groupe doit appartenir à la même catégorie sur-ordonnée.
- la moitié ou plus des membres de chaque catégorie sont regroupés ensemble.
- les membres de chaque catégorie sur-ordonnée forment une majorité (plus de la moitié) dans au moins un groupe de deux membres ou plus.

Les mêmes critères sont utilisés pour évaluer la catégorisation au niveau des familles; on remplace alors "sur-ordonné" par "famille" pour la définition de chaque critère. Pour être dits "sur-ordonnés", les groupes élaborés par un enfant doivent satisfaire aux trois critères. Pour être dits "partiellement sur-ordonnés", deux des trois critères doivent être présents et il doit y avoir deux ou trois groupes formés; si un enfant forme quatre groupes et que deux des trois critères pour la définition des familles sont présents, la catégorisation est dite "partiellement par famille"; enfin, les catégorisations qui ne correspondent pas à ce critère sont dites "sans classification" et l'on considère qu'elles ne présentent aucune structure hiérarchique.

- trois des dix experts ont classé les vingt dinosaures en herbivores et carnivores, catégories surordonnées, alors qu'aucun novice n'utilise cette dimension abstraite pour le classement et qu'un seul novice produit une catégorisation partiellement surordonnée.
- quand on demande aux trois experts qui ont produit des groupes surordonnés de les subdiviser, ces enfants élaborent des groupements par famille ou partiellement par famille; un seul novice établit des groupements par famille; si quatre novices produisent des groupements partiellement par famille, ceci est dû à ce que les membres d'une même famille partagent des traits perceptifs qui servent de base aux regroupements.
- les experts produisent plus de groupes « parfaits », c'est à dire qui sont formés de tous les dinosaures d'une même famille sans aucun élément d'une autre famille.

En combinant ces résultats, les auteurs trouvent que sept des dix experts catégorisent par famille ou par groupe surordonné alors qu'un seul des novices atteint ce stade; par contre, cinq des novices mais un seul des experts réalisent des groupements partiellement surordonnés ou partiellement par famille. Ainsi les experts, du moins certains d'entre eux, élaborent une structure hiérarchiques de leurs connaissances alors que l'on n'observe rien de tel chez les novices.

Les auteurs analysent les explications fournies par les enfants à leurs regroupements; experts comme novices se basent sur des ressemblances entre les éléments de la même famille mais les novices s'appuient principalement sur les caractéristiques visibles sur les dessins (par exemple: ils ont de petites mains, ils ont la même tête) alors que les experts font appel à des dimensions abstraites, non visibles sur les images (par exemple: ceux-là sont des herbivores, ils ne sont pas méchants); ces résultats correspondent à ceux obtenus à l'étude précédente où les novices relevaient surtout des caractéristiques physiques (82% des traits cités) alors que les experts mentionnaient des traits comme l'habitat, le régime alimentaire, etc. Ces résultats font dire aux auteurs que « les novices catégorisent « en ligne », basant leurs regroupements sur des traits visibles, explicites, à l'opposé de ceux des experts qui sont basés sur des principes, sur des caractéristiques induites. » (ibid. p.24)

Pour les dinosaures non familiers:

les auteurs analysent les résultats à la quatrième tâche: comment les enfants regroupent les dinosaures lorsqu'on ajoute les vingt éléments non familiers aux groupements déjà élaborés. CHI, HUTCHINSON et ROBIN analysent pour cela le degré de recouvrement entre les attributs des membres de chaque groupe; les taux de recouvrement sont significativement plus importants chez les experts que chez les novices; bien que l'appartenance d'un dinosaure à un groupe se détermine, dans une large mesure, par des similitudes visuelles, les experts se montrent meilleurs dans la détection de ces similitudes; ceci fait dire aux auteurs que « les schémas de structures de familles les aident à encoder les caractéristiques pertinentes (et qu') ainsi les regroupements sont prédéterminés par les schémas de familles (family schemata); Les enfants novices doivent plus compter sur un traitement « ascendant » des caractéristiques physiques pour prendre des décisions d'appartenance catégorielle, ce qui les conduit à manquer ou moins repérer certains traits pertinents » (p.26).

Les experts se montrent très efficaces pour classer les dinosaures non familiers mais prototypiques; pour les auteurs, ceci est dû à ce qu'ils sont en mesure d'utiliser les connaissances qu'ils possèdent sur les familles pour inférer les familles exactes auxquelles ces dinosaures sont à adjoindre; de même les experts discriminent bien les dinosaures nouvellement découverts des dinosaures prototypiques et créent pour eux de nouveaux groupes alors que les novices ne font pas de distinction; les auteurs notent également que les experts sont plus à même d'utiliser des raisonnements catégoriels pour élaborer les inférences avec les dinosaures prototypiques qu'avec les dinosaures nouvellement découverts.

#### Les tâches d'attribution d'exemplaires à des catégories:

La tâche de choix forcé (quatrième tâche) constitue surtout une tâche de catégorisation mais elle comporte aussi l'attribution d'exemplaires à des catégories; la seconde tâche, où l'on

demande à l'enfant de commenter huit images de dinosaures non familiers, fait également appel à cette activité. CHI, HUTCHINSON et ROBIN s'intéressent aux inférences qu'élaborent les enfants, en particulier les inférences hiérarchiques qui nécessitent l'utilisation de relations catégorielles; experts et novices élaborent sensiblement le même nombre d'inférences (ce qui, pour les auteurs, témoigne de capacités de raisonnement égales dans les deux groupes) mais la nature de ces inférences diffère selon les groupes. Les novices font surtout des inférences d'attribut à attribut, comme par exemple « *il doit marcher vite parce qu'il a des pattes gigantesques* » alors que les experts font plus d'inférences de type hiérarchique. Les auteurs distinguent parmi celles-ci plusieurs catégories selon que l'inférence est faite:

- 1- du surordonné vers l'attribut; exemple: « *il est dangereux parce que c'est un carnivore* »;
- 2- de l'attribut vers le surordonné: « *ça doit être un herbivore parce qu'il a besoin d'armes pour se défendre* »;
- 3- du surordonné au dinosaure: « *c'est pas un tricératops parce que ceux-là sont des nouveaux dinosaures* »;
- 4- de la famille à l'attribut: « *c'est un bon nageur parce que les xxx sont des bons nageurs* »;
- 5- de l'attribut à la famille: « *c'est un xxx à cause de son bec* ».
- 6- de l'attribut à un exemplaire, dinosaure ou autre animal: « *c'est un tyrannosaure rex; (Pourquoi?) Parce que j'ai vu ses dents* » ou « *c'est un lézard à cause de sa longue queue* ».

Experts et novices font le même nombre d'inférences de ce dernier type, témoignant d'une égale capacité à effectuer des inférences hiérarchiques; mais les experts font plus d'inférences hiérarchiques liées au domaine, celles qui correspondent aux types 1 à 5.

Les auteurs observent également que, lorsqu'on demande aux enfants d'indiquer le régime alimentaire d'un dinosaure non familier, les experts sont supérieurs aux novices pour les dinosaures prototypiques mais équivalents pour les non prototypiques; ils en déduisent que les experts s'appuient sur leurs connaissances des familles pour assigner les dinosaures prototypiques à l'une d'elles et, à partir de là, en déduire le régime alimentaire (par exemple: « *il mange des plantes parce qu'il ressemble à un xxx.* »); ainsi « *les enfants experts utilisent des structures de raisonnement de type hiérarchique alors que les novices utilisent des raisonnements linéaires dans lesquels les inférences sont basées sur des attributs isolés* » (p.27).

#### **En résumé:**

Les auteurs, comparant des groupes d'enfants experts et novices en matière de dinosaures, montrent que:

- la structure des connaissances est différente selon le groupe, de manière locale comme de façon plus globale;
  - au niveau local, les connaissances des experts sont plus reliées entre elles que celles des novices;
  - à un niveau plus général, les experts possèdent une organisation hiérarchique de leurs connaissances dont les novices ne disposent pas.
- quoique les deux groupes soient d'égale compétence pour faire des déductions, élaborer des explications causales, les différences dans les connaissances possédées (sur le domaine considéré) et l'organisation de celles-ci conduisent à des différences de performance face à un matériel nouveau bien que relié au domaine considéré: les experts se montrent supérieurs aux novices dans de nombreuses activités concernant de nouveaux dinosaures:
  - sélectionner des caractéristiques pertinentes,
  - donner une explication,
  - faire une déduction,
  - mener un raisonnement catégoriel,
  - élaborer une organisation hiérarchique cohérente;
- Les catégorisations des experts sont descendantes, basées sur des caractères abstraits; celles des novices s'élaborent « *en ligne* », à partir de données perceptives.

- Les auteurs insistent sur le rôle des schémas de familles de dinosaures (family schemata) ils n'explicitent pas la nature de ces représentations mais c'est bien à leur possession qu'est attribuée l'expertise; celle-ci est expliquée en termes de connaissances et surtout d'organisations hiérarchiques de connaissances; on remarquera également son fonctionnement descendant.

### **1-1-2 Catégorisation de problèmes de mécanique: CHI, FELTOVICH et GLASER (1982)**

Dans une recherche formée de quatre expérimentations, ces auteurs étudient également les structures de connaissances et leur évolution à travers l'expertise; le domaine abordé (la mécanique générale) ne présente pas l'organisation hiérarchique forte qui caractérisait les dinosaures mais c'est toujours la catégorisation et son rôle qui sont au centre de l'étude.

CHI, FELTOVICH et GLASER font l'hypothèse que les sujets construisent des catégories de problèmes et que celles-ci varient selon l'expertise; ils supposent également que les représentations des problèmes que construisent les sujets sont basées sur ces catégories; ils s'intéressent alors au liens entre les catégorisations faites et les processus de résolution; ceci les conduit à aborder les rapports entre catégories et schémas.

Bien que les auteurs se placent dans une perspective psychologique d'étude des représentations et non didactique, d'apprentissage, le terrain choisi appartient à la formation initiale, ici universitaire, et les connaissances sont analysées en référence à une norme.

L'expertise est appréhendée en terme de niveau de connaissances et évaluée par le niveau universitaire: les novices sont des étudiants « undergraduate » et les experts des étudiants « graduate » ou « PhD » ou encore des enseignants.

Les problèmes proposés sont tirés d'un manuel de mécanique; à chacun est associée sa solution, avec les lois et principes de mécanique nécessaires à sa mise en oeuvre; lorsque plusieurs modes de résolution sont possibles, la solution la plus simple ou la plus élégante est choisie; un savoir et une démarche de référence sont donc définis.

Dans la première expérimentation, les auteurs demandent aux sujets de catégoriser vingt-quatre problèmes de mécanique selon les similitudes de leurs solutions; les sujets n'ont pas le droit d'utiliser de papier ni de crayon, de sorte qu'ils ne peuvent résoudre les problèmes; après un deuxième essai d'organisation (destiné à évaluer la stabilité des catégorisations effectuées), on leur demande d'expliquer le pourquoi de leurs regroupements.

L'analyse des regroupements, comme celle des explications données, montrent que les novices se basent sur les objets présentés dans l'énoncé (par exemple, des ressorts, des plans inclinés) ou sur les termes utilisés (comme frottement, centre de gravité) ou encore sur les configurations décrites (un bloc sur un plan incliné) pour effectuer les regroupements; à cette catégorisation basée sur des traits de surface s'oppose celle des experts basée sur la structure profonde, c'est à dire sur les principes physiques qui gouvernent la résolution des problèmes. (par exemple loi de la conservation de l'énergie, ou loi de la conservation de la quantité de mouvement). Cet appel aux lois de la physique permet aux experts de « voir » les ressemblances sous-jacentes à plusieurs problèmes là où les débutants ne voient qu'une variété de traits de surface différents.

Cet appel à la structure profonde est bien mis en évidence dans une seconde expérience où les problèmes à classer sont construits en croisant traits de surface et lois physiques à utiliser pour la résolution. Trois sujets effectuent des catégorisations: un expert, un novice et un intermédiaire; le premier regroupe les problèmes selon les lois à utiliser pour les résoudre, le second selon les traits de surface et le troisième forme des catégories basées sur les lois

physiques mais les scinde en sous-catégories selon les traits de surface des problèmes, c'est à dire les éléments contenus dans l'énoncé. Les auteurs analysent peu cette position intermédiaire; elle semble témoigner d'une double activité de construction - déconstruction de catégories, avec le développement de l'expertise; nous retrouverons des phénomènes de ce type à propos des expertises médicales.

Selon les auteurs, les catégories de problèmes formées par les sujets correspondent à des schémas; les noms des catégories sont les étiquettes de ces schémas et leur contenu les connaissances associées à un type de problèmes. Puisqu'experts et novices catégorisent différemment, c'est qu'ils ne possèdent pas les mêmes schémas; mais en quoi ceux-ci diffèrent-ils? Pour répondre à cette question, les auteurs demandent à des sujets experts et novices de lister toutes les caractéristiques qu'ils peuvent trouver concernant les noms des catégories donnés par les sujets de l'expérience 1 et la résolution des problèmes de ce type. On observe une grande différence entre les protocoles experts et novices: si tous citent des connaissances portant sur les traits de surface des problèmes (par exemple, pour les problèmes de plan incliné, le bloc, les propriétés de la surface, l'existence ou non de frottement etc.), chez les experts, ces éléments n'apparaissent qu'après les lois physiques qui s'appliquent et leurs conditions d'application, tandis que les novices n'en font pas mention. Lorsqu'on représente par des règles de production les protocoles obtenus, on observe que les novices ne fournissent aucune règle dont la partie action soit une procédure de résolution; les actions proposées visent à déterminer les inconnues du problème; certaines règles ne comportent d'ailleurs pas d'action. Alors que les experts disposent, dans leurs schémas, de connaissances liées aux procédures explicites de résolution, basées sur des lois de la physique, ces procédures n'apparaissent pas dans les schémas des novices.

Dans une dernière expérimentation, les auteurs tentent de préciser le rôle des schémas et leurs conditions de déclenchement, dans le processus de résolution; ils demandent aux sujets d'indiquer, pour chacun des vingt problèmes de l'expérience 2, quel mode de résolution est à utiliser et quels éléments du problème ils sélectionnent pour cela; dans un autre groupe, les sujets doivent entourer, dans les énoncés, les termes qui permettent de décider de la difficulté de résolution des problèmes posés.

Pour les deux sujets experts, « mode de résolution » est compris comme « lois physiques à appliquer pour résoudre le problème »; modes de résolution et principes de catégorisation se correspondent; les experts catégorisent selon les procédures abstraites de résolution. Les novices, eux, ne peuvent donner de réponse au niveau demandé: ou bien ils fournissent une description trop générale de leur démarche, ou bien ils se lancent dans la résolution du problème; aux catégorisations des novices, basées sur des traits de surface, correspondent, comme processus de résolution, des mises en équation basées sur ces éléments de surface.

Les traits pris en compte pour fixer le mode d'approche diffèrent chez experts et novices; là encore, ces derniers sélectionnent des objets et des termes figurant explicitement dans l'énoncé alors que ceux des experts correspondent à des états ou des conditions de la situation physique décrite dans le problème; nombre de traits cités par les experts ne figurent pas dans l'énoncé mais sont inférés à partir de traits de surface<sup>23</sup>.

A partir de ces différents résultats, les auteurs s'interrogent sur la construction de la représentation du problème chez experts et novices; celle-ci s'effectue selon un double mouvement descendant et ascendant (top-down et bottom-up); chez les experts, la lecture du problème active très tôt<sup>24</sup> un schéma, c'est à dire qu'une catégorisation du problème est effectuée, au moins à titre d'hypothèse, ceci à partir de certains traits de l'énoncé; le processus est alors ascendant; l'activation de ce schéma génère des « slots » qui à leur tour vont permettre de compléter la représentation du problème, selon un processus descendant cette fois; les « slots » chez les experts se situent à un haut niveau et les remplir nécessite la transformation d'éléments

<sup>23</sup> - ceci peut constituer l'une des raisons qui rendent le processus de catégorisation plus long chez les experts que chez les novices: les connaissances utilisées et les représentations formées sont plus élaborées et nécessitent plus de temps.

<sup>24</sup> - après lecture de seulement 20% de l'énoncé chez l'un des experts étudiés.

littéraires présents dans l'énoncé; de même, la solution est représentée à un haut degré de généralité et d'abstraction. Les auteurs font l'hypothèse que chez les novices, les « slots » des schémas instanciés sont reliés aux variables du problème; le processus de représentation consiste principalement à trouver les valeurs de ces variables, grâce à des équations qui puissent les relier. Les connaissances déclaratives contenues dans les schémas fournissent des configurations de problèmes et des conditions d'application de procédures; celles-ci sont confrontées au contenu de l'énoncé et testées; les connaissances procédurales contenues dans les schémas génèrent des méthodes de résolution possibles; alors que les schémas des experts comportent des connaissances procédurales, avec leurs conditions d'application, ceux des novices comportent des connaissances déclaratives, mais manquent de méthodes abstraites de résolution.

En résumé, selon ces auteurs:

- les sujets élaborent des catégories de problèmes; celles-ci sont à mettre en relation avec les procédures de résolution utilisées;
- les experts catégorisent des problèmes de physique selon les principes physiques utilisés pour leur résolution tandis que les novices basent leurs catégories sur les traits de surface des problèmes; ceci fait dire à l'un des auteurs (GLASER 1988) que les experts disposent de « catégories sémantiques » tandis que les novices ne possèdent que des « catégories syntaxiques »;
- les catégories formées correspondent à des schémas de résolution; les noms des catégories constituent les étiquettes de ces schémas;
- la résolution d'un problème commence dès la lecture de l'énoncé par l'activation d'un schéma à partir de caractéristiques du problème;
- ces caractéristiques sont au départ les mêmes pour experts et novices mais les experts déduisent à partir d'elles de nouveaux indices; ce sont ces indices de second ordre qui vont gouverner le choix des principes physiques à utiliser pour la résolution; les novices n'utilisent que les indices explicitement présents dans les problèmes;
- les schémas des experts contiennent des connaissances déclaratives et procédurales; ceux des novices manquent des connaissances procédurales qui fourniraient les méthodes de résolution.

Nous remarquerons chez ces auteurs les différences de nature établies entre les connaissances des novices et celles des experts: connaissances de plus haut niveau d'abstraction, connaissances plus élaborées, et connaissances procédurales chez les experts; nous remarquerons également la correspondance établie entre catégories de problèmes et schémas de résolution; enfin il faut observer que, si l'étude générale s'intitule « catégorisation et représentation de problèmes de physique », c'est moins à la possession de catégories qu'à celle de schémas de résolution qu'est attribuée l'expertise; faire des noms des premières les étiquettes des seconds est un résumé peu explicatif des liens entre catégories et schémas.

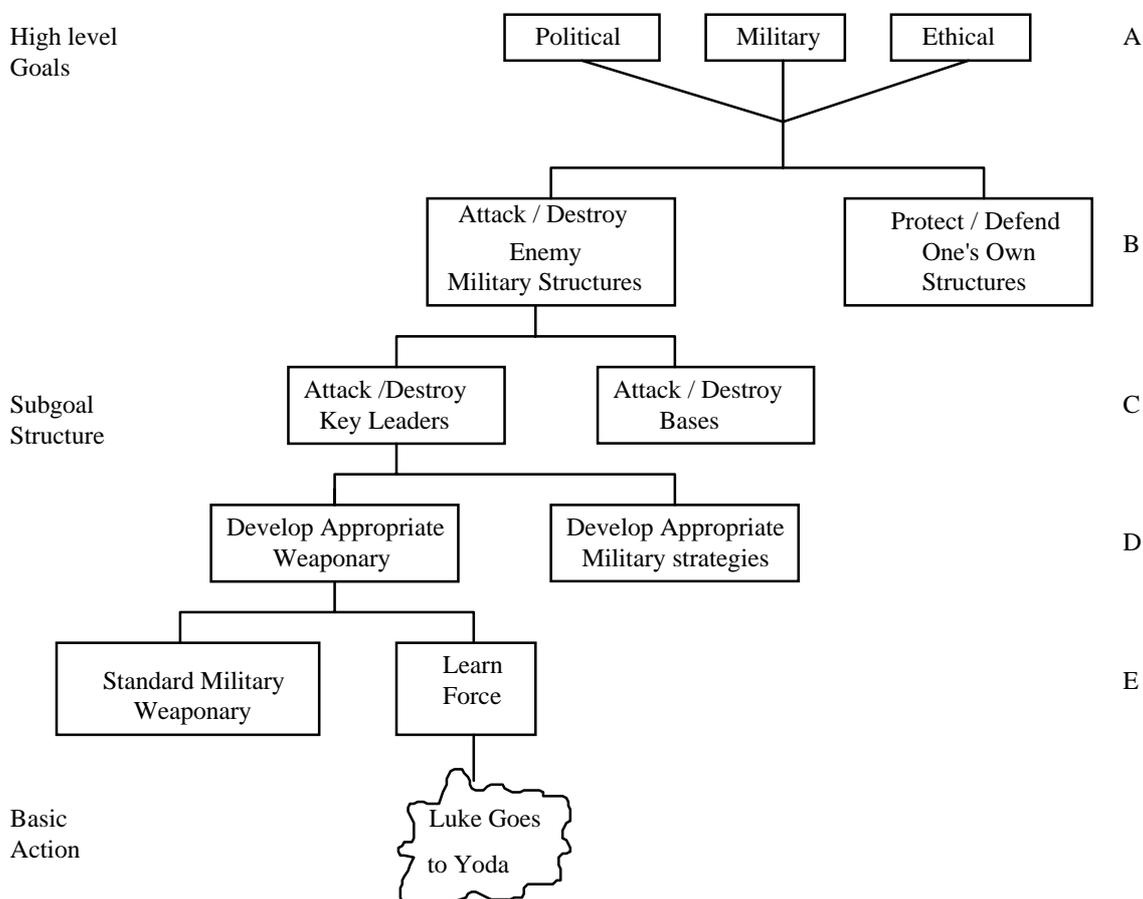
### **1-1-3 Rappel et interprétation de deux films: MEANS et VOSS (1985)**

Dans cette étude, les auteurs s'intéressent à la façon dont sont structurées des connaissances non scolaires et à l'évolution de cette structuration en fonction de l'âge et de l'expertise des sujets (avec l'éventuelle interaction de ces deux facteurs). Ils choisissent comme domaine d'étude deux films, « La guerre des étoiles » et « L'empire contre-attaque » et cherchent à analyser les connaissances et leurs structures chez des enfants et des adolescents d'âges divers et d'expertise variable sur ces deux films.

Les critères de constitution des groupes sont le nombre de fois où chaque sujet a vu les films ainsi que ses résultats à un test de connaissances portant sur les actions de base<sup>25</sup> des films.

<sup>25</sup>- Exemples de questions portant sur des actions de base: quelle information importante possède R2D2? Comment Ben Kenobi aide-t-il les forces de l'Alliance lorsqu'il est à bord de l'Etoile noire? etc.

Les auteurs définissent la « structure idéale » (IS: Idealized Structure) qui constitue le savoir de référence sur les deux films; sa structure est hiérarchique: les auteurs associent à l'histoire trois buts de haut niveau et identifient quarante trois actions de base, puis ils définissent la structure de buts, c'est à dire un ensemble de buts hiérarchisés qui permettent de relier une action de base à un but de haut niveau; deux structures alternatives sont élaborées, l'une pour l'Alliance, l'autre pour l'Empire.



Une partie de la « Structure idéale » du film « La guerre des étoiles »  
d'après Means et Voss (1985) - p.748

Quatre tâches sont proposées aux sujets:

- répondre à dix questions concernant les actions de base; si la réponse est exacte, on demande alors le pourquoi de cette action; ceci conduit les sujets à expliciter un but; si celui-ci est exact, on réitère le « pourquoi » afin d'obtenir l'explicitation d'un but de plus haut niveau, et ceci jusqu'à ce que l'on arrive aux buts les plus généraux ou que le sujet commette une erreur. Cette tâche évalue les connaissances que le sujet possède sur l'histoire; elle contribue à déterminer son groupe d'appartenance; elle permet aussi une évaluation de la représentation des buts par le sujet.

- quinze questions à choix multiple: chacune est constituée de trois ou quatre propositions de réponses qui forment une séquence du type suivant: une action de base - deux ou trois sous buts - un but de haut niveau( les sujets ne seraient peut-être pas en état de générer ces séquences lors de la tâche de questionnement); cette tâche explore également la représentation des buts chez les sujets.

- indiquer les trois buts les plus importants pour l'Alliance, pour l'Empire.

- décrire le thème du film; cette tâche vise également à évaluer la représentation des buts de haut niveau chez les sujets.

• Les experts font preuve (évidemment) de plus de connaissances que les novices, c'est à dire

qu'ils rappellent plus d'actions de base, identifient plus de buts et génèrent plus de thèmes que les novices.

- Les auteurs analysent la largeur et la profondeur des buts selon l'âge et l'expertise:
  - la largeur de buts est la probabilité d'apparition d'un sous-but lorsqu'une action de base est identifiée;
  - la profondeur de buts est le nombre moyen de niveaux de sous-but explicités pour chaque action de base identifiée.

Largeur et profondeur de buts augmentent avec l'expertise et avec l'âge, sans effet d'interaction; les experts identifient plus de buts, à un plus grand nombre de niveaux et plus de buts de haut niveau que les novices; les résultats obtenus aux questions à choix multiple comme à l'épreuve portant sur les buts de haut niveau vont dans le même sens.

- Par contre, les thèmes utilisés pour raconter les films, s'ils montrent bien le rôle des connaissances, montrent également celui de l'âge et son influence sur le contenu de l'expertise; ainsi, la représentation de "La guerre des étoiles" est bien hiérarchique chez les experts même les plus jeunes, mais l'âge introduit une différence quantitative et qualitative dans cette représentation experte: à l'organisation hiérarchique mise en évidence par la structure de buts des experts vient se superposer un autre facteur d'organisation; celui-ci apparaît dans l'analyse des thèmes utilisés par les sujets pour raconter le film et recoupe non pas l'expertise mais l'âge; il s'agit de schémas explicatifs; les sujets les plus âgés, qu'ils soient experts ou novices, interprètent les films en terme de conflit international; les plus jeunes comme les bons contre les méchants; chez les jeunes novices, ce schéma ne parvient pas à être utilisé efficacement, comme s'il fallait une longue « exposition » au film pour que le schéma devienne utilisable; ceci revient à attribuer aux plus jeunes une construction plus « bottom up » de leur représentation que celle des plus âgés; on a là une différence avec les résultats de CHI et al. sur les dinosaures.

#### **1-1-4 Mécanique automobile: JHEAN-LAROSE (1991)**

Cette recherche se situe plus nettement que les précédentes dans un contexte d'apprentissage scolaire, ici celui de la mécanique automobile; elle a pour objectif d'étudier les représentations d'un système technique et leur évolution en fonction de la présentation de textes de structures diverses, et ceci selon l'expertise des sujets; un autre objectif est l'étude de la pertinence de la catégorisation, par les apprenants, de leurs représentations en connaissances et en croyances.

L'expertise est définie en terme de connaissances et évaluée par le niveau scolaire; les novices sont des élèves de première année de mécanique automobile en lycée professionnel et les experts des élèves de B.T.S.<sup>26</sup> ou de baccalauréat professionnel (option automobile); on ajoute à ce critère la performance à un prétest.

Le système technique étudié (le système de démarrage à commande électromagnétique) est un système fonctionnel que l'on peut décrire en unités composées d'états, d'événements et d'actions; la cohérence entre les unités est assurée, au niveau local, par des relations causales et au niveau global par une structure de buts et sous-but; cette structure téléologique met en jeu deux types de relations, méréologiques (partie de ) et conditionnelles (causalité) (pour une présentation des systèmes fonctionnels, voir BAUDET et DENHIÈRE, 1991).

Les textes présentés diffèrent par leur structure; l'une est de type causal, l'autre de type téléologique<sup>27</sup>; nous présentons ci-dessous les deux exemples donnés par l'auteur<sup>28</sup>.

<sup>26</sup> - Brevet de Technicien Supérieur; il s'obtient en deux ans après le baccalauréat.

<sup>27</sup> - Une autre différence, croisée avec la précédente, est la présence ou non de dessins; on ne détaillera pas ce point.

<sup>28</sup> - Ces deux exemples, que nous citons in extenso, ne se correspondent que partiellement; une correspondance complète aurait sans doute demandé des extraits beaucoup plus longs

ex. de structure causale  
 L'utilisateur introduit la clef de contact dans le commutateur antivol  
 Il s'en suit que  
 L'utilisateur met la clef de contact sur la position démarrage en la tournant  
 Par conséquent  
 Le courant électrique arrive dans le câble qui va du commutateur antivol aux enroulements du solénoïde,  
 De ce fait,  
 Le courant électrique circule dans les enroulements du solénoïde  
 C'est pourquoi  
 Des forces électromotrices se créent dans le voisinage des enroulements du solénoïde,

ex. de structure téléologique  
 Pour lancer le volant moteur, il faut que  
 Le pignon du démarreur s'engrène dans la couronne de démarrage,  
 Pour cela  
 Le système d'engrènement du pignon du démarreur se déplace de façon hélicoïdale,  
 Pour ce faire  
 Le levier de commande positive bascule,  
 A cette fin  
 Le noyau plongeur se déplace de façon rectiligne  
 Pour cela  
 L'électroaimant du solénoïde s'aimante  
 Pour ce faire  
 Des forces électromagnétiques se créent dans le voisinage des enroulements du solénoïde

Les représentations des élèves sont évaluées avant et après lecture de ces textes à l'aide de différentes épreuves; celles-ci diffèrent par leur « degré d'exigence en activité de recouvrement en mémoire », du simple questionnaire à réponse oui-non, sur la présence de tel ou tel événement, aux questions ouvertes; celles-ci sont posées sous deux formes selon qu'elles portent sur les effets ou sur les buts des événements.

Les experts se montrent, évidemment, supérieurs aux novices à toutes les épreuves; plus intéressants sont les faits suivants:

- l'écart entre experts et novices s'accroît lorsque les épreuves deviennent plus exigeantes en ressources cognitives;
- les questions qui portent sur des événements sont mieux réussies que celles qui portent sur des relations entre ces événements; l'écart est plus important chez les novices que chez les experts;
- l'écart est plus marqué dans les épreuves de questionnement téléologique que dans celles de questionnement causal.

Les textes à cohérence causale favorisent plus l'apprentissage que ceux à cohérence téléologique, et ceci même lorsque le test d'évaluation est lui-même à questionnement téléologique.

La catégorisation des réponses en connaissances/croyances suit, en général, l'évolution des performances.

L'auteur juge que les résultats confirment l'hypothèse d'une organisation des représentations des experts en système et sous-systèmes et invoque également cette organisation pour expliquer le fait que les différences entre experts et novices sont plus importantes pour le questionnement téléologique que pour le questionnement causal.

La supériorité du texte causal sur le texte téléologique semble indiquer que « l'apprentissage d'un système fonctionnel nécessite d'abord l'acquisition de la structure causale, avant celle de la structure téléologique. L'effet perturbateur du texte téléologique sur le questionnement causal et sur le questionnement téléologique serait dû au fait que l'information organisée en un système téléologique de buts et sous-butts doit être restructurée en un chemin causal par le lecteur, l'information étant présentée en un chemin allant du but à la cause initiale » (p.174).

Nous retiendrons de cette expérimentation

- le caractère premier des relations causales dans l'apprentissage, leur antériorité sur celles de but;

- l'acquisition, avec l'expertise, d'une organisation des connaissances en systèmes et sous-systèmes.

## **1-2 Travaux relevant de l'ergonomie**

Nous présentons ici quelques travaux qui se situent dans des contextes professionnels; ils font appel à des opérateurs « experts » et « novices » qui se différencient généralement moins par leur qualification, leur niveau de connaissances, que par leur expérience de la situation de travail étudiée. A la différence des précédents, ces travaux ont un objectif extérieur à la recherche en psychologie et visent la mise au point d'aides logicielles aux opérateurs ou la définition de contenus de formation; leurs résultats apportent cependant une approche des expertises que nous reprenons dans notre propre recherche.

### **1-2-1 La conduite de haut-fourneau: HOC (1991b), HOC et SAMURCAY (1992)**

La conduite de hauts-fourneaux est une tâche de supervision d'environnement dynamique; il s'agit d'une activité de diagnostic où:

- les principales variables du processus (les descripteurs) ne sont pas accessibles directement mais doivent être inférées à partir de diverses entités observables (les indicateurs; une soixantaine sont utilisés).
- les délais de réponse très longs (plusieurs heures) empêchent toute régulation des entrées par les sorties; l'activité de l'opérateur est une activité de planification basée sur une représentation dynamique du processus; elle vise à maintenir l'équilibre du système plus qu'à corriger des dommages.

Les opérateurs concernés par la conduite de hauts-fourneaux sont un ingénieur, un technicien, des conducteurs et des programmeurs. L'ingénieur et le technicien possèdent un niveau de formation supérieur à celui des deux autres groupes; leur expérience professionnelle n'est pas précisée; conducteurs et programmeurs ont sensiblement le même niveau de formation (bac+1) mais différent par leur expérience professionnelle (de 11 à 15 ans d'ancienneté pour les conducteurs et environ 7 ans pour les programmeurs). Les deux facteurs niveau de formation et expérience ne sont pas croisés ni comparés explicitement.

Deux types de tâches expérimentales sont proposés:

- des entretiens: on présente des photographies de la salle de contrôle avec la plupart des paramètres de contrôle et on demande de décrire pour chacun ses liens avec les autres.
- une simulation qui reproduit une période de marche effective du haut-fourneau; les diverses situations rencontrées sont plus ou moins complexes; tous les grands phénomènes liés au processus sont concernés. L'opérateur doit prendre des décisions; il lui est demandé de commenter ce qu'il tire des informations consultées et des décisions prises.

En s'appuyant sur les observations recueillies auprès des opérateurs d'une part, avec l'aide des services techniques de l'entreprise d'autre part, les auteurs définissent un modèle de référence; il comporte un aspect représentatif et un aspect fonctionnel et constitue le système de représentation et de traitement (S.R.T.) de référence (HOC, 1991 p.230); les connaissances à utiliser y figurent structurées autour de huit descripteurs qui décrivent les principaux phénomènes en jeu; « ces phénomènes rendent compte des relations entre les paramètres (observables) et sont eux-mêmes reliés causalement; ce modèle [...] est aussi un système de traitement puisqu'il permet d'associer les interventions possibles sur les phénomènes et les indicateurs disponibles (symptômes) à chaque descripteurs. » (ibid. p.230).

Les modèles des opérateurs, élaborés à partir des entretiens, sont confrontés au modèle de référence. Les auteurs observent les résultats suivants:

- les ingénieurs citent plus de descripteurs que les conducteurs et, dans la simulation, ils font appel à une plus large gamme de descripteurs.
- la distribution des conducteurs s'écarte fortement du modèle théorique: trois descripteurs sont sur-représentés tandis que les autres sont sous-représentés voire inexistant<sup>29</sup>.
- mais les conducteurs utilisent plus de descripteurs et d'une plus grande variété que les programmeurs;
- ils se montrent plus sensibles aux variations et aux évolutions d'états qu'aux valeurs mêmes qualifiantes ces états.
- les programmeurs, moins expérimentés, citent plus d'entités directement observables.

Ces résultats sont à rapprocher de ceux de CHI et al: de même que les experts (en dinosaures ou en physique) basent leurs catégorisations sur des principes abstraits, des caractéristiques profondes et les novices sur des traits de surface, ici les experts utilisent des informations inférées et non des données observables.

Un autre aspect de la recherche porte sur les hypothèses qu'élaborent les opérateurs et leur rôle dans la conduite du haut-fourneau. L'élaboration et l'utilisation d'hypothèses forment la plus grande partie du processus de contrôle; leur importance est corrélée avec l'efficacité de l'opérateur. Les hypothèses sont formulées à partir des descripteurs (inobservables); elles constituent plus un moyen de comprendre le fonctionnement du système que d'anticiper ce fonctionnement.

- Les ingénieurs utilisent plus de descripteurs dans leurs hypothèses que les conducteurs et, plus que ceux-ci, ils emploient les hypothèses élaborées pour des inférences; on observe également plus de prises de décisions basées sur des hypothèses que chez les conducteurs.
- Ceux-ci à leur tour élaborent plus d'hypothèses que les programmeurs moins expérimentés, les utilisent plus dans les prises de décisions et les évaluations d'interventions; par contre, la part utilisée dans les tests diminue.
- On n'observe pratiquement pas de différences dans les traitements mis en oeuvre (surtout dans les situations de complexité limitée).

Ainsi, pour HOC, « l'expertise se traduit par une plus grande proportion d'hypothèses portant sur des phénomènes, couvrant une analyse plus exhaustive des sous-systèmes en jeu. » (p. 246). « En revanche, l'expertise n'a que peu d'effets sur les traitements réalisés [...] Tout se passe comme si les traitements étaient disponibles chez tous les opérateurs et que seul le cadre d'analyse mis en oeuvre différait en fonction de l'expertise. » (p.247-248)

### **En résumé:**

- les auteurs étudient l'expertise dans la conduite de hauts-fourneaux à travers les représentations qu'en élaborent des opérateurs;
- les caractéristiques de fonctionnement d'un haut-fourneau font de sa conduite une tâche de diagnostic qui nécessite des raisonnements complexes;
- les auteurs utilisent une double définition de l'expertise, en terme de niveau de formation et en terme d'expérience;
- les résultats indiquent un rôle convergent de ces deux aspects; le premier (la compétence) semble cependant un facteur d'efficacité de l'opérateur plus puissant que le second (l'expérience);
- l'expertise agit sur
  - le contenu des informations prises en compte:
    - celles ci s'éloignent des données observables au profit de descripteurs inférés,

<sup>29</sup> - Si l'on met en relation les actions et les descripteurs, on remarque que celles qui correspondent aux descripteurs non utilisés ne relèvent pas de la responsabilité des conducteurs ou bien n'influent sur ce descripteur que par l'intermédiaire d'un autre.

- c'est leur variation, non les informations elles-mêmes qui sont prises en compte.
- l'élaboration d'hypothèses et le rôle de celles-ci.,
- l'exhaustivité de la représentation du système contrôlé,
- l'analyse de celui-ci en sous-systèmes.
- elle n'agit pas sur les traitements possédés;
- c'est donc sur le cadre d'analyse de la situation qu'agit l'expertise; elle permet à l'opérateur de dégager « la sémantique du système »;
- nous pouvons remarquer la forte convergence entre ces résultats et ceux de CHI et al., sauf pour ce qui est des traitements: alors que les experts en physique possèdent de meilleures procédures de résolution, on ne note pas, ici, de différence liée à l'expertise dans les traitements disponibles.

### **1-2-2 Régulation du trafic d'autobus: MARINÉ, CELLIER et VALAX (1988)**

Cette expérimentation, menée sur un autre système dynamique, est à rapprocher de celle portant sur le faut-fourneau. MARINÉ, CELLIER et VALAX (1988) analysent les conduites de débutants et d'experts dans une autre tâche de surveillance, la régulation de trafic d'autobus<sup>30</sup>. Les auteurs ne définissent pas de savoir ni de conduite de référence mais d'une part établissent deux niveaux d'analyse du système (le bus, la ligne) et d'autre part déterminent un critère de performance pour les opérateurs (la durée d'affichage d'une ou plusieurs alarmes pendant une période d'observation en situation réelle de travail: une alarme signale une perturbation déjà installée donc un dérèglement du trafic et ce dérèglement est en bonne partie consécutif à l'activité antérieure de l'opérateur).

Les opérateurs, appelés régulateurs, sont répartis en experts et novices selon leur ancienneté dans le poste (sept ans et six mois respectivement) et selon le critère de performance défini; les deux indicateurs sont fortement corrélés.

La tâche proposée est une tâche de simulation: les auteurs présentent à chaque régulateur vingt-quatre diapositives de leur écran de contrôle correspondant à autant d'états instantanés du trafic; l'opérateur doit indiquer ce qu'il traite dans cette situation et l'ordre dans lequel il le traite.

Les auteurs dégagent des protocoles verbaux obtenus les règles d'organisation de l'activité et les priorités pour chaque opérateur. Les résultats montrent:

- une prise en compte différente selon l'expérience des deux niveaux de perturbation:
  - les débutants prennent en compte la quasi totalité des alarmes mais ne tiennent pas compte des perturbations liées à la ligne;
  - les experts, par contre, attachent la même importance aux deux niveaux et, de plus, traitent en premier les perturbations de la ligne.
- une plus grande complexité des types d'actions face aux perturbations liées à la ligne: les débutants ont des réponses dichotomiques (action/non action) alors que les experts possèdent une catégorie de réponse supplémentaire: la surveillance;
- c'est cependant moins en terme d'action qu'en termes de critères de décision que s'expriment les différences:
  - les experts prennent en compte plus de critères et les combinent de façon plus riche que les novices; ils possèdent ainsi un plus grand nombre de règles d'action;
  - d'autre part, ces règles intègrent un critère que les novices ne prennent pas en compte: les écarts entre les bus.

<sup>30</sup> - Le compte-rendu dont nous disposons est succinct aussi nous ne pouvons analyser cette étude avec le même détail que celle sur la conduite de hauts-fourneaux; cependant la ressemblance des situations comme la convergence des résultats obtenus sont intéressantes.

- les débutants traitent, et hors contexte, les perturbations qui concernent un bus; les experts eux se montrent plus tolérants, mettent en oeuvre une activité de surveillance, et surtout traitent les perturbations « en contexte », c'est à dire après visualisation de l'état de la ligne et en fonction de l'évolution de la perturbation.

Les auteurs interprètent ces résultats en terme de différence dans la « profondeur du champ spatio-temporel intégré par les experts comparativement aux débutants » (p.157); celle-ci est liée à deux caractéristiques de la situation:

- son caractère dynamique: l'important est moins l'écart à la norme que la variation de cet écart (un bus en avance peut être en train de ralentir);
- l'interdépendance de ses éléments: les informations concernant un bus ne peuvent s'évaluer que par rapport à la ligne toute entière.

Comme dans l'expérience précédente, c'est plus sur les représentations que sur les traitements que joue l'expertise; les représentations des experts prennent en compte plus d'éléments, les combinent de façon plus riche et tiennent compte de leur variation temporelle. Nous reviendrons au paragraphe suivant (2-1) sur ces caractéristiques des connaissances expertes.

Les deux recherches analysées ici portent sur des tâches de contrôle de processus dynamiques; les opérateurs n'agissent pas directement sur les phénomènes qu'ils tentent de réguler; dans de tels contextes, la médiation symbolique, la construction de représentations deviennent prédominantes; ceci conduit à rapprocher ces situations de travail des situations scolaires où le but visé (non par les élèves, peut-être, mais du moins par les enseignants) n'est pas l'obtention de tel résultat mais l'élaboration de représentations canoniques; ceci peut expliquer que, malgré leurs contextes et leurs domaines différents, ces études obtiennent des résultats si convergents.

### **1-2-3 Catégorisation de situations de conception: VISSER et FALZON (1992)**

Cette étude est réalisée auprès de deux experts en conception à l'Aérospatiale; elle ne vise aucunement des résultats statistiques puisque deux sujets seulement sont pris en compte. La tâche demandée aux sujets est une tâche de catégorisation de problèmes mais ceux-ci ne sont pas fournis par l'expérimentateur (comme c'était le cas chez CHI, FELTOVITCH et GLASER); en effet les sujets doivent catégoriser les pièces qu'ils ont conçues au cours de leur carrière; les deux experts ne catégorisent donc pas les mêmes ensembles. Si l'attribution d'exemplaires à des catégories<sup>31</sup> est une composante de l'activité de conception (devant une nouvelle situation, il y a réutilisation de solutions déjà élaborées), la tâche proposée ici est différente: il s'agit d'une activité d'élaboration de catégories; elle ne se situe pas, pour les deux experts en conception, au coeur de leur expertise mais constitue plutôt une « méta-tâche ».

Les auteurs font l'hypothèse que « l'organisation et la nature des catégories résultantes dépendent des conditions dans lesquelles la catégorisation s'est effectuée [...], notamment des objectifs poursuivis dans les tâches qui ont conduit à la catégorisation » (p.29).

Les sujets sont deux experts en conception, tous deux en fin de carrière; l'un a effectué la sienne en atelier (expert E1), l'autre en laboratoire (expert E2).

Ils s'acquittent de leur tâche de façon différente et produisent des catégorisations elles aussi différentes, ceci pour trois raisons.

La logique de description:

<sup>31</sup> - On ne retiendra pas ici le terme de classification qui nous paraît devoir être réservé aux classes logiques; or les catégories élaborées par des experts ne sont pas forcément de ce type.

L'expert E1 produit avec difficulté une liste hétérogène de catégories; sa catégorisation est non cohérente, c'est à dire qu'elle ne correspond pas au croisement des deux facteurs (forme et matériau) à partir desquels E1 dit l'avoir produite;

- un troisième facteur est utilisé: la fonction de la pièce;
- certaines rubriques sont en contradiction avec les principes énoncés:

certaines pièces, éléments d'une catégorie, sont présentées séparément comme si elles étaient des catégories;

- des sous-catégories sont elles aussi sorties de leur catégorie d'appartenance et présentées comme des catégories à part entière.

L'expert justifie ces « incohérences » par les efforts de développement ou les contraintes de production (précision dimensionnelle) liés à ces pièces; sa catégorisation est donc « déformée » par les exigences de réalisation ou la charge de travail importante liées à certaines pièces.

L'expert E2 produit facilement une catégorisation qui utilise les mêmes attributs que ceux énoncés par E1, plus d'autres, mais ne fait pas appel à la fonction des pièces; il ne fait aucune référence aux difficultés rencontrées dans les études ou les essais liés aux diverses pièces; ceci fait dire aux auteurs que « sa catégorisation est « abstraite », dans le sens indépendante de la tâche. » (p.42).

#### Le niveau de description:

E2 produit une catégorisation arborescente présentant différents niveaux hiérarchiques emboîtés où toutes les branches ne sont pas développées (comme si des catégories non rencontrées étaient cependant formées). E1 présente une liste, plate, où des catégories de même niveau sont représentées séparément de même que des sous-catégories figurent indépendamment de leur catégorie d'appartenance; certaines s'hypertrophient et prennent le statut de catégorie; d'autres n'ont pas de surordonnée alors qu'est présente une autre sur-catégorie soeur; enfin, cet expert restreint sa liste aux catégories qui ont effectivement donné lieu à réalisation. Les auteurs en concluent que « la catégorisation produite par E2 est une catégorisation indépendante des cas alors que celle de E1 est dépendante des cas » (p.43).

#### L'extension des catégories:

La mise en correspondance des deux catégorisations montre que plusieurs catégories présentées par E2 ne sont pas présentes chez E1 ou ne sont pas exemplifiées. Les auteurs concluent que « E1 procède à une catégorisation opérative en ce sens qu'elle n'inclut que des catégories utiles pour son travail. La catégorisation de E2 peut être qualifiée de « générale » au sens de non-orientée par des réalisations spécifiques » (p.44).

Les auteurs expliquent les différences observées non par une différence de niveaux d'expertise mais par des expertises différentes: l'expert E2, travaillant en laboratoire, a développé des concepts abstraits alors que l'expert E1, de par son travail en atelier, produit une catégorisation opérative, c'est à dire déformée et laconique<sup>32</sup> (au sens où OCHANINE emploie ces termes)

Malgré le faible nombre de personnes sur lesquelles elle porte, cette étude est intéressante par sa conception plurielle de l'expertise: il n'existe pas « l'expert » opposé au « novice », mais des experts qui possèdent une certaine expertise; les caractéristiques de celle-ci sont liées au contexte dans lequel elle a été acquise.

Des trois études que nous avons présentées, qui placent l'expertise du côté de l'expérience et de l'efficacité dans la réalisation d'une tâche, deux mettent l'accent sur les connaissances plutôt que les savoir-faire, sur les représentations plutôt que les procédures d'exécution; la convergence que l'on observe entre leurs résultats et ceux des travaux de la section précédente, entre le rôle de l'expérience et celui de la formation est-elle due (et limitée) au type de tâche étudiée, principalement celles de contrôle et surveillance? Par ailleurs, les différences mises en

<sup>32</sup> On notera l'insistance des auteurs sur le fait que E1 est autant expert que son collègue E2, comme si le caractère opératif de sa catégorisation risquait d'être une tache sur son expertise.

évidences entre des experts, par la dernière étude, semble une approche nouvelle de la notion d'expertise

### **1-3 Travaux relevant des deux approches**

Nous plaçons dans cette catégorie les travaux consacrés à l'expertise médicale et diverses recherches faisant appel à des groupes experts, constitués selon différents critères, académiques et professionnels.

#### **1-3-1 Interprétation de radiographies: LESGOLD et al. (1988)**

Les auteurs comparent des radiologues « residents » de première et deuxième année, de troisième et quatrième année, et des experts ayant plus de dix ans de pratique; c'est donc surtout l'expérience professionnelle (comme dans les recherches liées à l'ergonomie) qui est ici le facteur d'expertise. Les sujets doivent commenter des radiographies du thorax; les cas présentés sont difficiles et donnent lieu à des diagnostics divers où la présence d'erreurs n'est pas rare.

Dans une première expérimentation, on laisse les sujets observer les clichés pendant seulement deux secondes (étape 1) puis on leur demande d'explicitier ce qu'ils ont remarqué (étape 2); l'expérimentateur pose alors des questions sur les différents organes (étape 3); les sujets regardent ensuite tout à loisir les radiographies et les commentent à voix haute (étape 4) puis formulent un diagnostic (étape 5); on leur fournit alors les données cliniques concernant le patient; les étapes 4 et 5 sont ensuite itérées. Dans une seconde expérimentation, les sujets doivent dessiner les contours des structures anatomiques concernées avant de reformuler leur diagnostic. Les auteurs remarquent que les experts relèvent plus d'éléments dans les radios des patients qui leur sont présentées, que ces éléments sont plus reliés entre eux, forment plus de « clusters »<sup>33</sup> et des « clusters » plus importants que chez les novices; un « cluster » est défini comme « un ensemble d'observations dans lequel chaque élément de l'ensemble est relié par un chemin à tous les autres éléments, quelque soit le sens du lien » (p 37). Ils remarquent également que les experts font plus d'inférences, forment des chaînes de déductions plus longues et aboutissent à une représentation plus cohérente du cas clinique présenté alors que les novices se montrent plus superficiels.

Les auteurs analysent les démarches de façon qualitative et remarquent que:

- les experts construisent une représentation de l'anatomie du patient; ceci leur permet de mieux percevoir les anomalies que présente celui-ci; les « residents », moins expérimentés utilisent de façon moins systématique, moins complète et moins adéquate ces indices de localisation.
- les experts activent très tôt un schéma d'interprétation (dès le premier regard sur la radiographie); celui-ci les guide dans leur prise d'information, leur indiquant où regarder sur le cliché, puis dans l'élaboration du diagnostic et enfin dans son explication.
- ils font preuve de plus de flexibilité dans les hypothèses qu'ils élaborent alors que les novices se limitent à l'hypothèse dominante; cette capacité semble liée à une meilleure discrimination perceptive, non que l'oeil de l'expert « voie » mieux, mais les représentations mentales que l'expert est capable d'élaborer lui permettent de séparer telle manifestation clinique de sa signification prototypique; c'est ainsi sa capacité d'interprétation qui rend l'expert capable de « mieux voir » que le novice.
- les experts se montrent plus opportunistes que les novices: tout élément nouveau, perceptif ou informatif (par exemple, une donnée sur l'histoire du patient) est susceptible de modifier le diagnostic; cependant, le nouveau point de vue adopté ne l'est qu'à titre provisoire; les experts se montrent plus exigeants que les novices dans la vérification de leurs hypothèses.

---

<sup>33</sup> - groupe, agrégat.

- les schémas jouent un rôle important; il semble que ce soit leur affinement progressif qui permette l'acquisition de l'expertise.

Les résultats de LESGOLD et al. sont en accord avec ceux de VOSS et POST (1988) quant à l'importance donnée par les experts à la construction d'une représentation de la situation avant l'élaboration d'une réponse; ils sont également en accord avec ceux de CHI, FELTOVICH et GLASER sur les traitements ascendants et descendants effectués par les experts et sur le rôle des schémas. Cette importance accordée aux schémas va se retrouver dans les recherches que l'on présente maintenant, celles de GROEN et PATEL (1988) sur le raisonnement médical et celles de SCHMIDT et al. (1990) sur la construction de l'expertise médicale.

### **1-3-2 Explication de cas cliniques: GROEN et PATEL (1988)**

Ces auteurs étudient des conduites de diagnostic médical; ils cherchent à y repérer:

- la présence de configurations de signes cliniques,
- l'existence de raisonnements prospectifs, c'est à dire élaborés des données vers le but.

Ils étudient ces deux points à travers des tâches de rappel et d'explication de cas cliniques; leurs experts sont des médecins praticiens d'une spécialité donnée, et les novices des étudiants de première ou deuxième année ou des praticiens d'une spécialité différente.

Les expériences de rappel montrent que les experts font plus de déductions à partir d'informations pertinentes alors que les novices rappellent et infèrent plus d'informations non pertinentes; cette différence disparaît lorsque le contenu d'un cas est présenté dans le désordre bien que les experts continuent à faire plus de déductions. Les auteurs notent également que le rappel s'effectue de façon très structurée; l'information est organisée en catégories, qui apparaissent toujours dans le même ordre: description du patient, ce dont il se plaint, son histoire, les résultats de l'examen clinique et des analyses de laboratoire. Le rappel s'effectue encore de cette manière lorsque le cas a été présenté dans le désordre.

Les auteurs utilisent les tâches d'explication de diagnostic pour aborder les raisonnements mis en oeuvre par experts et novices dans l'élaboration d'un diagnostic; ils s'intéressent en particulier au sens de ces raisonnements: prospectifs, des données vers le diagnostic ou rétrospectifs, d'une hypothèse-diagnostic vers les données. La tâche proposée aux sujets est la suivante: on leur présente un cas clinique dont ils font le rappel puis on leur demande d'expliquer les symptômes du patient; le diagnostic n'est demandé qu'après. Selon les auteurs, une telle approche permet au protocole obtenu de refléter le processus de résolution; les auteurs notent que spontanément, les sujets expérimentés ne font pas mention des mécanismes causaux qui sous-tendent leurs diagnostics (cf. BOSHUIZEN et SCHMIDT, 1992 ci-dessous).

A chaque protocole obtenu les auteurs font correspondre un réseau sémantique, représenté par un graphe dont les noeuds sont les faits et les hypothèses et les liens des mécanismes temporaux-causaux; le raisonnement élaboré par un sujet est prospectif (à chaînage avant) lorsqu'il part d'un fait pour aller vers une hypothèse, rétrospectif (à chaînage arrière) lorsqu'il va d'une hypothèse vers un fait. Les résultats montrent que les sujets élaborent un diagnostic précis dans leur domaine de spécialisation; la ligne de raisonnement qui mène au diagnostic est alors à chaînage avant; chez les sujets qui aboutissent à un diagnostic incomplet ou inexact, on observe un mélange de chaînage avant et de chaînage arrière ou un pur chaînage arrière. Les auteurs remarquent que lorsque le cas est rendu plus complexe par des facteurs de complication sans lien direct avec le diagnostic principal, ceux-ci sont expliqués après la formulation du diagnostic; le raisonnement qui s'y rattache est de type rétrospectif et forme un composant disjoint du reste du réseau sémantique.

Les auteurs cherchent alors à déterminer quand le diagnostic est effectivement élaboré; pour cela, ils présentent des cas cliniques de façon fractionnée et demandent une explication-diagnostic après chaque segment; les sujets sont deux spécialistes du domaine considéré et deux spécialistes d'un autre domaine; les spécialistes du domaine construisent leur raisonnement à partir des données concernant l'histoire du patient, données présentées dans les premiers segments; les données provenant de l'examen clinique et des tests de laboratoire, présentées ensuite, ne servent qu'à confirmer les hypothèses émises; hors de leur spécialité, les sujets génèrent de multiples hypothèses à partir de l'histoire du patient et d'autres hypothèses sont ajoutées lorsque de nouvelles informations sont présentées. Il semble donc que, chez les experts, le diagnostic soit formé très tôt. Nous pouvons remarquer, à travers ces expérimentations, le rôle attribué aux schémas; ceux-ci orientent le raisonnement comme la prise d'information.

### **1-3-3 Les étapes de la construction du savoir médical : SCHMIDT, NORMAN et BOSHUIZEN (1992)**

Ces auteurs se placent moins dans une perspective cognitive que didactique et s'interrogent sur la construction du savoir médical pour aborder des problèmes de formation des étudiants; leurs recherches les conduisent à analyser l'évolution des connaissances médicales mais cette analyse n'est pas de type psychologique et les concepts auxquels elle fait appel proviennent plutôt de l'intelligence artificielle que de la psychologie cognitive; les phénomènes mis en évidence comme les interrogations soulevées sont cependant intéressants pour une étude psychologique de l'expertise.

SCHMIDT, NORMAN et BOSHUIZEN comparant des étudiants en médecine et des praticiens, décrivent une évolution en quatre stades correspondant à des contenus de connaissances et des modes d'organisation divers.

Au premier stade (pendant les quatre premières années des études médicales), se forment et se développent des réseaux causaux; ceux-ci permettent d'expliquer les causes et les conséquences d'une maladie en termes de processus physiopathologiques sous-jacents. Les réseaux sont basés sur des connaissances déclaratives, livresques, qui conduisent à une vision très prototypique des maladies; la variabilité de leur expression clinique, dans la réalité, n'est pas prise en compte. Lorsqu'on présente des cas à expliquer à des étudiants qui se trouvent à ce stade, on obtient des protocoles très longs où les mécanismes causaux sont explicités en détail et donc où les connaissances physiopathologiques sont fortement représentées.

Au second stade, on observe une « compilation » de ces connaissances déclaratives, qui aboutit à un réseau causal simplifié et résumé sous forme d'étiquettes diagnostic; cette transformation s'opère à partir du moment où l'étudiant est confronté à des patients, des cas réels; cette confrontation répétée à des cas semblables permet le raccourci dans les raisonnements et la réorganisation des connaissances en concepts que les auteurs appellent « de haut niveau » avec leurs interrelations; ainsi, les protocoles d'explication de cas obtenus auprès d'étudiants de sixième année sont beaucoup plus courts que ceux des étudiants de deuxième ou quatrième année.

A l'étape suivante, en même temps que les connaissances continuent de se « compiler », d'autres phénomènes vont permettre la constitution de schémas<sup>34</sup> des maladies; les auteurs en relèvent quatre:

<sup>34</sup> - Les auteurs emploient le terme de script et le justifient par l'importance qu'y ont les relations temporelles; celui de schéma, plus flou, semble plus approprié; c'est celui que nous utiliserons.

- les traits qui caractérisent l'apparence clinique d'une maladie deviennent importants;
- la variabilité des manifestations des maladies est perçue et prise en compte;
- les facteurs du terrain sur lequel apparaît une maladie prennent également de l'importance;
- les liens temporels prennent le pas sur les liens causaux.

Ces schémas vont modifier la tâche de diagnostic dans les cas de routine en une recherche - sélection - vérification du schéma adéquat.

A ce stade, les sujets ne font plus mention de leurs connaissances de physiopathologie dans les protocoles d'explication de cas; elles sont également absentes des schémas; par contre, les facteurs facilitant le déclenchement de la maladie, l'organisation temporelle des éléments qui constituent le cas sont importants et prédominent sur les mécanismes causaux. SCHMIDT et al. font remarquer que, si ces schémas sont fortement idiosyncrasiques, ils peuvent être employés à différents niveaux de généralité: un schéma permet d'élaborer

- une représentation d'une famille de maladies (comme les maladies cardio-vasculaires),
- une représentation d'une maladie donnée (par exemple l'endocardite bactérienne),
- celle d'un cas particulier (tel patient atteint de telle maladie).

Les auteurs ne s'étendent cependant pas sur cet aspect hiérarchique que peuvent ainsi prendre les schémas.

A la dernière étape se constitue une base de données dans laquelle sont enregistrés les patients avec leurs caractéristiques « en chair et en os »; ces dernières ne sont pas fondues en une configuration prototypique, mais chaque patient reste accessible comme une instance de schéma. Selon les auteurs, cette possibilité de mémoriser de centaines, voire de milliers de cas constitue un trait central de l'expertise du médecin.

Dans cette description du savoir médical, l'accent est mis sur le passage de réseaux causaux à des schémas; cette réorganisation s'accompagne d'une évolution dans la forme des connaissances (qui se « compilent ») mais également dans leur contenu puisque l'on passe de connaissances physiopathologiques à la prise en compte d'autres facteurs (le terrain, les données cliniques) puis à la constitution d'une base de cas.

Que deviennent les connaissances physiopathologiques -et plus généralement les connaissances biomédicales? Comment se situent-elles par rapport aux connaissances cliniques<sup>35</sup>, lorsque le sujet a élaboré des schémas? BOSHUIZEN et SCHMIDT (1992) effectuent une revue de la littérature sur ce point et notent des résultats très contradictoires. Ces auteurs cherchent à déterminer si les connaissances biomédicales s'affaiblissent, si elles coexistent avec les connaissances cliniques mais sans entretenir de lien avec elles, ou si, au contraire, elles sous-tendent les connaissances cliniques. Ils proposent à vingt sujets de divers niveaux d'expertise (en particulier quant à leur expérience clinique) d'établir le diagnostic d'un même cas en « pensant à voix haute » puis d'expliquer par écrit le processus physiopathologique sous-jacent. Ils remarquent que les connaissances biomédicales diminuent brutalement, dans les protocoles de diagnostic, dès que les sujets commencent à disposer d'une expérience clinique; cette chute s'effectue au profit des connaissances cliniques; ils remarquent d'autre part que, dans l'explication du processus physiopathologique sous-jacent, les connaissances biomédicales mentionnées augmentent avec l'expertise. Ceci élimine l'hypothèse d'une déperdition du savoir biomédical chez les praticiens expérimentés. Les auteurs cherchent alors à mettre en relation les propositions des protocoles de diagnostic avec celles des protocoles explicatifs; ils mettent ainsi en évidence l'existence de raccourcis dans les protocoles de diagnostic des sujets expérimentés: les propositions présentes dans ces protocoles constituent les points de départ et

<sup>35</sup> - Les connaissances biomédicales se rapportent à des principes de pathologie, des processus qui sous-tendent les manifestations d'une maladie; elles s'expriment en termes de virus, bactéries, calculs, cancers, de tissus, d'organes, de fonctions etc. Les connaissances cliniques concernent les caractéristiques du patient, la façon dont la maladie se manifeste chez lui, ce dont il se plaint ou se plaindrait dans tel ou tel cas, la variabilité des symptômes liés à telle maladie, la façon dont elle se traite etc.

d'aboutissement de chaînes de raisonnement dans les protocoles explicatifs. Pour les auteurs, ces résultats permettent de conclure que:

- les connaissances biomédicales ne diminuent pas avec l'expertise;
- elles sont « encapsulées » dans les connaissances cliniques et restent accessibles à l'expert sous une forme déclarative<sup>36</sup>;
- elles fournissent un cadre explicatif à celles-ci;
- le décalage observé entre la disparition brutale des connaissances biomédicales au profit des connaissances cliniques et l'apparition plus lente des « raccourcis » dans les protocoles de diagnostic semblent indiquer que cette « encapsulation » est un effet indirect de l'expérience et résulte d'un travail cognitif de la part de l'apprenti-praticien. Les auteurs ne donnent malheureusement aucune indication sur le contenu de ce travail ni les phases de sa réalisation.

#### **En résumé:**

Ces deux études (nous l'avons déjà souligné) font peu appel à des concepts de psychologie et les notions qu'elles utilisent ne sont pas toujours très nettement définies; leurs résultats sont donc difficiles à interpréter; nous en retiendrons:

- une double approche (peu explicitée, il est vrai) de la notion d'expertise, à la fois en terme de niveau de formation et d'expérience clinique; l'accent est mis sur le second facteur plus que sur le premier.
- l'importance des relations causales chez les débutants; ces résultats sont à rapprocher de ceux de JHEAN-LAROSE; est-ce parce que dans les deux études il s'agit de systèmes fonctionnels? Par contre, il n'y a pas, ici, de mise en évidence d'organisation téléologique des connaissances.
- la construction, avec l'expérience clinique, de schémas de maladies, schémas qui possèdent divers niveaux de généralité; l'explication de l'expertise en terme de schémas se trouve dans plusieurs recherches que l'on a présentées (liées au domaine médical comme aux situations scolaires) et l'emboîtement de schémas est également signalé en psychologie (BIDEAUD parle de « jeux de schémas » comme on parle de « jeux de clefs »).
- l'existence (la coexistence) chez les médecins expérimentés de plusieurs types de connaissances avec, semble-t-il, des modes d'organisation propres à chacun: biomédicales - avec des réseaux causaux-, cliniques -avec des schémas-, et enfin les exemples de patients -à structure schéma-tique également; les connaissances biomédicales semblent encapsulées dans les connaissances cliniques.
- l'étude ne donne pas d'indication sur le passage d'un type à l'autre.

#### **1-3-4 Catégorisation de problèmes de génétique: SMITH (1992)**

Cet auteur s'interroge sur le rôle que joue l'usage des connaissances sur leur structuration et utilise pour cela une approche différentielle de l'expertise. Il compare deux types d'experts à un groupe de novices dans des tâches de catégorisation de problèmes de génétique; les experts sont d'une part des universitaires, enseignants de génétique, et d'autre part des conseillers en génétique; les novices sont des étudiants inscrits à un cours d'introduction à la biologie et qui ont terminé le module de génétique. L'auteur propose aux sujets quatre problèmes de génétique à résoudre et vingt-huit à classer; les sujets doivent donner diverses informations qui permettent d'analyser leur démarche de catégorisation: nommer les catégories formées et expliquer en une phrase ce que signifie ce titre, leur associer des identificateurs et entourer dans chaque énoncé le ou les mot(s)-clef(s), ceux qui ont de l'importance sur le choix de la catégorie. Les deux groupes experts se montrent meilleurs que les novices dans la résolution de problèmes et le groupe des conseillers en génétique est plutôt meilleur que celui des enseignants. Les résultats

<sup>36</sup> - Les auteurs préfèrent parler de "connaissances encapsulées" plutôt que de "connaissances compilées" pour bien marquer le fait que ces connaissances biomédicales restent accessibles aux sujets et exprimables.

obtenus quant à la taille des catégories sont contradictoires avec ceux de CHI, FELTOVICH et GLASER (1982): les universitaires font plus de groupes que les étudiants alors que les conseillers en génétique en forment moins. Les deux groupes experts n'utilisent pas les mêmes critères de catégorisation: les universitaires font appel à des principes de la discipline tandis que les conseillers en génétique se rapprochent plus des étudiants en mettant l'accent sur les données et les inconnues des problèmes; ils semblent cependant accorder plus d'importance aux solutions techniques à utiliser alors que les étudiants se fixent sur le mot à mot des énoncés. Enfin, ces deux groupes, conseillers en génétique et étudiants, extraient plus de questions-clefs des énoncés (par exemple « quels sont ... ») que les universitaires, ce qui va dans le sens d'un poids important accordé à la dimension données/inconnues.

La façon de catégoriser des problèmes semble donc varier non seulement selon une dimension experts/novices mais aussi selon les caractéristiques des experts. Pour préciser ces résultats, SMITH construit une deuxième expérience où les problèmes à catégoriser sont cette fois bâtis autour des quatre dimensions suivantes:

- les organismes considérés: homme ou drosophile (dimension de surface)
- le nombre de gènes en cause : 1 ou 2 (dimension conceptuelle)
- le mode de transmission: autosome, hétérochromosome, les deux (dimension conceptuelle)
- la forme de la question posée: 4 formes différentes sont utilisées.

Deux problèmes ne partagent jamais les mêmes valeurs sur les quatre dimensions.

Les sujets sont différents de ceux de la première expérience mais appartiennent aux mêmes populations. Les résultats montrent que les critères de catégorisation des experts universitaires se concentrent sur les deux dimensions conceptuelles; les conseillers en génétique utilisent d'abord le type d'organisme; les dimensions conceptuelles ne viennent qu'ensuite; les étudiants se basent d'abord sur le type d'organisme puis sur la forme de la question. Les explications, données par les sujets, de leurs catégorisations, tout en confirmant les résultats quantitatifs, renforcent le poids accordé par les étudiants à la dimension « forme de l'énoncé ». Ainsi:

- les experts universitaires catégorisent les problèmes selon les principes conceptuels de la discipline;
- les étudiants se basent plus sur des aspects superficiels des problèmes (comme l'organisme ou la partie du corps en cause, la forme de la question ou le mot à mot de l'énoncé);
- les experts conseillers en génétique se concentrent eux aussi sur les principes conceptuels mais également sur une dimension apparemment de surface: l'organisme dont il est question.

SMITH interprète ces résultats de la façon suivante:

- se fixer sur l'opposition données/inconnues est analogue à la stratégie moyens/fin utilisée par les novices: les étudiants cherchent à réduire la différence entre l'état du problème (les données) et le but (l'inconnue).
- les universitaires organisent les problèmes autour des concepts et principes qui sont « le grain de leur moulin pédagogique »; résoudre des problèmes n'est pas pour eux un but mais un moyen de s'assurer que les étudiants ont acquis la maîtrise des concepts présentés en cours;
- par contre, résoudre le problème est le but des conseillers en génétique; le contenu de leur travail est de faire correspondre les données qu'apportent les patients à des patterns d'anomalies caractéristiques de divers syndromes de génétique humaine; il est normal que les conseillers en génétique distinguent d'abord s'il s'agit d'un organisme humain puisque les connaissances qui s'y rapportent doivent être très accessibles.

Ces résultats conduisent l'auteur à rattacher l'organisation des connaissances et l'expertise à l'activité quotidienne des sujets: « lorsqu'une personne devient experte, elle restructure ses connaissances du domaine selon des dimensions critiques pour l'utilisation quotidienne de ces connaissances [...] La conclusion de cette étude impose une réévaluation de notre compréhension de la nature de l'expertise et de notre théorie actuelle de la résolution de problème. » (p201)

Nous observons ici, et nous y reviendrons par la suite (cf. 2-2) que même chez les étudiants et

contrairement aux résultats de CHI, FELTOVICH et GLASER, SMITH observe des organisations hiérarchiques (emboîtées); l'auteur impute ceci à des différences de présentation du matériel expérimental: il utilise non pas des cartons à mettre en tas mais des feuilles sur lesquelles les sujets dessinent et écrivent; utiliser des cartons conduirait les sujets à effectuer une partition, l'autre méthode n'induirait pas cette attitude.

### **1-3-5 Catégorisation de photos de tournesols malades: DUBOIS et al. (1992)**

Ces auteurs font organiser des photos de tournesols malades à deux groupes de sujets, un groupe d'agriculteurs et un groupe de techniciens agricoles; ils comparent les partitions obtenues avec celle effectuée par un expert en pathologie végétale de l'INRA (Institut National de Recherche Agronomique). La notion d'expertise est abordée ici de façon originale, et ceci pour deux raisons:

- comme dans les expériences de SMITH ou de VISSER et FALZON, une conception pluraliste de l'expertise est proposée: on compare des experts de terrain (les agriculteurs) à un expert de la connaissance scientifique;
- elle est dissociée du savoir théorique par la comparaison d'agriculteurs, qui sont confrontés au jour le jour avec les pathologies du tournesol, avec des techniciens agricoles<sup>37</sup>, disposant de plus de connaissances théoriques, mais moins confrontés et moins concernés par les pathologies du tournesol.

Les résultats montrent que les experts de terrain sont plutôt plus proches, dans leurs catégorisations, de l'expert de la connaissance scientifique que ne le sont les techniciens agricoles et qu'ils ne commettent pas plus d'erreurs que ces derniers, au contraire. Les techniciens agricoles catégorisent plus large que les agriculteurs et leurs erreurs consistent plus à mêler des catégories différentes.

Les auteurs s'interrogent sur le rôle de la connaissance théorique (partielle) dans ce type de tâche; ils remarquent que les techniciens agricoles ont tendance à justifier leurs regroupements en nommant la maladie dont la plante souffrirait alors que les agriculteurs se contentent plus de signaler des traits perceptifs; pour DUBOIS et al., « la connaissance (théorique) joue alors un rôle d'instance abstraite contribuant à maximiser les facteurs de regroupements, à dénommer et non décrire les phénomènes, à introduire des éléments causaux et apportant du bruit (voire de l'erreur) relativement à des classifications fondées sur de simples critères perceptifs. » (p.263) Cette attitude régresse lorsque le savoir empirique est plus faible: pour les feuilles, par opposition aux capitules, les techniciens agricoles se rapprochent des agriculteurs et utilisent moins leurs connaissances théoriques.

Ces résultats s'accordent à ceux de HOC et SAMURCAY quant aux rôles convergents de l'expérience et de la connaissance théorique, à condition que celle-ci ne soit pas une connaissance partielle; les deux recherches font appel à des tâches de diagnostic, mais sur des domaines bien différents; la convergence observée n'en est que plus intéressante. Ils s'opposent à ceux de CHI et al. sur les problèmes de physique puisque les experts (quels qu'ils soient) catégorisent « plus fin » que les moins experts et que ce sont ces derniers qui basent leurs catégorisations sur des principes théoriques.

<sup>37</sup> - Ceux-ci possédant généralement un BTS, niveau de formation probablement supérieur à celui des agriculteurs.

## **1-4 Conclusion**

Les travaux que nous avons présentés ne constituent qu'une petite partie de la littérature sur l'expertise; ils nous semblent cependant, dans leur diversité, en être représentatifs; s'ils se montrent très différents, voire opposés, dans leur définition de l'expertise, ils présentent cependant des convergences quant aux caractéristiques des conduites expertes. Ce sont ces oppositions et ces convergences que nous résumons maintenant.

### **1-4-1 Qu'est-ce qu'un expert?**

A travers les recherches présentées, trois conceptions de ce qu'est un expert sont confrontées; deux sont exclusives l'une de l'autre, la troisième se veut plus intégratrice. PRINCE (1991) fait remarquer qu' « expert, pour une organisation ou un être humain, peut désigner aussi bien quelqu'un qui s'est spécialisé dans un domaine de manière livresque et savante, qu'un individu ayant une expérience pratique jugée suffisamment conséquente selon des critères mal définis. » (p.10). Les experts auxquels font appel les travaux liés aux situations scolaires correspondent plutôt à la première définition; les groupes « experts » et « novices » sont constitués sur un critère de connaissances « livresques et savantes »: le plus souvent, des étudiants débutants sont opposés à des étudiants plus avancés ou des enseignants; à ce critère s'ajoute parfois celui du score obtenu à un test de connaissances. C'est le cas chez MEANS et VOSS, CHI HUTCHINSON et ROBIN et également chez JHEAN-LAROSE.

Les recherches qui se rattachent à la psychologie du travail et à l'ergonomie sélectionnent, elles, des experts qui correspondent à la seconde définition; ainsi, pour LEPLAT (1985), « le concept d'expertise est très proche de ceux d'habiletés (skills) et de compétence, et comme eux correspond à l'action dirigée vers un but; l'expert a un objectif particulier en vue et sait comment trouver le meilleur chemin pour l'atteindre; l'expert est ainsi plus proche du technicien que du scientifique, en ce que la science tend au développement des connaissances tandis que la technologie utilise les connaissances pour atteindre les buts fixés. » (p.108) Les groupes « experts » sont formés dans ce cas non plus sur la base de niveaux scolaires ou de contrôle de connaissances, mais selon l'expérience de l'opérateur, évaluée par l'ancienneté dans l'activité professionnelle considérée; celle-ci peut être très longue: les experts en conduite de haut-fourneau ont de onze à quinze ans d'expérience alors que les novices en ont sept.

Dans le troisième groupe de travaux, les experts ne sont plus opposés aux novices mais plusieurs niveaux d'expertise ou plusieurs types d'experts sont étudiés, comparés, parfois opposés: expert en biologie végétale et experts de terrain, enseignants et conseillers en génétique opposés à des étudiants débutants; dans les recherches portant sur le domaine médical, trois ou même quatre groupes expérimentaux sont constitués qui font varier et le niveau académique et l'expérience clinique.

Ainsi, un expert, dans le premier groupe de travaux, est expert d'un domaine de connaissances et l'expertise est placée du côté du « savoir »; dans le second groupe, un expert est expert d'une tâche et l'expertise est placée du côté du « savoir-faire ». On observe dans le troisième groupe un croisement de ces deux points de vue: un expert est expert d'un domaine donné, pour une activité donnée; ceci conduit à atténuer ou même refuser la dichotomie expert/novice et à envisager des expertises plutôt que l'expertise.

### **1-4-2 Caractéristiques psychologiques des conduites expertes**

Si les travaux présentés se caractérisent d'abord par leur diversité -diversité de conception de l'expertise, mais aussi des domaines abordés et des tâches proposées- leurs résultats présentent cependant des régularités qui permettent d'attribuer à un expert certaines caractéristiques

psychologiques. Celles-ci ont été soulignées par différents auteurs (BEDARD et CHI, 1992; VISSER et FALZON, 1992; HOLYOAK, 1992; CHI et GLASER, 1988); nous les résumons rapidement ci-dessous en signalant les recherches qui les mettent particulièrement en évidence:

#### **1-4-2-1 les connaissances: aspects quantitatif et qualitatif**

- un expert, plus qu'un novice, possède de nombreuses connaissances;
- celles-ci sont inférées à partir d'éléments prélevés de la situation à laquelle le sujet est confronté (CHI et al. sur les dinosaures (1988) comme sur les problèmes de physique (1982); LESGOLD et al. (1988) sur l'interprétation de radiographies; GROEN et PATEL (1988) dans le rappel de cas cliniques; BOSHUIZEN et SCHMIDT (1992) pour l'explication physiopathologique de cas cliniques; HOC et SAMURCAY (1992) dans la conduite de hauts fourneaux).
- ces connaissances sont fortement organisées; les auteurs signalent l'importance des organisations schématiques (quoique les modes d'organisation observés varient selon les études; cf. ci-dessous).
- les experts catégorisent différemment des novices (CHI et al., 1982, 1988; SMITH, 1992); pour certains auteurs, ceci est dû à ce que les novices se fondent sur des traits de surface tandis que les experts se basent sur les principes du domaine. GLASER (1988) parle chez eux de « catégories sémantiques » tandis que les novices ne disposent que de « catégories syntaxiques ». Tous les auteurs ne s'accordent cependant pas sur ce point (DUBOIS et al., 1992; SMITH, 1992; VISSER et FALZON, 1992).

#### **1-4-2-2 les traitements mis en oeuvre**

- les experts se montrent plus efficaces que les novices dans la résolution de problèmes (CHI et al. (1982): problèmes de physique; HOC (1989;1991), HOC et SAMURCAY (1992): conduite de hauts fourneaux; SMITH (1992): problèmes de génétique; toutes les études portant sur des tâches de diagnostic médical). Cette supériorité globale recouvre plusieurs différences:

- les experts élaborent une meilleure représentation de la situation à laquelle ils sont confrontés; ils passent plus de temps à la construire (LESGOLD et al., 1988: interprétation de radiographies; CHI et al.: problèmes de physique, GLASER et CHI, 1988) et aboutissent à une représentation plus exhaustive et plus structurée (HOC, HOC et SAMURCAY, 1992: conduite de hauts-fourneaux; JHEAN-LAROSE, 1991, le démarreur; MEANS et VOSS, 1985: l'interprétation de films);
- ils se montrent plus flexibles que les novices: ils sont capables de remettre en cause leurs hypothèses, de s'écarter de l'explication prototypique d'une situation ou d'un cas, d'alterner démarches ascendantes et descendantes;
- ils vérifient plus leurs hypothèses (LESGOLD et al);

Ces diverses différences, que l'on peut résumer comme une conduite plus systématique et plus adaptative des experts, sont liées aux processus ascendants et descendants que les experts mettent en oeuvre.

- les raisonnements qu'ils élaborent sont plus prospectifs que rétrospectifs (GROEN et PATEL (1988): explications de diagnostics).

Certaines caractéristiques attribuées aux démarches expertes n'apparaissent pas à travers les recherches présentées mais sont cependant citées par plusieurs auteurs, en particulier la capacité à appliquer des stratégies (BEDARD et CHI, 1992) ou les capacités métacognitives (VOSS et POST, 1988; HOLYOAK, 1993; VISSER et FALZON, 1992) qui permettent aux experts un meilleur contrôle de leur activité (SCHRAAGEN, 1993).

Nous avons insisté sur la convergence des résultats obtenus par les travaux présentés; il existe cependant des points de désaccord ou des observations qui posent question:

- les experts manipulent-ils les mêmes types de connaissances que les novices? Les étapes de la

construction de l'expertise médicale, telles que les décrivent SCHMIDT et al. (1990), tendraient à indiquer que non; de même, l'étude de BOSHUIZEN et SCHMIDT (1992) conduit à s'interroger sur le « travail » que doit effectuer l'apprenti-praticien pour parvenir à relier ses connaissances biomédicales et ses connaissances cliniques. Quelles dimensions caractérisent alors les connaissances expertes?

- le schéma, situationnel ou événementiel, est-il le mode privilégié d'organisation des connaissances chez un expert? Si la plupart des travaux soulignent l'existence d'organisations schématiques chez les experts, certains lient l'expertise à la possession de catégories surordonnées (CHI et al. à propos des dinosaures); par contre, SMITH en observe déjà chez les sujets novices tandis que VISSER et FALZON, observent chez un de leurs experts une catégorisation non pas hiérarchique mais en liste, sans emboîtement. Quels sont les rapports entre ces divers modes d'organisation? Tel type d'organisation est-il lié à un type de savoir?

Ces deux aspects de l'expertise, les caractéristiques des connaissances expertes et leurs modes d'organisation vont influencer sur la représentation que se construit un usager du domaine qu'il interroge, c'est pourquoi nous cherchons, dans la section suivante, à les analyser plus finement.

## **2- Connaissances des experts et des novices: dimensions et modes d'organisation**

Quelles dimensions différencient les connaissances des experts de celles des novices? Plus qu'une simple différence quantitative (les experts possèdent plus de connaissances que les novices), les auteurs soulignent des différences qualitatives qui portent sur les caractéristiques de ces connaissances et les relations qu'elles entretiennent entre elles.

### **2-1 Caractéristiques des connaissances: « compilation », degré d'élaboration, niveau de généralité**

Nous avons relevé trois dimensions pour différencier les connaissances d'experts de celles de novices; la première de ces dimensions renvoie au niveau de fonctionnement de l'opérateur, les deux autres correspondent au degré d'élaboration et au niveau de généralité des connaissances.

#### **2-1-1 Niveau de fonctionnement et « compilation » des connaissances**

Une même situation peut être problème pour un novice et cas de routine pour un expert; les deux sujets n'auront pas le même niveau de fonctionnement; les représentations construites dans la situation, et les connaissances utilisées ne seront donc pas les mêmes.

RASMUSSEN (1994) distingue trois niveaux de fonctionnement pour un opérateur, selon que les décisions qu'il prend relèvent d'automatismes (*skill-based behaviour*), de règles (*rule-based behaviour*) ou qu'il doit faire appel à des connaissances (*knowledge-based behaviour*). Cette distinction est reprise par plusieurs auteurs (BISSERET 1985, HOC 1991, LEPLAT 1989); on la présente succinctement.

##### **2-1-1-1 les automatismes**

A ce niveau (que RASMUSSEN appelle *sensory motor skill level*), la coordination entre l'activité de l'opérateur et l'environnement s'effectue en temps réel, de façon synchrone; « des signaux spatio-temporels contrôlent en permanence les mouvements et des indices perçus sont des signes qui ajustent le modèle interne du monde et assurent sa synchronisation avec l'environnement. » (RASMUSSEN 1994 p.107); c'est ce modèle interne qui permet un traitement rapide des signaux et une vitesse de performance importante.

Les conduites de ce type sont cependant flexibles car l'opérateur humain est capable d'agencer et d'ajuster, à partir d'un vaste répertoire de patterns de mouvements prototypiques, les configurations adaptées à des buts spécifiques.

RASMUSSEN souligne que ce choix de patterns particuliers comme leur enchaînement est déterminé par des indices perçus comme des signaux et non pas choisis parmi des alternatives (que ces signaux proviennent d'objets matériels ou conceptuels); on peut donc dire qu'il n'y a pas, à ce niveau, traitement d'information symbolique; l'expertise sert à filtrer les signaux utiles; les conduites reposent sur des connaissances que l'opérateur ne peut expliciter (*tacit knowledge*). Les conduites de ce type laissent les ressources cognitives disponibles pour d'autres activités; elles rendent compte de la supériorité de performance des experts dans diverses tâches mais leur domaine de validité est limité aux situations de routine.

On remarque que l'expertise est alors définie en terme d'expérience et sa mise en évidence s'effectue dans des situations professionnelles. Dans les travaux rapportés ici, même pour ceux qui se situent dans le cadre de la psychologie du travail et de l'ergonomie, les situations analysées ne permettent pas ce niveau de conduite (du moins pas de façon majoritaire).

### 2-1-1-2 les règles

Lorsque le contrôle de l'activité est basé sur des règles, il y a découplage temporel de l'activité de contrôle d'avec l'exécution de la tâche; en effet, l'opérateur anticipe en permanence sur le déroulement automatisé de la tâche pour identifier quelles règles vont à court terme devenir nécessaires; il doit également se tourner vers le passé pour rassembler des règles déjà rencontrées et qui se sont révélées utiles, les adapter aux conditions particulières de la situation présente; il y a donc intervention de l'expérience.

Les signes qui sont prélevés sur l'environnement pour assurer le contrôle ne sont plus, à ce niveau, les signaux de patterns d'action; il y a classification de ces signes et choix d'actions parmi des alternatives. Ceci permet de dire que l'opérateur, à ce niveau de régulation des conduites, fait appel à des informations symboliques.

Ce type de contrôle de l'activité ne peut être mis en oeuvre que face à des situations déjà rencontrées ou proches de celles-ci.

Il nous semble que ce niveau de fonctionnement est abordé par plusieurs des études présentées, en particulier par SCHMIDT et al. (1990), à propos de l'acquisition du savoir médical, et par BOSHUIZEN et SCHMIDT (1992), à propos du diagnostic clinique d'un cas facile et du lien entre connaissances cliniques et biomédicales. Ces auteurs parlent de « procéduralisation des connaissances », se situant ainsi implicitement dans le cadre théorique qui est celui d'ANDERSON; c'est ce cadre que nous allons présenter pour expliciter les étapes de la transformation des connaissances auxquelles les études citées semblent se référer (pour une présentation plus détaillée, voir NGUYEN XUAN, 1990).

Selon ANDERSON les connaissances déclaratives sont des connaissances inactives, acquises passivement et plus ou moins rapidement selon leur complexité. Les règles, par contre, sont acquises à travers l'action: une règle ne peut être placée dans la mémoire de production (structure de stockage des règles) que si elle a été appliquée avec succès; elle reçoit alors un crédit d'une valeur minimale; celui-ci verra ensuite sa valeur augmenter chaque fois que la règle sera appliquée avec succès.

Acquérir des connaissances sur un domaine, c'est créer de nouvelles règles; ceci s'effectue en cinq étapes grâce à des mécanismes de compilation et d'affinement.

- La première étape est celle du stockage des connaissances sous forme déclarative.
- La seconde étape est celle de l'interprétation: lorsque le sujet humain (ou un système cognitif artificiel) est confronté à un problème où il lui faut utiliser une de ces connaissances, il met en oeuvre des procédures pour l'interpréter; ces procédures sont des procédures générales (non spécifiques d'un domaine) peu puissantes; elles donnent lieu à des résolutions lentes, c'est à dire comportant un grand nombre d'étapes.

- Lorsque la conduite ainsi mise en oeuvre aboutit au but désiré, elle est transformée en règles de production; ceci constitue la troisième étape, celle de la procéduralisation, composante de la compilation. A partir d'une même connaissance déclarative, un grand nombre de règles vont ainsi être formées qui seront spécifiques de la situation rencontrée.
- Lorsque des problèmes similaires sont rencontrés, où une même séquence de règles de production est utilisée, le mécanisme de composition, autre composante de la compilation, va compacter plusieurs règles en une seule; celle-ci manipule des unités d'information plus complexes que les règles précédentes.
- La dernière étape est celle de la généralisation; elle se produit lorsque le sujet n'est plus un débutant dans le domaine; elle utilise des mécanismes d'affinement, par généralisation et discrimination à partir d'exemples; ceci permet de créer des règles générales aussi bien que des connaissances déclaratives.

La mise en évidence de ces connaissances « compilées » n'est pas simple; les difficultés d'extraction des connaissances pour la fabrication des systèmes experts ont d'ailleurs été soulignées par plusieurs auteurs (MEMMI & NGUYEN-XUAN, 1988; HOC, 1991).

Plusieurs des travaux que nous avons présentés font appel à la notion de règles et soulignent l'importance de celles-ci chez les experts; ces règles, comme leurs mécanismes d'acquisition ne sont pas analysés dans ces recherches mais l'expertise y est bien envisagée comme une « procéduralisation » des connaissances: les connaissances déclaratives sont le propre du débutant. Dans une telle perspective théorique, l'acquisition des connaissances s'effectue du déclaratif vers le procédural; il faut cependant rappeler que l'acquisition, pour de nombreux auteurs, s'effectue au contraire du procédural vers le déclaratif; c'est, en particulier la position piagétienne (exprimée alors en d'autres termes); nous avons trouvé peu d'études consacrées à l'expertise qui se situent dans cette perspective théorique (voir cependant PASTRE 1993). GEORGES (1988) donne quelques exemples de passages, dans les deux sens, d'un type de connaissances à l'autre.

### **2-1-1-3 les connaissances**

Le troisième niveau de fonctionnement, selon RASMUSSEN, est celui où les décisions sont basées sur des connaissances; il est mis en oeuvre lorsque les sujets sont confrontés à des situations nouvelles pour lesquelles ils ne disposent pas de règles.

Pour RASMUSSEN, « connaissances » signifie la possession d'un modèle qui rend compte de la structure interne de l'environnement de travail (ce niveau de contrôle pourrait s'appeler *model based level*). Une des principales difficultés des tâches qui relèvent de ce niveau est de donner une représentation appropriée aux caractéristiques de l'environnement liées au problème rencontré; les signaux utilisés sont des informations symboliques qui sont interprétées en référence au modèle. Le contrôle de l'activité est découplé de l'exécution de la tâche.

Parmi les recherches que nous avons analysées, plusieurs font appel à de telles situations de résolution de problème; l'importance accordée à ce niveau de fonctionnement n'est pas limitée aux travaux qui placent l'expertise du côté du savoir; on la retrouve également parmi les recherches menées dans le cadre de la psychologie du travail, en particulier dans les tâches de contrôle de processus. ALENGRY (1988), à propos d'une telle tâche, souligne les limites des connaissances procédurales -qu'il préfère appeler « connaissances de surface »- puisqu'elles n'améliorent les performances que dans les situations connues; les connaissances déclaratives, « connaissances profondes », doivent étayer ces connaissances de surface pour permettre d'aborder des tâches nouvelles; ainsi, « les deux niveaux de connaissances traduisent des niveaux d'expertise des sujets qui peuvent se recouper avec les distinctions entre connaissances procédurales/déclaratives, savoir-faire/savoir, performance/compétence. Cependant [...] les connaissances profondes confèrent une robustesse aux connaissances de surface. » (p.175). C'est une position analogue que proposent BOSHUIZEN et SCHMIDT lorsqu'ils assignent

comme rôle aux connaissances biomédicales de fournir un cadre d'analyse aux connaissances cliniques.

Nous pouvons cependant remarquer que ces connaissances déclaratives peuvent aussi être facteurs d'erreur; c'est ce que soulignent DUBOIS et al. à propos des catégorisations trop larges des techniciens agricoles, et LESGOLD et al. à propos des interprétations trop prototypiques des radiologues débutants (cette différence de position est-elle à mettre en relation avec la composante visuelle très importante des tâches analysées par ces auteurs?).

Ainsi un expert est capable de mettre en oeuvre plus d'automatismes qu'un novice, d'utiliser des règles là où ce novice n'a à sa disposition que des connaissances déclaratives, et de disposer de connaissances déclaratives là où un novice ne pourra mettre en oeuvre que des règles sans doute inadaptées. Faut-il voir dans ces caractéristiques des connaissances expertes une contradiction, une exigence possible à satisfaire seulement par un expert idéal tel que le décrit ironiquement PRINCE (1991) ou encore la disponibilité effective chez les experts de registres de fonctionnement des connaissances plus étendus? RASMUSSEN fait observer que les performances expertes, avec leur déroulement harmonieux, sans a-coup, résultent de la possibilité, chez les experts, de disposer en même temps, sur une même tâche, d'un contrôle de l'activité fondé sur les automatismes et sur les règles; l'acquisition d'expertises est, pour cet auteur, l'acquisition d'habiletés automatisées et cette acquisition s'accompagne d'une dégradation des bases nécessaires aux deux autres modes de contrôle, en particulier lors du passage des connaissances déclaratives aux connaissances procédurales. L'auteur note cependant que les trois registres peuvent parfois fonctionner simultanément

Les observations de BOSHUIZEN sur l'« encapsulation » des connaissances biomédicales, déclaratives, au sein des connaissances cliniques, plus compilées, inclineraient à cette dernière hypothèse, du moins dans certains domaines.

### **2-1-2 Degré d'élaboration**

Nous cherchons à rendre compte, sous le terme « degré d'élaboration » de la prise de distance d'avec les informations perceptives dont semblent témoigner les connaissances des experts. Cette prise de distance s'effectue de plusieurs façons; nous en avons relevé trois.

#### **2-1-2-1 l'inférence**

Plusieurs des travaux présentés montrent que les experts utilisent non pas des informations brutes mais des informations inférées; c'est le cas des enfants experts en dinosaures qui génèrent quatre fois plus d'informations « implicites » (non représentées explicitement sur les images) que les novices; c'est également le cas des experts en physique qui, pour décider d'un mode de résolution, utilisent des indices « de second ordre », non présents dans les énoncés. Ce caractère plus élaboré de l'information traitée par les experts se retrouve également dans les travaux de HOC, HOC et SAMURCAY: les opérateurs expérimentés citent moins d'« indicateurs » (observables) au profit de « descripteurs », inobservables mais inférables. Il ne s'agit pas d'une opposition entre un perceptif brut, pris en compte par les novices et un inféré directement produit par les experts; tous partent des mêmes éléments: ainsi, les mots entourés dans les énoncés pour servir d'indices de mode de résolution sont les mêmes chez experts et novices; il semble s'agir plutôt d'une étape qui vient s'ajouter, de façon souvent très rapide, mais qui entretient avec les données perceptives des relations parfois complexes.

#### **2-1-2-2 la dérivation**

De même que les connaissances expertes sont plus élaborées parce que inférées, elles peuvent être plus élaborées parce que liées à la variation de ces informations premières; MARINE, CELLIER et VALLAX remarquent que les sujets experts basent leurs décisions d'action non sur l'avance ou le retard d'un autobus mais sur la variation de ceux-ci; HOC, HOC et

SAMURCAY font la même remarque à propos des opérateurs expérimentés dans la conduite de hauts-fourneaux.

### **2-1-2-3 les configurations informationnelles**

Cette information traitée, plus inférée, plus dérivée, peut aussi être plus complexe parce qu'assemblée en configurations (patterns); ceci avait été mis en évidence, dès les débuts des études sur l'expertise, à propos du jeu d'échecs où la prise d'information d'un maître se fait sur des configurations perceptives larges, significatives pour lui, alors que celle du débutant est beaucoup plus réduite (CHASE et SIMON, cités par GETZ, 1996). On a ensuite cherché à mettre en évidence, dans d'autres domaines, ces patterns significatifs.

Les sujets experts dans la régulation de trafic d'autobus tiennent compte non des informations concernant un bus mais du pattern que constitue la ligne toute entière; les experts dans la conduite de hauts-fourneaux ont une représentation plus exhaustive et mieux organisée en sous-systèmes que celle des novices. Les recherches présentées dans le domaine médical ne font pas mention de ces patterns qui, ici, seraient des syndrômes; elles tendraient plutôt à les considérer comme un prérequis de l'expertise.

Cette plus grande élaboration de l'information chez les experts, avec ses divers aspects, est liée pour certains auteurs à des processus descendants, eux-mêmes liés aux structures des connaissances; CHI et al. à propos des dinosaures comme des problèmes de physique attribuent les inférences faites aux connaissances de haut niveau, hiérarchiques ou schématiques, que possèdent les experts; d'autres travaux, par contre, semblent indiquer des processus plus complexes; DUBOIS et al. remarquent que les experts de terrain se contentent de signaler des traits perceptifs de plantes malades comme base de leurs regroupements alors que les techniciens agricoles nomment la maladie dont, d'après eux, la plante souffrirait; LESGOLD et al. observent que les sujets moins experts ne prennent en compte que l'interprétation prototypique d'une radiographie, parfois en déformant les données visuelles fournies par le cliché. Peut-on penser que le développement de l'expertise se manifeste par des processus descendants dans un premier temps mais que des processus plus ascendants se développent ensuite, par exemple que des données visuelles viennent remplir les « slots » des schémas plus élaborés que possèdent les radiologues experts? On aurait alors une vision plus spiralée, dans la mise en oeuvre de l'expertise, de l'imbrication entre la prise en compte des données et leur interprétation.

### **2-1-3 Niveau de généralité / spécificité**

Les études sur ce point ont surtout été menées dans le cadre de recherches sur les catégorisations naturelles de sorte que les domaines étudiés sont limités. Les études s'accordent généralement sur le fait que les experts catégorisent plus « fin » que les novices et les auteurs en concluent que les connaissances expertes se situent à un niveau plus spécifique que celles des novices; ce niveau plus spécifique est diversement interprété par rapport à la notion de niveau de base.

TANAKA et TAYLOR (1991), cherchent si les experts disposent d'un niveau de base plus spécifique que le niveau habituel; ils construisent une expérimentation où ils comparent deux catégories d'experts - experts en chiens et experts en oiseaux- dans trois types de tâches se rapportant aux deux domaines d'expertise cités; chaque sujet est donc en situation d'expert pour la moitié du matériel et de novice pour l'autre partie.

tâche d'énumération de traits: si l'on est expert au niveau sous-ordonné, cela doit se répercuter sur les traits qu'experts et novices sont capables d'attribuer aux objets pour divers niveaux de catégorisation; en effet, un expert en oiseaux en sait plus qu'un novice sur ce qui différencie un moineau d'un rouge-gorge mais un novice en sait tout autant qu'un expert sur ce qui différencie

un oiseau des autres animaux. Les auteurs calculent donc le nombre de "nouveaux traits"<sup>38</sup> propres à chaque niveau de catégorisation; ils observent que:

- dans leur domaine d'expertise, les sujets ajoutent le même nombre de traits au niveau sous-ordonné et au niveau de base;
- dans le domaine où ils sont novices, ils les ajoutent au niveau de base;
- les experts des deux groupes ne citent pas les mêmes types de traits; tous listent plus de dimensions que les novices mais les experts en chiens se différencient des novices en citant des « partie de » tandis que les experts en oiseaux citent plus de traits de comportement.

Les auteurs concluent que les connaissances expertes sont ajoutées au niveau sous-ordonné et que c'est ce niveau qui va jouer un rôle central dans le processus de catégorisation.

tâche de dénomination: dans leur domaine d'expertise, les experts dénomment les objets au niveau sous-ordonné (57% des essais) plus souvent qu'ils ne le font hors de leur domaine d'expertise où la dénomination s'effectue massivement au niveau de base « classique » (76% des essais); il s'agit non d'un manque de connaissances de la part des novices (les auteurs vérifient que tous les sujets sont capables de nommer les objets au niveau sous-ordonné), mais d'une moindre disponibilité de ces connaissances. Les auteurs remarquent que les deux groupes d'experts, là encore, ne se comportent pas de la même façon; les experts en oiseaux dénomment surtout au niveau sous-ordonné (74% des essais) tandis que les experts en chiens ne le font que dans 40% des cas. TANAKA et TAYLOR en concluent que les experts identifient les objets de leur domaine d'expertise à un niveau sous-ordonné et que la différence observée entre les experts des deux domaines s'explique en terme d'habiletés différentes: l'expert en oiseau est tourné vers l'identification alors que l'expert en chiens s'occupe de l'élevage ou du dressage d'une ou deux races particulières; l'identification est pour lui moins importante.

tâche de catégorisation: les experts catégorisent aussi vite au niveau sous-ordonné qu'au niveau de base mais ils ne catégorisent pas plus vite qu'au niveau de base; pour les auteurs ceci est dû à ce que les catégories sont également différenciées au niveau sous-ordonné et au niveau de base mais que celles du niveau sous-ordonné ne sont pas plus accessibles car la différenciation porte sur des modifications de parties et non plus sur des éléments comme les ailes, le bec etc., ce qui demande une plus grande analyse visuelle donc plus de temps.

Pour TANAKA et TAYLOR, l'ensemble de ces résultats s'interprètent « non comme la construction chez l'expert d'un second niveau de base mais comme l'augmentation de l'accessibilité du niveau sous-ordonné en fonction de l'expertise. » (p. 478); ils soulignent également qu'il existe des différences entre experts selon les habiletés requises par le domaine d'expertise considéré.

Peut-on transposer ces résultats aux objets conceptuels? Nous avons vu (ch. 1) que l'on pouvait mettre en évidence, sur des catégories de ce type, les deux caractéristiques de la typicalité: existence d'un niveau de base et d'éléments plus ou moins typiques (ADELSON 1985; CORDIER 1993). Ces études ne font pas systématiquement varier le niveau d'expertise des sujets auxquels elles font appel; dans les expériences d'ADELSON, tous les sujets sont des experts en informatique, étudiants avancés ou enseignants. CORDIER compare, à propos de figures associées au théorème de Thalès, les conduites d'élèves à celles d'enseignants; si elle fait varier le degré d'expertise, elle s'intéresse moins aux niveaux de catégorisation qu'aux degrés de typicalité; ses remarques apportent cependant un éclairage sur le statut accordé, souvent implicitement, aux connaissances expertes; l'auteur remarque que les enseignants (agrégés ou certifiés, et qui ont enseigné le théorème de Thalès au cours de l'année) ont les mêmes conduites de typicalité que les élèves mais avec une amplitude moins importante; CORDIER assimile ceci à de l'erreur, soit que les enseignants gardent la trace qu'ils ont été

<sup>38</sup> - nouveaux, c'est à dire non présents au niveau immédiatement surordonné.

novices, soit que leur expertise soit imparfaite; cette interprétation semble liée à une conception uniciste de l'expertise, celle de la possession d'un savoir savant, sans prise en compte de l'activité de l'opérateur; si un professeur de mathématiques est un expert des mathématiques, n'est-il pas aussi un expert de leur enseignement? Ceci le conduit à s'adapter aux figures que ses élèves « reçoivent » le mieux. Envisager la typicalité comme une adaptation et non comme une erreur devrait alors conduire un expert d'une tâche à y être plus sensible qu'un novice; les expériences montrent qu'il peut y avoir expertise et typicalité; elles ne permettent pas de conclure que plus d'expertise conduit à plus de typicalité; certaines montrent même que l'expertise permet de se dégager de l'interprétation prototypique d'une situation (LESGOLD chez des radiologues). Préciser les liens entre expertise et typicalité nécessiterait d'autres expérimentations qui prendraient en compte et le savoir savant et l'adaptation à la tâche.

Les études menées sur le niveau de généralité/spécificité des connaissances expertes ont surtout porté sur des objets matériels; elles ont d'autre part principalement pris en compte le caractère plus spécifique des connaissances expertes. Mais l'expert est aussi considéré comme celui qui sait voir le cas général sous la situation spécifique. Existe-t-il, chez les experts, une capacité à catégoriser à de plus hauts niveaux?

En l'absence d'expérimentation qui cherche spécifiquement à répondre à cette question, on présentera -a contrario- un résultat obtenu auprès de publics à faible niveau de qualification, dans une tâche d'interrogation simulée de base de données (un catalogue de vidéothèque) (KOLMAYER, 1991); Les sujets ne sont experts ni des domaines interrogés, ni de la tâche d'interrogation; on observe une chute très nette des termes associés -ceux qui codent les propriétés des objets recherchés- lorsqu'on modifie le niveau de catégorisation auquel est présenté l'objet: alors que de nombreuses propriétés sont proposées comme termes d'interrogation pour un objet comme « le gaz naturel », il n'y en a pratiquement plus au niveau surordonné pour « les sources d'énergie »; il en va de même pour « le métier d'aide-soignante » par rapport au terme plus générique « les professions paramédicales ».

L'absence d'un phénomène chez des non-experts n'implique pas sa présence chez des experts; qu'en est-il chez ceux-ci? Les différents travaux que nous avons présentés ne permettent pas de répondre à ces questions car leurs résultats sont contradictoires; pour CHI et al., tant avec la catégorisation des problèmes de physique qu'à propos des dinosaures, les experts catégorisent plus « large »; il en est de même pour SCHMIDT et al. qui notent la capacité des praticiens expérimentés à reconnaître une même pathologie sous la diversité de ses formes cliniques; par contre, SMITH remarque que les experts universitaires catégorisent plus « fin » que les étudiants tandis que les conseillers en génétique catégorisent plus « large » que ces derniers; enfin, pour DUBOIS et al., les experts catégorisent plus « fin » que les novices (les critères de catégorisation utilisés diffèrent selon les groupes).

**En résumé:** les experts disposent dans l'utilisation de leurs connaissances de plus de niveaux de fonctionnement que les novices, témoignant ainsi de connaissances plus automatisées, de plus de connaissances procéduralisées et plus de connaissances déclaratives.

Les connaissances qu'ils utilisent se caractérisent par leur degré d'élaboration, que celle-ci soit due à une mise en patterns significatifs, à des inférences réalisées sur des connaissances plus élémentaires ou encore à la prise en compte de la variation de ces informations. Elles se caractérisent également par une plus grande étendue des niveaux de catégorisation et de disponibilité des propriétés à ces divers niveaux; ceci est net pour les niveaux les plus spécifiques (les experts catégorisent plus « fin »); la question reste posée pour les niveaux plus génériques; enfin, la relation entre typicalité et expertise demanderait à être analysée de façon plus précise en tenant compte non seulement des degrés d'expertise pris en compte, mais également des dimensions de celle-ci (domaine de connaissances/tâche effectuée).

## **2-2 Modes d'organisation des connaissances chez les experts et les novices**

Les experts semblent disposer de registres de connaissances plus variés et plus étendus que les non (ou moins) experts; retrouve-t-on le même phénomène dans les liens entre les connaissances et dans les organisations de connaissances qu'élaborent experts et novices?

### **2-2-1 Les liens entre connaissances: les liens propriétés - catégories**

Comment les connaissances sont-elles chaînées entre elles chez les experts et chez les novices? Peu d'études se sont intéressées à cette question; on relève surtout celle de FIGUIERE, LEGENDRE, PACAUD, THIBAUT et TIBERGHEN (1987) auprès d'étudiants chimistes en stage de fin d'études; les auteurs cherchent à évaluer les liens entre l'enseignement reçu et les connaissances et savoirs effectivement acquis par les étudiants; pour cela, ils effectuent des entretiens en début de stage puis après plusieurs mois passés dans le laboratoire de recherche ou l'entreprise. Les sujets possèdent un niveau de formation assez élevé (bac + 4 ou bac + 5) mais aucune expérience professionnelle et ne sont donc pas experts d'une tâche. Le point qui nous intéresse ici est l'analyse faite, à partir des entretiens, des liaisons entre connaissances à deux moments différents de la constitution de l'expérience: alors qu'il n'en existe encore aucune puis, après plusieurs mois, lorsque celle-ci a commencé à se développer. Les auteurs s'intéressent aux liens qu'établissent les étudiants entre diverses notions se rapportant à un thème donné; les notions sont repérées par des mots-clefs; FIGUIERE et al. étudient l'importance des liens formés, leur répartition entre différents types et le sens des chaînages formés; ils observent en fin de stage un élargissement des notions associées ainsi qu'une évolution des chaînages dominants, en particulier le développement de ce qu'ils nomment des « chaînages inverses »: une notion est abordée comme l'aboutissement de démarches et non plus comme l'origine de celles-ci, comme si les étudiants étaient passés d'un fonctionnement du savoir allant de la notion vers ses propriétés à un savoir partant des propriétés pour aboutir à la notion. L'étude, très fragmentaire, ne permet pas de valider une telle hypothèse; elle permet cependant de la poser.

Les travaux que l'on a présentés n'abordent pas ce type d'interrogation; certaines de leurs observations cependant s'y rattachent; ainsi DUBOIS et al. à propos des pathologies du tournesol s'interrogent sur les rapports entre savoir théorique et savoir empirique; on a vu que les techniciens agricoles ont tendance à justifier leurs regroupements en nommant la maladie dont la plante souffrirait alors que les agriculteurs se contentent plus de signaler des traits perceptifs; mais, sur un domaine où leur savoir empirique est plus faible (les feuilles, par opposition aux capitules), les techniciens agricoles se rapprochent des agriculteurs et utilisent moins leurs connaissances théoriques, « ce qui tendrait à montrer que [...] là où la connaissance empirique est moins solidement établie, le savoir théorique s'articule plus difficilement » (p.263). Ces résultats sont assez voisins de ceux obtenus par CHI et al avec les enfants experts en dinosaures qui catégorisent plus large et sur la base de principes plutôt que sur la base de traits perceptifs « on line », pour des dinosaures connus ou prototypiques mais se rapprochent des novices avec des dinosaures nouveaux. Mais les experts de CHI et al. catégorisaient plus juste que les novices alors que dans l'expérience de DUBOIS et al., les experts de terrain sont plus proches de l'expert de référence, celui qui possède la connaissance scientifique. Les relations entre expérience et connaissances théoriques sont complexes et varient selon les situations, les niveaux de compétence, d'expérience et les finalités de l'activité du sujet.

SCHMIDT et al. abordent également cette question des liens entre les connaissances dans leur étude sur les étapes de la construction du savoir médical; ces liens semblent pour le débutant surtout de nature causale; plus tard, lorsque s'élaborent des schémas, les liens temporels deviennent importants. JHEAN-LAROSE, sur la mécanique automobile, remarque que la

représentation d'un système, chez des novices, est liée au fonctionnement causal. DUBOIS et al. notent que les techniciens agricoles justifient leurs regroupements par ce type de liens alors que les experts de terrain invoquent un processus, mettant en relation l'état actuel de la plante avec son état passé ou futur. Les liens de type causal semblent donc les plus « primitifs » dans l'acquisition d'une expertise. Dans leur étude des relations entre connaissances biomédicales et connaissances cliniques, BOSHUIZEN et SCHMIDT insistent sur le fait que les connaissances biomédicales restent disponibles; il n'y a donc pas remplacement d'un type de liens par un autre; il faut plutôt envisager le développement de l'expertise comme la disponibilité de ces différents types.

### **2-2-2 Organisation des connaissances: catégories hiérarchiques et schémas**

Cette question est peu abordée par les travaux sur l'expertise et, sauf chez CHI et al., il s'agit plus de résultats secondaires que du but des recherches; là encore, on observe des différences selon les auteurs.

Plusieurs auteurs expliquent la supériorité de performance des experts par la possession de meilleurs schémas; c'est le cas dans les travaux consacrés à l'expertise médicale (LESGOLD et al.; SCHMIDT et al.), c'est le cas, également, chez MEANS et VOSS à propos des deux films « La guerre des étoiles » et « L'empire contre-attaque ». CHI, HUTCHINSON et ROBIN, par contre, expliquent les conduites des enfants experts en dinosaures par la possession de catégories sur-ordonnées; celles-ci permettent aux enfants experts d'effectuer les catégorisations et de réaliser les inférences; l'expertise semble donc, pour ces auteurs, liée à des organisations en catégories de haut niveau hiérarchique.

Ces deux modes d'organisation des connaissances sont-ils reliés? Pour CHI, FELTOVICH et GLASER, les noms des catégories de problèmes formées par les sujets sont les étiquettes des schémas de résolution et leurs contenus sont les connaissances associées à un type de problème; malgré le terme de « catégorie » utilisé par ces auteurs, il semble plus s'agir d'organisations schématiques que d'organisations catégorielles et les relations entre les deux modes ne sont pas abordées. SCHMIDT et al., pour un autre domaine de connaissances, mais également des tâches de catégorisation (des diagnostics cliniques) proposent des relations complexes caractérisées par une succession de modes dominants: après les réseaux causaux du débutant, apparaissent des connaissances de haut niveau dont les auteurs ne précisent pas si elles sont schématiques ou hiérarchiques; viennent ensuite les schémas événementiels; quelle organisation des connaissances est mise en oeuvre à la dernière étape, lorsque le praticien élabore une base de cas? Les auteurs ne soulèvent pas cette question; on peut penser qu'il existe une structure commune à ces centaines ou ces milliers de cas mémorisés, sans doute la structure standard de rappel de cas cliniques telle que l'explicitent GROEN et PATEL. Il s'agirait alors encore d'une structure schématique.

L'importance accordée, dans l'expérience sur les dinosaures, à la formation de catégories surordonnées, chez les experts, est-elle à relier au fait que la population étudiée est une population infantine qui, à la différence des adultes, privilégie ce type de relation. Il faut signaler, à l'appui de cette interprétation, les résultats obtenus par NOIZET et PICHEVIN (1966); ces auteurs, étudiant la bipolarité du discours, paradigmatique et syntagmatique, observent, sur un matériel d'association de mots, une nette préférence paradigmatique chez les enfants (avec des liaisons comme ouvrier-travailleur) et syntagmatique chez les adultes (avec des liaisons comme ouvrier-machine); ces tendances sont indépendantes des mots inducteurs, des catégories proposées comme des fréquences d'usage. On pourrait penser que les organisations hiérarchiques sont plus caractéristiques des enfants, ou de l'institution scolaire dans laquelle s'effectue leurs acquisitions de connaissances, tandis que les organisations schématiques, avec leurs relations de contiguïté et de partition seraient plus un mode d'organisation extra-scolaire et donc le mode privilégié des adultes.

Les travaux menés sur l'évolution génétique de ces deux modes comme sur leur importance dans la construction des expertises aboutissent à un constat paradoxal: les organisations schématiques sont à la fois le mode d'organisation le plus primitif (cf. ch. 1) et le plus « pointu », caractéristique des experts. D'autre part, puisque les experts possèdent une plus grande étendue de niveaux de catégorisation de leurs connaissances que des novices, ce mode d'organisation des connaissances doit bien intervenir dans leur expertise; pourquoi apparaît-il si peu dans les études réalisées?

Il pourrait s'agir d'une priorité accordée aux savoir-faire sur les savoirs dans certaines études, comme celles sur l'expertise médicale, alors que les recherches sur les dinosaures privilégieraient au contraire les savoirs par rapport aux savoir-faire. A des expertises en terme de savoir-faire seraient associés des schémas; à celles en terme de savoir des organisations hiérarchiques. Mais cette interprétation semble trop simpliste face à la complexité des expertises biomédicales et cliniques; d'autre part, MEANS et VOSS qui définissent leurs experts par la quantité de connaissances factuelles possédées, et choisissent comme domaine d'étude des films de science-fiction où l'expertise ne peut être que contemplative, mettent, eux aussi, en avant le rôle des schémas dans la compréhension de ces films. Faut-il alors envisager qu'après les schémas causaux des débutants il apparaisse des organisations catégorielles puis des schémas plus élaborés avec le développement des expertises? Mais que deviennent alors les organisations catégorielles? Elles continuent sans doute d'exister; mais d'être utilisées? et si elles le sont, dans quels cas?

L'existence de ces deux modes d'organisation, la prédominance de l'un sur l'autre vont également peser sur la structuration des informations dans les banques de données (cf. 2<sup>o</sup> partie ch. 2); les liens entre organisations hiérarchiques et schématiques sont donc doublement au coeur des problèmes d'interrogation documentaire.

### **3- Conclusion**

L'étude et la comparaison de travaux consacrés à l'expertise conduisent à un constat quelque peu paradoxal:

- il existe un consensus sur le fait que certains individus, dans un contexte donné, sont « plus experts » que d'autres, mais la définition de ce qu'est un expert est loin d'être unanime;
- il existe également un consensus assez large pour caractériser les conduites expertes et pour attribuer celles-ci à des connaissances, mais on ne dispose que de peu d'informations, et pas toujours concordantes, sur ce que sont les connaissances expertes.

Les experts sont plus efficaces, plus rapides que des novices; ils possèdent plus de connaissances, sont plus flexibles, plus prospectifs dans leurs démarches, prennent plus le temps de construire une représentation de la situation qui leur est présentée<sup>39</sup>, ont un meilleur contrôle de leur activité etc. Cette supériorité des experts n'est pas imputée à des capacités de traitement mais à leurs connaissances. GLASER (1988) fait ainsi remarquer que l'on est passé d'une conception de l'expertise comme stratégie de puissance, où être expert c'était avoir des capacités de traitement supérieures à celles du novice, à une conception comme stratégie de connaissances où l'expertise est liée à un domaine; être expert c'est posséder plus de connaissances sur ce domaine. On s'est intéressé alors à des domaines compris comme des domaines académiques et aux connaissances comprises comme des savoirs théoriques. Un expert est celui qui « en sait » plus que les autres; les critères de définition des groupes experts et novices, tels qu'on les trouve dans une partie des recherches présentées, le montrent de façon éloquent. Cependant, face à cette conception de l'expertise, d'autres travaux mettent en avant l'activité experte: un expert est celui qui « fait » mieux qu'un moins expert<sup>40</sup> et l'expertise est évaluée par l'expérience. Ces travaux mettent également en avant le rôle des connaissances dans

<sup>39</sup> - Ceci n'est pas contradictoire avec leur rapidité sur l'ensemble de la tâche.

<sup>40</sup> - Comme si l'expérience était une « variable » plus continue que le savoir.

la constitution d'une expertise. Est-ce parce qu'ils portent sur des tâches de contrôle de processus complexes? Et s'agit-il bien des mêmes connaissances que dans le cas précédent?

La confrontation de plusieurs experts conduit à prendre en compte le mode de formation de l'expertise et la finalité de celle-ci; les recherches -trop peu nombreuses- qui utilisent cette approche conduisent à des résultats intéressants; s'ils suscitent actuellement plus de questions qu'ils n'apportent de réponse, ils orientent vers une conception plus ouverte de l'expertise: plutôt que l'expert opposé au novice, il existe **des** experts qui possèdent **des** expertises. Quelles sont ces expertises, en quoi diffèrent-elles et sur quoi reposent elles? A ce constat de diversité, les études ne proposent pas encore de mécanismes explicatifs.

Au manque d'accord sur ce qu'est un expert correspond la diversité des résultats obtenus sur les connaissances expertes; certes les divers travaux mettent en évidence des caractéristiques de ces connaissances, comme l'importance des inférences, la prise en compte des variations d'un phénomène et la constitution de patterns; mais chacune des recherches n'envisage que certains aspects de ces connaissances, comme si la conception de l'expertise à laquelle elle se rattache limitait les questions à prendre en compte.

Lorsque l'expertise est envisagée comme la possession de connaissances sur un domaine, les connaissances déclaratives sont une variable d'entrée; ce n'est donc pas sur elles que peuvent porter les résultats; ils portent sur les règles, les schémas que construisent les experts. Ceci apparaît nettement chez CHI et al. à propos des problèmes de physique pour lesquels les experts disposent, dans les règles qu'ils utilisent, de procédures de résolution alors que les novices n'en possèdent pas. Il faut remarquer qu'ANDERSON, pour qui l'acquisition de connaissances s'effectue du déclaratif vers le procédural, a beaucoup fait appel à des situations d'apprentissage scolaires où les connaissances sont fournies sous forme déclarative; il revient au sujet de les « compiler ».

Lorsque l'expertise est une activité experte dans une tâche, le sujet est opérateur et a construit des règles; ce qui caractérise l'expert, c'est alors la possession de connaissances déclaratives. Ceci apparaît, par exemple, dans les travaux de HOC où ce sont les représentations qui différencient les opérateurs et non pas les traitements mis en oeuvre. L'apprentissage s'effectue du procédural vers le déclaratif et il est logique que les recherches menées dans le cadre de la psychologie du travail mettent en avant ces connaissances déclaratives comme facteur d'expertise.

Selon les situations considérées, tel ou tel mode (ou niveau) de fonctionnement devient caractéristique des experts; mais que deviennent les autres, et quelles relations entretiennent-ils entre eux? Il est dommage que les recherches ne permettent pas de répondre à ces questions.

Il faut remarquer la richesse du domaine médical comme terrain d'étude des expertises: il propose un ensemble important de connaissances acquises les unes par apprentissage universitaire, les autres par l'action; à cette complexité du domaine de connaissances et de leurs modes d'acquisition correspond celle des résultats obtenus; ceux-ci posent de nombreuses questions tant sur les rapports entre les diverses connaissances que sur les modes de passage des unes aux autres; ces questions sont relayées par les recherches faisant appel à plusieurs experts. Mais les recherches sur les expertises médicales se sont principalement intéressées au diagnostic, ce qui ne permet pas d'aborder les organisations de connaissances et, d'autre part, les recherches faisant appel à plusieurs types d'experts ont plus souligné qu'expliqué les différences observées.

La plupart des recherches ont mis en évidence l'existence chez les experts d'organisations schématiques des connaissances et l'étude des organisations catégorielles a été peu abordée; il semble pourtant exister une influence du degré d'expertise sur les niveaux de catégorisation; celle-ci est nette pour les niveaux les plus spécifiques; la question reste posée pour les niveaux

plus génériques; d'autre part, les relations entre organisations catégorielles et schématiques ne sont pas explicitées.

## CONNAISSANCES, EXPERTISES ET LEURS MODES D'ORGANISATION : CONCLUSION

Dans les deux chapitres précédents, nous nous sommes intéressés aux organisations de connaissances, telles qu'elles sont abordées en psychologie. Même en nous limitant aux connaissances à contenu propositionnel, il nous a fallu constater l'ambiguïté de cette notion, son écartèlement entre savoirs scientifiques « vrais » (ceux que prennent en compte les didactiques des disciplines), autres savoirs « vrais » partagés et transmis au sein d'une société, généralement au travers d'une langue (et que la linguistique et la psychologie sociale étudient), et savoirs « privés », représentations d'un environnement et représentations pour agir sur cet environnement; celles-ci sont étudiées par la psychologie du travail; elles ont la valeur non de leur validité scientifique ni de leur « vérité » sociale mais de l'efficacité que leur attribue l'opérateur (et non plus le sujet). Cette ambiguïté traverse les diverses recherches psychologiques consacrées aux connaissances et rejaille sur les paradigmes expérimentaux utilisés, les domaines de connaissances abordés, les objets mis en scène, la place faite à l'action des sujets et, bien sûr, sur les interprétations données.

Nous avons recensé les trois modes d'organisation des connaissances mis en évidence par les divers travaux: classes logiques, catégories à typicalité, schémas situationnels et événementiels; nous avons présenté pour chacun ses caractéristiques et analysé ses paradigmes expérimentaux ainsi que les objets qu'il donne à organiser. Les travaux de psychologie génétique proposent une filiation entre ces trois modes, des schémas vers les classes logiques en passant par les catégories à typicalité, mais les paradigmes expérimentaux très étroits, les conceptions trop exclusives de ce que sont les connaissances, la priorité bien souvent donnée à la contemplation du monde par rapport à l'action sur l'environnement, ne permettent pas de tirer des différents travaux réalisés des réponses générales aux questions suivantes:

- quelles relations entretiennent, chez les adultes, organisations schématiques et catégorielles?
- parmi les organisations catégorielles, celles à typicalité sont-elles erreur, savoir incomplet ou adaptation à un environnement?
- puisque les trois modes d'organisation coexistent chez l'adulte, quels facteurs, quels types d'objets et quels types de situations font dominer un mode sur les deux autres?

Nous nous sommes alors tournés vers l'étude des expertises pour aborder les organisations de connaissances; cette approche permet d'aborder des connaissances et des situations complexes, plus proches de celle d'interrogation de banques de données; nous y avons cependant retrouvé la même ambiguïté qu'à propos des connaissances; selon les travaux, les expertises sont placées du côté du savoir savant ou du côté du savoir-faire, de l'expérience; les deux dimensions sont tantôt exclusives l'une de l'autre, tantôt se cumulent (c'est le cas des études portant sur le domaine médical) mais ne sont jamais comparées ni croisées.

Malgré cette opposition des conceptions, les divers travaux, qu'ils soient liés à des situations scolaires ou des contextes professionnels, s'accordent sur les caractéristiques des expertises et en particulier sur le rôle qu'y jouent les connaissances; ils s'accordent même sur certaines caractéristiques de celles-ci:

- les connaissances des experts sont plus reliées entre elles,
- elles sont plus élaborées et nous avons relevé divers aspects de cette élaboration,
- elles sont organisées en configurations significatives plus larges,

- les experts catégorisent à des niveaux plus spécifiques mais possèdent également des catégories de niveau hiérarchique plus élevé,
- ils possèdent aussi des schémas plus élaborés.

Une analyse plus fine des connaissances expertes a cependant fait apparaître des divergences entre les travaux et mis en évidence des résultats paradoxaux:

- les schémas, décrits comme le mode d'organisation des connaissances le plus primitif, semblent caractéristiques des connaissances expertes; s'agit-il des mêmes structures, comment s'acquièrent-ils et quel est leur rôle?
- les experts catégorisent à des niveaux plus spécifiques mais possèdent également des catégories de niveau hiérarchique plus élevé; est-ce l'écart entre les niveaux de catégorisation disponibles qui caractérise les experts? Quels aspects des expertises favorisent quels niveaux?
- leurs niveaux de fonctionnement plus variés montrent que les experts possèdent plus d'automatismes, mais aussi plus de règles et plus de connaissances déclaratives; comment s'effectuent ces deux derniers types d'acquisition; lequel favorise l'autre?
- les experts sont sensibles à la typicalité; celle-ci est-elle un facteur d'expertise ou l'expertise est-elle un moyen de s'échapper des représentations prototypiques? La typicalité est-elle une forme de métaconnaissance?
- alors que les novices utilisent surtout des relations causales, les experts relient leurs connaissances par des liens de différents types, en particulier des liens temporels<sup>41</sup>; or ces derniers sont à la base des scripts, organisations primitives; comment s'effectue le passage d'un type de lien à un autre; quel est le rôle des relations inclusives parmi ces divers types?

On retrouve, à travers ces interrogations liées aux expertises les questions posées plus haut à propos des connaissances.

Les études encore rares où plusieurs types d'experts sont comparés opposent la pluralité des expertises à la notion d'une expertise unique; elles montrent également l'importance, sur l'organisation des connaissances expertes, de l'activité au cours de laquelle l'expertise a été acquise.

Ces résultats, avec leurs divergences et les interrogations qu'elles soulèvent, nous conduisent à nous intéresser

- à un domaine de connaissances spécialisées,
  - dans lequel l'expertise relève à la fois de savoirs et de savoir-faire,
  - chez des sujets définis comme experts et novices selon le double critère
    - de leur niveau de formation qui devrait distinguer experts et novices en terme de savoir,
    - de leur expérience professionnelle qui devrait privilégier les savoir-faire sur les savoirs,
- pour aborder les questions suivantes:
- quels types de connaissances utilisent experts et novices?
  - observe-t-on chez ces sujets adultes et qui utilisent des connaissances spécialisées, des phénomènes de typicalité?
  - si oui, ceux-ci sont-ils liés à un plus faible niveau de formation et/ou à une expérience professionnelle plus importante?
  - quelles organisations de connaissances mettent en oeuvre experts et novices?
  - l'expertise en terme de savoir renforce-t-elle les organisations catégorielles?
  - l'expertise en terme de savoir-faire renforce-t-elle les organisations schématiques?
  - quelles organisations de connaissances élaborent les sujets de faible niveau de formation et de faible expérience professionnelle?

<sup>41</sup>- Il est évidemment impossible de dissocier causalité et lien temporel; c'est cependant à un autre type de liens temporels que nous faisons référence ici: l'évolution d'un tableau clinique

Ces divers points, choix du domaine étudié, définition des populations, modes de recueil des savoirs et savoir-faire, des organisations de connaissances, hypothèses testées et résultats obtenus, font l'objet des deux chapitres suivants.

## LES POPULATIONS ET LEURS CONNAISSANCES

Dans les chapitres précédents, nous avons présenté et analysé quelques travaux de recherche en psychologie consacrés aux modes d'organisation des connaissances (chapitre 1) et au rôle qu'y jouent les expertises (chapitre 2). Ces travaux s'accordent sur l'existence de trois modes d'organisation des connaissances et permettent de dégager diverses caractéristiques des connaissances expertes; ils conduisent cependant à certains résultats paradoxaux et soulèvent quelques interrogations tant sur les caractéristiques des expertises que sur leurs rapports avec l'organisation des connaissances.

L'analyse des domaines de connaissances abordés par ces travaux, des modes d'approche utilisés, celle des divergences dans les résultats obtenus nous ont conduits à préciser, parmi les questions soulevées, celles que nous souhaitons étudier, à fixer deux critères définissant experts et novices et à sélectionner comme domaine d'étude un ensemble de connaissances spécialisées (chapitre 3).

Plusieurs des recherches analysées nous ont montré la richesse du domaine médical, avec ses connaissances académiques et cliniques, pour l'étude des connaissances expertes; c'est vers ce domaine que nous nous sommes tournés, choisissant les populations étudiées parmi les professions de santé. La double définition retenue de l'expertise, en terme de savoir et de savoir-faire, nous a conduits à définir experts et novices par le croisement des deux facteurs *niveau de formation* et *expérience professionnelle*; nous avons donc fait appel à deux populations différentes, possédant des savoirs différents et les avons étudiées à deux moments de leur cursus professionnel.

Nous analysons dans ce chapitre les connaissances explicitées par ces populations, dans une situation donnée; l'analyse est faite en termes de production, de types de connaissances, de niveaux de dénomination, de typicalité et nous cherchons à mettre en relation les facteurs d'expertise et les diverses caractéristiques observées. Les organisations de connaissances mises en oeuvre seront analysées au chapitre suivant.

Nous présentons les deux populations étudiées et les quatre groupes expérimentaux formés; dans un second temps, nous indiquons les domaines de connaissances choisis, les modes de recueil utilisés, les hypothèses posées et les résultats obtenus.

### **1- Les deux populations étudiées et les 4 groupes expérimentaux formés**

---

Les deux populations choisies comme terrain d'étude appartiennent aux professions de santé; il s'agit d'infirmier(e)s et d'aides-soignant(e)s en milieu hospitalier, catégories bien définies, tant en ce qui concerne leur formation que leur fonction de personnel hospitalier. Nous les avons étudiées à deux étapes de leur cursus professionnel: alors qu'elles sont encore en formation, puis après un certain temps d'exercice de leur métier, lorsqu'elles ont acquis de l'expérience. Ce

sont ces deux facteurs, niveau de formation et expérience professionnelle, qui définissent les quatre groupes expérimentaux formés.

### **1-1 Les populations**

Nous présentons en annexe, de façon détaillée ces deux populations en indiquant pour chacune sa fonction telle que la définissent les textes officiels, les objectifs et le contenu de sa formation ainsi que le mode de certification de celle-ci. Lorsque nous avons pu en disposer, nous complétons cette présentation par quelques données statistiques sur les filières de recrutement et les évolutions de carrière. Nous résumons ici ces caractéristiques.

#### **Les infirmier(e)s:**

Leur fonction est une fonction de soins, de nature technique mais aussi relationnelle et éducative.

Les infirmier(e)s sont formés en trois ans et trois mois après le baccalauréat; la formation s'effectue en alternance, moitié en hôpital et moitié en école; c'est une formation professionnelle, assurée par les membres de cette profession; la certification (le diplôme d'état d'infirmier) prend en compte savoirs théoriques (examens théoriques) et savoir-faire (notes de stage, évaluations en situations professionnelles).

#### **Les aides-soignants:**

Leur fonction n'est pas une fonction de soins mais d'aide au confort et à l'hygiène des malades. La formation qu'ils reçoivent est courte (onze mois); elle se déroule en alternance; les stages en hôpital occupent une plus grande place que les cours en école. Cette formation est assurée par des infirmières; elle est sanctionnée par un certificat d'aptitude aux fonctions d'aide-soignant (CAFAS); celui-ci comporte des contrôles continus des connaissances, une épreuve écrite et surtout des mises en situations professionnelles. Avant d'effectuer cette formation, les élèves ont souvent passé un brevet d'études professionnelles (BEP) « Carrières Sanitaires et Sociales ».

### **1-2 Les quatre groupes expérimentaux**

Les deux populations que l'on a présentées se différencient par leur fonction et leur niveau de formation, niveau attesté par la possession d'un diplôme: Diplôme d'Etat d'Infirmier pour l'une et Certificat d'Aptitude aux Fonctions d'Aide-Soignant pour l'autre.

Nous avons croisé avec le niveau de formation un second facteur: l'expérience professionnelle. Pour chaque population, deux groupes ont été constitués, l'un formé de professionnels en poste et possédant déjà de l'expérience, l'autre, de jeunes en formation.

Ceci nous a conduits à former les 4 groupes expérimentaux suivants:

un groupe à fort niveau de formation et expérience professionnelle (noté IDE<sup>42</sup>):  
il est constitué d'infirmier(e)s ayant au moins 5 ans d'expérience professionnelle en hôpital.

un groupe à fort niveau de formation mais sans expérience professionnelle (noté Etud):  
il est formé d'étudiants de 3<sup>e</sup> année d'institut de formation en soins infirmiers.

<sup>42</sup>- IDE: Infirmier Diplômé d'Etat; ASD: Aide-Soignant Diplômé.

un groupe à faible niveau de formation et expérience professionnelle (noté ASD):  
il est formé d'aides-soignant(e)s qui travaillent en hôpital et possèdent le CAFAS depuis au moins 2 ans.

un groupe à faible niveau de formation et sans expérience professionnelle (noté BEP):  
nous avons fait appel, pour former ce groupe, à des élèves d'année terminale de BEP Carrières Sanitaires et Sociales et non à des aides-soignant(e)s, ceci pour les deux raisons suivantes:

- les élèves ASD passent 2, parfois 3 semaines en hôpital puis 1 semaine en école; faut-il alors les considérer comme appartenant au monde scolaire ou professionnel?
- nombre d'élèves aides-soignants possèdent déjà une expérience professionnelle, soit parce qu'il ont été ASH (Agent de Service Hospitalier), soit parce qu'ils ont fait fonction d'aide-soignant.

## **2- Connaissances de ces quatre groupes sur deux thèmes relevant de leur domaine professionnel**

---

Dans cette section, nous cherchons à expliciter quelles connaissances possèdent et expriment IDE et ASD en formation ou en situation professionnelle, sur deux thèmes relevant de leur domaine professionnel. Avant d'exposer l'approche choisie, le déroulement de l'expérience et ses résultats, nous présenterons l'objectif de cette première expérimentation et les hypothèses faites.

### **2-1 Objectifs et hypothèses**

Cette première étude possède un double objectif:

- recueillir les matériaux de base sur lesquels pourront s'effectuer les tâches d'organisation de connaissances;
- aborder le rôle des expertises sur des connaissances mobilisables et verbalisables.

Les recherches menées sur les expertises nous ont montré le rôle de celles-ci sur le volume de connaissances que possèdent les experts et sur les niveaux de catégorisation qu'ils utilisent. Les études qui font appel à plusieurs types d'experts ont mis en évidence l'importance de l'activité sur les formes de ces expertises; ces résultats nous permettent de poser les hypothèses suivantes:

- en termes de production:
  - le nombre de connaissances exprimées augmente avec le niveau de formation;
  - le nombre de connaissances exprimées augmente avec l'expérience professionnelle;
  - il existe un effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise: une forte expérience professionnelle associée à un faible niveau de formation fait baisser le nombre de connaissances exprimées.
- en termes de types de connaissances:  
on distingue les types suivants:  
un savoir théorique de base où figurent des éléments d'anatomie, de physiologie, diététique;

un savoir professionnel, théorique ou technique, où figurent des pathologies, des symptômes, des traitements, des examens, des appareillages etc.

un savoir plus relationnel où les connaissances exprimées renvoient « à la prise en charge globale de la personne », à son confort de vie, son éducation etc.

Les hypothèses faites sur ces types de connaissances sont les suivantes:

- la part du savoir théorique de base augmente avec le niveau de formation;
- elle diminue avec l'expérience professionnelle;
- la diminution est d'autant plus importante que le niveau de formation est plus faible.
  
- la part du savoir professionnel augmente avec l'expérience professionnelle;
- ceci est indépendant du niveau de formation;
  
- la part du savoir relationnel augmente avec l'expérience professionnelle;
- elle n'est pas influencée par le niveau de formation.
  
- en terme de niveaux de dénomination (nous préférons ce terme à celui de catégorisation; nous développerons ce point en 2-3-3):
  
- les niveaux de dénomination varient avec le niveau de formation:  
les niveaux plus spécifiques augmentent avec le niveau de formation;  
les niveaux plus génériques augmentent également avec le niveau de formation.
  
- les niveaux de dénomination varient avec l'expérience professionnelle:  
les niveaux plus spécifiques augmentent avec l'expérience professionnelle;  
les niveaux plus génériques diminuent avec l'expérience professionnelle.
  
- un phénomène de typicalité peut être observé sur certains éléments;  
ce phénomène augmente quand le niveau de formation diminue;  
il augmente également quand l'expérience professionnelle augmente.
  
- en terme de forme d'expression des connaissances:  
la forme dominante attendue est le substantif isolé; on s'attend cependant à observer des réponses différentes formées de syntagmes nominaux, de verbes ou même de propositions;
- le nombre de verbes augmente quand le niveau de formation diminue;
- le nombre de réponses longues augmente quand le niveau de formation diminue;
- le nombre de réponses longues augmente pour les savoirs relationnels.

## **2-2 Déroulement de l'expérience**

Nous présentons tout d'abord les thèmes choisis, les modalités de constitution des groupes, la tâche et sa consigne ainsi que les risques possibles de biais des résultats; nous analysons ensuite les résultats recueillis.

### **2-2-1 Les thèmes choisis**

Le recueil de connaissances a porté sur deux thèmes qui relèvent tous deux du rôle propre infirmier et pour lesquels la délégation à l'aide-soignant(e) peut être importante; ce sont d'une part la nutrition, d'autre part la motricité.

Dans le cursus de formation, ces deux thèmes sont assez longuement traités: pour les étudiants en soins infirmiers, deux modules spécifiques leur sont consacrés et, de plus, ils reviennent de façon transversale dans de nombreux autres modules; pour les élèves aides-soignants, ils occupent un volume horaire important (nutrition 30 heures; mobilité-confort 24 heures); pour les élèves de BEP, ils sont abordés à travers l'étude des grandes fonctions et de leurs appareils ainsi qu'à propos de la diététique.

Dans le cadre professionnel, IDE et ASD les rencontrent quelque soit le service dans lequel elles/ils travaillent puisque toute personne a besoin de se nourrir et de se mouvoir et que l'atteinte d'une fonction a bien souvent des répercussions sur ces deux là.

Nous avons cherché à ne pas privilégier une représentation plutôt qu'une autre de ces deux thèmes: représentation anatomo-physiologique en terme d'appareil, représentation plus axée sur la mise en oeuvre en terme de fonction; pour cette raison nous avons utilisé la double dénomination, appareil et fonction:

- fonction de nutrition - appareil digestif,
- fonction locomotrice - appareil locomoteur.

### **2-2-2 les modalités de constitution des groupes**

L'un des buts de cette première expérimentation était de recueillir les matériaux de base pour l'étude suivante, aussi nous avons eu recours à des groupes relativement importants pour réaliser ce recueil: 50 IDE et 50 étudiants, 30 aides-soignant(e)s et 30 élèves de BEP.

Le groupe IDE : il est constitué de 50 cadres infirmiers en formation dans trois écoles de cadres de la région Rhône-Alpes. Ces personnes possèdent au moins 5 ans d'expérience et ont subi une sélection sévère. Après leur formation, elles deviennent surveillant(e)s de services hospitaliers ou enseignant(e)s en Institut de Formation en Soins Infirmiers.

Il est bien évident que faire appel à des personnes sorties depuis plusieurs mois de leur milieu de travail habituel constituait un biais expérimental; pour en évaluer l'importance, nous avons effectué le même recueil auprès d'un petit groupe d'IDE (10 personnes) venus à une journée d'information dans l'une des trois écoles de cadres.

Le groupe Etud. : 50 étudiants de troisième année en Institut de Formation en Soins Infirmiers.

Le groupe ASD : 30 aides-soignant(e)s appartenant à divers services de trois hôpitaux de Lyon; les services de gériatrie y sont fortement représentés puisque 11 personnes sur les 30 travaillent auprès de personnes âgées.

Le groupe BEP : 25 élèves d'année terminale de section « Carrières Sanitaires et Sociales » dans un lycée professionnel de Lyon et 5 élèves de première ou deuxième année de section Bio-services dans un établissement de la banlieue lyonnaise; ces 5 élèves envisagent de passer le concours d'entrée en école d'aides-soignants.

### **2-2-3 La tâche et sa consigne**

Avant de présenter cette tâche, il nous faut rappeler que l'étude des connaissances expertes n'est ici qu'un moyen d'aborder les connaissances et leurs organisations telles qu'elles peuvent entrer en jeu lors d'une interrogation documentaire; interroger une base de données est une tâche verbale, écrite, et les requêtes sont généralement courtes, de un à trois mots, des substantifs le plus souvent. Nous avons donc choisi pour le recueil des connaissances une forme écrite, conduisant à des réponses courtes.

Nous avons demandé aux sujets 30 termes appartenant à leurs connaissances professionnelles, théoriques ou pratiques, en lien avec la fonction de nutrition - l'appareil digestif puis avec la fonction locomotrice - l'appareil locomoteur. Deux consignes légèrement différentes ont été utilisées selon que l'on s'adressait à des personnes en poste ou en formation; on parlait dans un cas d'expérience professionnelle et de métier, dans l'autre de stages et de futur métier (les consignes et une grille de réponse sont présentées en annexe). La norme de 30 termes était fortement suggérée mais non imposée; un idéal de 40 termes était également mentionné; de plus, 5 termes « pointus » étaient demandés, que ceux-ci appartiennent aux 30 déjà fournis ou soient nouveaux; le nombre maximum possible de réponses était donc de 45. Le recueil s'est déroulé de façon collective, sauf pour les aides-soignant(e)s, rencontré(e)s individuellement sur leur lieu de travail.

### **2-2-4 Connaissances recueillies et biais possibles**

La tâche proposée est une tâche écrite; elle présente de ce fait un côté scolaire qu'il ne faut pas sous-estimer; si elle a été ressentie comme facile ou assez facile par les deux groupes infirmiers et les élèves de BEP, elle a parfois été perçue comme difficile, voire très difficile, chez les ASD. Trouver 30 termes obligeait les sujets à aller au delà de ce qui était facilement disponible; chez certains aides-soignants, cela n'a pas été possible.

Les termes proposés par les sujets sont un compromis entre ce qu'ils peuvent mobiliser, la façon dont ils comprennent la consigne et l'image qu'ils veulent donner ou se donner de leur métier et d'eux-mêmes. Ce compromis ne s'est pas établi de la même façon dans les différents groupes; les réactions des aides-soignant(e)s et des étudiants infirmiers sont même opposées:

- à quelques semaines de leur diplôme d'état, les étudiants ont la tête pleine de termes techniques; or ils fournissent un nombre important de mots comme *liberté*, *ski*, *soleil*, *convivialité* etc... Façon assez sympathique de placer leur métier du côté de la vie plus que vers celui de la technique?
- les aides-soignant(e)s au contraire valorisent les connaissances techniques ou cherchent à le faire; ainsi, par exemple, telle personne ne parvient pas à trouver les 30 mots demandés mais parmi ceux qu'elle donne ne figurent que des termes d'anatomie et pathologie<sup>43</sup>; pourtant pendant dix ans, elle a travaillé comme ASH ou a fait fonction d'aide-soignante et elle connaît le contenu du métier; est-ce parce que ce contenu ne fait pas partie, pour elle, des « vraies » connaissances; est-ce parce qu'elle ne sait pas comment exprimer ce contenu?

Le lien entre les connaissances dont dispose la personne et l'interprétation qu'elle fait de la tâche proposée peut également poser problème: une aide-soignante rencontrée peine à trouver les 30 termes; elle vient d'écrire *boite* (de nutrition) et, pour expliquer de quoi il s'agit, utilise les mots *glucides* et *protides*; cependant elle ne les inscrit pas mais continue de chercher ce qu'elle pourrait bien mettre.

Les connaissances acquises sur le terrain ont du mal à émerger statistiquement car elles ne sont pas normalisées comme les connaissances scolaires; ainsi le déambulateur apparaît sous quatre appellations différentes; le matelas anti-escarres est dénommé par ses caractéristiques (à eau, carrés de chocolat) ou par sa marque (et il y en a plusieurs).

<sup>43</sup> - Cette personne a passé le CAFAS il y a seulement quelques mois et se trouve par erreur dans l'échantillon (ses résultats n'ont bien sûr pas été comptabilisés avec ceux du groupe); le passage récent en école d'aides-soignants provoque ici une survalorisation du savoir "savant"; cette attitude régresse lorsque l'école s'éloigne; on la voit reprendre chez des aides-soignants qui veulent suivre la formation de soins infirmiers.

Si les aides-soignant(e)s, manquant de termes « savants » ont dû faire appel à un autre type de connaissances, il n'en est pas de même pour l'autre groupe de personnes en poste, celui des IDE; les connaissances d'anatomie, physiologie et pathologie, facilement mobilisables, ont permis de satisfaire à la norme des 40 termes sans qu'il soit fait appel à un éventuel autre savoir.

Les connaissances recueillies ne sont donc pas ce que « sait » la personne mais un compromis entre ce qu'elle sait dire et ce qu'elle pense pouvoir et devoir dire; ceci incite à la prudence dans l'interprétation.

### **2-3 Réponses recueillies; analyse**

Les réponses recueillies sont analysées en reprenant les diverses hypothèses posées en 2-1.

#### **2-3-1 Caractéristiques de production des quatre groupes**

Le nombre de réponses fournies est un indicateur de l'importance des connaissances mobilisables et exprimables.

- Les hypothèses liées à ce volume de connaissances sont les suivantes:
  - le nombre de connaissances exprimées augmente avec le niveau de formation;
  - le nombre de connaissances exprimées augmente avec l'expérience professionnelle;
  - il existe un effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise: une forte expérience professionnelle associée à un faible niveau de formation fait baisser le nombre de connaissances exprimées.

Groupe	Fct de nutrition - App. digestif			Fct locomotrice - App. locomoteur		
	Nb tot	Moy/pers	$\sigma$	Nb tot	Moy/pers	$\sigma$
IDE	2092	41,84	3,41	2089	41,78	4
Etud	1955	39,10	6,20	1924	38,48	6,87
ASD	920	30,67	6,03	865	28,83	6,27
BEP	1139	37,97	4,91	1039	34,63	7,34

Pour le thème de la nutrition l'analyse de variance donne les résultats suivants:

- il existe un fort effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise, et ceci pour les deux thèmes ( $p < 0,0001$ ): l'expérience professionnelle diminue le nombre de réponses lorsqu'elle est associée à un faible niveau de formation et l'augmente aux niveau de formation plus élevé.
- on n'observe pas d'effet du niveau de formation pour les sujets en formation à propos du thème de la nutrition; par contre, il existe un effet significatif pour le thème de la motricité: les étudiants infirmiers fournissent sur ce thème plus de réponses que les élèves de BEP ( $F=7,352262$ ;  $p=0,007$ )
- on observe un effet très net du niveau de formation chez les professionnels : les IDE fournissent plus de réponses que les ASD ( $p < 0,0001$  pour chaque thème).
- on observe également un effet de l'expérience professionnelle chez les sujets à fort niveau de formation; les IDE proposent plus de termes que les étudiants infirmiers pour le thème de la nutrition ( $F=5,219$ ;  $p=0,02$ ) comme pour celui de la motricité ( $F=5,3458$ ;  $p=0,021$ ).

Les hypothèses sont partiellement vérifiées:

- le nombre de réponses augmente avec le niveau de formation pour les sujets en poste<sup>44</sup>;
- mais il n'augmente pas toujours avec le niveau de formation pour les sujets encore en formation.
- le nombre de réponses n'augmente avec l'expérience professionnelle que pour les forts niveaux de formation.
- chez les sujets ayant un faible niveau de formation, le nombre de réponses diminue avec l'expérience professionnelle.

### **2-3-2 Répartition des réponses en grandes catégories**

- Les hypothèses faites sur les types de connaissances sont les suivantes:
  - la part du savoir théorique de base augmente avec le niveau de formation;
  - elle diminue avec l'expérience professionnelle;
  - la diminution est d'autant plus importante que le niveau de formation est plus faible.
- la part du savoir professionnel, théorique ou technique, augmente avec l'expérience professionnelle;
- ceci est indépendant du niveau de formation;
- la part du savoir professionnel relationnel augmente avec l'expérience professionnelle;
- elle n'est pas influencée par le niveau de formation.

Les hypothèses liées aux types de connaissances exprimées sont plus complexes que celles liées aux nombres d'éléments cités; l'analyse des résultats est également plus complexe car les variations enregistrées sont importantes et diffèrent selon les groupes comme selon les thèmes. Dans un premier temps, nous présentons les catégories utilisées pour le dépouillement indépendamment des trois types de savoirs définis plus haut; ces catégories se sont dégagées, au coup par coup, selon les thèmes et selon les groupes dont elles reflètent les spécificités peut-être mieux que les regroupements opérés ensuite.

Dans un second temps, nous prenons en compte les trois types de savoirs pour analyser leurs importances respectives selon les groupes de sujets.

#### **2-3-2-1 Les diverses catégories: quelques exemples de réponses**

- Certaines catégories sont communes aux quatre groupes de sujets comme aux deux thèmes étudiés; ce sont:
  - l'anatomie : estomac, oesophage, bouche.  
muscle, articulation, fémur.
  - la physiologie : digestion, mastication, chyme.  
extension, flexion, nerf.
  - les pathologies: symptômes, examens, traitements :  
anorexie, diarrhée, gastroscopie, gavage.  
fracture, douleur, arthroscopie, plâtre.
- D'autres sont propres à un thème :
  - diététique : lipides, glucides, valeur calorique.

<sup>44</sup>- Les résultats des IDE du groupe contrôle sont les suivants:

pour le thème de la nutrition: moyenne = 38,8 et écart-type = 2,589

pour le thème de la motricité: moyenne = 37,4 et écart-type = 6,095

A cause d'un problème de transmission de consigne, les termes « pointus » n'ont pas été demandés à ce groupe; ceci peut expliquer le plus faible nombre moyen de réponses fournies.

régimes : alimentation mixée, repas semi-liquide.  
 repas, mets, plats, ustensiles : manger, repas, cassoulet, couvert, boisson.  
 activités, mouvements, positions : marcher, courir, sport.

• D'autres encore sont propres à un groupe :

aide, relation avec le malade : aide au repas, à la marche, remonter le moral.

soins, surveillance, manutention : frictions, massages, surveillance des extrémités.

Ces deux dernières catégories sont surtout représentées chez les aides-soignant(e)s; chez les infirmier(e)s, en poste comme en formation, les réponses de ce type sont plus rares. Chez les élèves de BEP, elles sont presque totalement absentes.

Les résultats ( en nombre total de réponses) sont résumés par les deux tableaux suivants.

	anat.	physio - logie	diéti q.	patho- logies	régime s	aide, surveill	convi- vialité	plats	divers	Total
IDE	491	332	228	781	33	14	36	95	82	2092
Etud.	383	314	381	349	10	19	55	269	175	1955
ASD	121	91	109	238	77	135	0	61	87	919
BEP	218	270	424	117	0	4	0	7	99	1139

fonction de nutrition - appareil digestif

	anat	physio.	patho.	appareill.	aide, soins	activités	divers	Total
IDE	817	152	459	398	38	167	58	2089
Etud.	681	165	319	248	49	249	213	1924
ASD	135	22	174	168	136	118	112	865
BEP	654	63	150	20	1	72	79	1039

fonction locomotrice - appareil locomoteur

Ces résultats appellent quelques remarques:

- Il y a plus de différences entre aides-soignant(e)s et élèves de BEP qu'entre infirmier(e)s en poste et en formation; chez ces dernier(e)s cependant, les connaissances liées aux pathologies, traitement etc. régressent au profit des repas-mets-plats-ustensiles, des activités-mouvements-positions et de la convivialité.

- Les connaissances liées à l'anatomie sont plus nombreuses que celles liées à la physiologie (sauf pour la nutrition dans le groupe BEP); l'écart est plus important à propos de la motricité que pour la nutrition.

- La catégorie pathologies, symptômes examens et traitements est, très logiquement, plus représentée chez les personnes en poste que chez les jeunes en formation; si on analyse le contenu de cette catégorie, on remarque que les pathologies citées ne sont pas les mêmes dans les deux groupes; ceci est particulièrement net pour le thème de la motricité:

- les élèves de BEP citent des pathologies de l'appareil locomoteur et proposent des termes comme *ostéoporose*, *scoliose*, *fracture* etc...alors que les ASD citent des pathologies à conséquences motrices comme *hémiplégie* ou *paraplégie*.

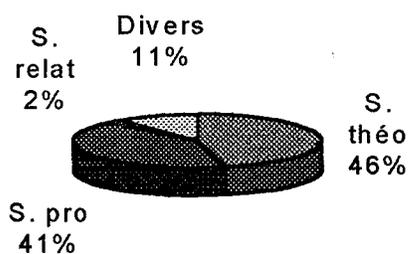
- on retrouve cette dernière attitude dans les groupes infirmiers, plus marquée chez les personnes en poste que chez les jeunes en formation; ainsi dans le groupe IDE, des termes comme *hémi*, *para* ou *tétraplégie* sont plus fréquents qu'*ostéoporose* (mais moins fréquents cependant que *fracture*).

Les élèves de BEP se fixent sur l'appareil et ne voient pas la fonction ni la personne atteinte dans cette fonction; leur groupe fournit plus de mille réponses pour chaque thème, mais le mot *aide* n'y apparaît qu'une seule fois. Même pour la motricité, où la conséquence d'une atteinte de

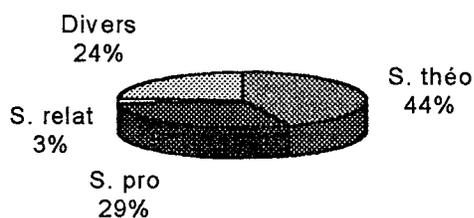
la fonction est facilement représentable, cet aspect n'est que peu évoqué et la sous-catégorie « prothèse, appareillage, rééducation » n'atteint que 1,9 % du total des réponses.

- Les contenus des catégories aide - surveillance pour la nutrition et aide - soins - manipulation - surveillance pour la motricité varient selon les groupes; les ASD donnent des réponses comme *mettre sa prothèse dentaire au malade, aide au repas* ou *aide à la marche*, les IDE proposent *autonomie, dépendance, massage* et *manutention*; le mot *aide* n'apparaît qu'une seule fois dans ce groupe, deux fois dans celui des étudiants.

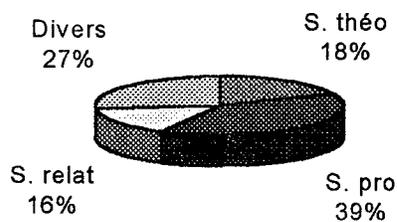
**IDE**



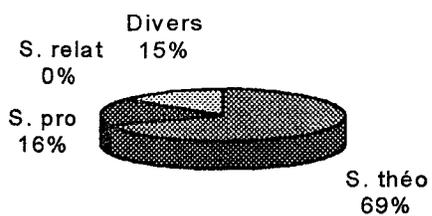
**Etudiants**



**ASD**

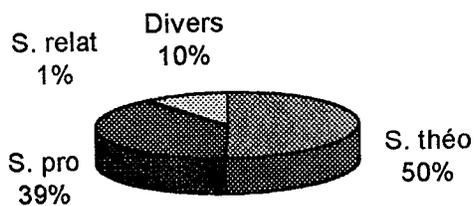


**BEP**

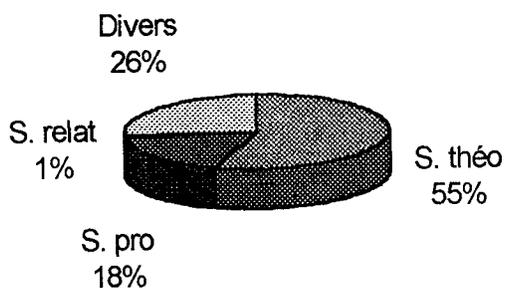


Répartition des réponses selon les trois grands types de savoirs pour les quatre groupes.  
Thème: fonction locomotrice - appareil locomoteur

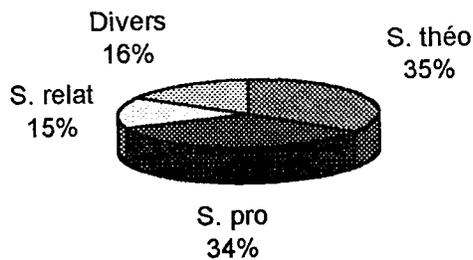
**IDE**



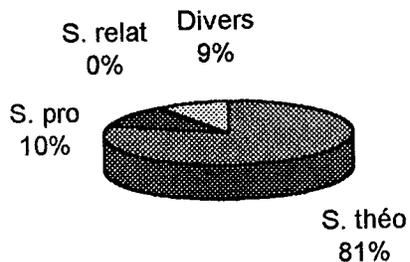
**Etudiants**



**ASD**



**BEP**



Répartition des réponses selon les trois grands types de savoirs pour les quatre groupes.  
Thème: fonction de nutrition - appareil digestif

### 2-3-2-2 Répartition en trois grands types de connaissances

Ces grands types sont:

- les savoirs théoriques de base: ils regroupent les réponses de type anatomie, physiologie et commande ainsi que, pour le thème de la nutrition, les notions de base de diététique<sup>45</sup>.
- les savoirs professionnels, théoriques ou techniques: nous avons rassemblé dans cette catégorie les réponses de type pathologies et symptômes, examens et traitements; il faut y ajouter les appareillages et rééducations pour le thème de la motricité, les régimes pour celui de la nutrition;
- les savoirs professionnels relationnels: ils sont représentés par les réponses de type aide et surveillance, soins et manipulation; les limites en sont parfois difficiles à déterminer; une réponse comme *nursing* renvoie certes à un savoir technique professionnel, mais elle met également en jeu un savoir relationnel; c'est dans cette dernière catégorie que nous l'avons fait figurer.

Les résultats sont les suivants (en nombre total de réponses):

	Effectif	S.théorique	S.profess.	S.relation.	Divers	Total
IDE	50	1051	814	14	213	2092
Etud.	50	1078	359	19	499	1955
ASD	30	321	315	136	148	920
BEP	30	912	117	4	106	1139

fonction de nutrition - appareil digestif

	Effectif	S.théorique	S.profess.	S.relation.	Divers	Total
IDE	50	969	857	38	225	2089
Etud.	50	846	567	49	462	1924
ASD	30	157	342	136	230	865
BEP	30	717	170	1	151	1039

fonction locomotrice - appareil locomoteur

En pourcentage du nombre total de réponses de chaque groupe, ceci donne les répartitions suivantes:

	S.théorique	S.profess.	S.relation.	Divers	Total
IDE	50,24%	38,91%	0,67%	10,18%	100%
Etud.	55,14%	18,36%	0,97%	25,52%	100%
ASD	34,89%	34,24%	14,78%	16,09%	100%
BEP	80,07%	10,27%	0,35%	9,31%	100%

fonction de nutrition - appareil digestif

	S.théorique	S.profess.	S.relation.	Divers	Total
IDE	46,39%	41,02%	1,82%	10,77%	100%
Etud.	43,97%	29,47%	2,55%	24,01%	100%
ASD	18,15%	39,54%	15,72%	26,59%	100%
BEP	69,01%	16,36%	0,10%	14,53%	100%

fonction locomotrice - appareil locomoteur

<sup>45</sup> - Il s'agit de termes comme *nutriment, kilojoule, glucides* etc... alors que les différents types de repas *mixés, sans résidu, semi-liquide* etc... font partie du savoir professionnel technique.

Les connaissances théoriques de base:

- Elles constituent le secteur le plus important, sauf dans le groupe des ASD.
- Leur part est plus importante chez les sujets en formation que chez les professionnels, et ceci pour les deux thèmes (khi2 significatif;  $p < 0,0001$ ).
- Le phénomène est particulièrement important pour les groupes à faible niveau de formation, ASD et élèves de BEP (khi2 significatif;  $p < 0,0001$ ).
- par contre, si on compare les IDE aux étudiants infirmiers, on n'observe de différence significative que pour le thème de la nutrition ( $p = 0,0018$ )<sup>46</sup>.
- La part des connaissances théoriques de base n'est pas plus importante chez les sujets à fort niveau de formation (IDE et Etudiants infirmiers) que chez les sujets à faible niveau de formation (ASD et élèves de BEP), bien au contraire: la différence est significative mais dans un sens opposé au sens attendu pour le thème de la nutrition ( $p < 0,0001$ ); elle ne l'est pas pour le thème de la motricité ( $p = 0,6259$ ).

les connaissances professionnelles théoriques ou techniques:

- leur part est importante sauf chez les élèves de BEP où elle n'atteint pas 20%; elle n'est dominante que chez les ASD.
- leur part est plus importante chez les professionnels que chez les sujets en formation, et ceci pour les deux thèmes (khi2 significatifs;  $p < 0,0001$ )<sup>47</sup>.
- ce phénomène est présent quelque soit le niveau de formation (IDE comparés aux étudiants infirmiers et ASD comparés aux élèves de BEP).
- leur part est également plus importante chez les sujets à niveau de formation élevé (IDE et étudiants infirmiers) que chez les sujets à faible niveau de formation (ASD et élèves de BEP), et ceci pour les deux thèmes (khi2 significatifs;  $p < 0,0001$ ).

les connaissances professionnelles relationnelles:

- ce type de connaissances est très faiblement représenté parmi les réponses obtenues, sauf chez les aides-soignant(e)s: à peine 3% des réponses, moins d'1% même pour le thème de la nutrition;
- la part des connaissances professionnelles relationnelles est plus importante chez les sujets en poste que chez les sujets en formation et ceci pour les deux thèmes (khi2 significatifs;  $p < 0,0001$ );
- elle est également plus importante chez les sujets à faible niveau de formation que chez les sujets à fort niveau de formation et ceci pour les deux thèmes (khi2 significatifs;  $p < 0,0001$ );
- on observe un effet d'interaction entre les deux facteurs expérience professionnelle et niveau de formation: chez les sujets à fort niveau de formation, l'expérience professionnelle n'influe pas sur la représentation des connaissances relationnelles; chez les sujets à faible niveau de formation, elle joue au contraire un rôle très net.

## Ces résultats appellent quelques remarques plus qualitatives:

- les ASD se sont montré(e)s très hésitant(e)s dans l'expression de ce savoir; certaines personnes ont refusé d'écrire ce qu'elles disaient, d'autres ont cherché comment cela « devait » se dire (cf. 2-3-4); il a fallu insister pour leur faire admettre que ces réponses avaient le droit d'être exprimées à propos de leur métier; certain(e)s ne se sont probablement résigné(e)s à les

<sup>46</sup> - Chez les IDE du groupe contrôle la part des connaissances théoriques de base est plus faible, de l'ordre de 30%.

<sup>47</sup> - Cette part est encore plus importante chez les IDE du groupe contrôle où elle atteint plus de 50%.

écrire que parce que la norme des trente réponses n'était pas atteinte avec les connaissances « savantes »; il est cependant intéressant de remarquer que certains sujets, une fois abordé le thème de la relation avec les malades, ont eu du mal à s'arrêter bien que la feuille de réponses fût pleine;

- les IDE n'ont eu aucune peine à fournir les trente réponses demandées avec leurs connaissances d'anatomie, pathologie etc... et n'ont pas eu besoin de faire appel à un éventuel savoir relationnel (nous avons signalé ce risque de biais en 2-2-4); cependant, l'existence de la rubrique « Divers » (10% des réponses chez les IDE et 25% chez les étudiants infirmiers) limite la portée de cette interprétation;

- les deux groupes infirmiers fournissent des réponses liées à la convivialité, mais hors du domaine professionnel: alors qu'une aide-soignante parle de « repas (du malade) avec la famille » (dans un service de soins palliatifs), un étudiant infirmier écrit « petite bouffe entre amis ».

### **En résumé :**

Les réponses se répartissent entre diverses catégories; les contenus de celles-ci et leur évolution selon les groupes conduisent à distinguer, parmi elles, trois grands types:

- celles qui renvoient à un savoir théorique de base (anatomie, physiologie, diététique),
- celles qui renvoient à un savoir plus professionnel, théorique ou technique (pathologies, examens, traitements, appareillages, régimes),
- celles qui relèvent d'un savoir plus relationnel.

La répartition des réponses entre ces diverses catégories, l'existence même de certaines d'entre elles, varient selon les groupes expérimentaux:

- le savoir théorique de base représente la plus grande partie des connaissances exprimées par les scolaires (des 2/3 aux 4/5 des réponses des BEP selon le thème); sa part régresse avec l'expérience professionnelle ( 1/5 à 2/5 des réponses chez les aides-soignant(e)s en poste); elle se situe à un niveau intermédiaire dans les deux groupes infirmiers (1/2 des réponses chez les personnes en poste comme en formation).

- la part du savoir professionnel augmente avec l'expérience professionnelle.

- les connaissances liées au savoir professionnel relationnel sont absentes chez les scolaires alors qu'elles représentent environ 15 % de celles des ASD; elles semblent diminuer avec le niveau de formation: leur expression, dans les deux groupes infirmiers, quitte le terrain professionnel, au profit de la convivialité, pour le thème de la nutrition.

### **2-3-3 Les niveaux de dénomination**

Les niveaux de dénomination employés par les sujets sont reliés aux catégorisations qu'ils utilisent; ils ne nous semblent cependant pas être une activité de catégorisation au sens où ce terme a été utilisé dans les chapitres précédents (c'est à dire une élaboration de catégories) mais seulement la refléter.

• Les hypothèses liées aux niveaux de dénominations étaient les suivantes:

- les niveaux de dénomination varient avec le niveau de formation:

les niveaux plus spécifiques augmentent avec le niveau de formation;

les niveaux plus génériques augmentent également avec le niveau de formation.

- les niveaux de dénomination varient avec l'expérience professionnelle:

les niveaux plus spécifiques augmentent avec l'expérience professionnelle;

les niveaux plus génériques diminuent avec l'expérience professionnelle.

- un phénomène de typicalité (repéré par les fréquences de citation) peut être observé sur certains éléments;  
ce phénomène augmente quand le niveau de formation diminue;  
il augmente également quand l'expérience professionnelle augmente.

Pour tester ces hypothèses, nous avons d'abord choisi deux ensembles de notions (un pour chaque thème), très représentées dans les quatre groupes de sujets; ce sont des notions d'anatomie: le tube digestif, avec en particulier l'estomac et le gros intestin, et d'autre part le squelette, avec en particulier les os des membres. Nous avons ensuite analysé les dénominations utilisées autour de notions relevant du savoir professionnel: les fractures et, d'autre part, les spécialités médicales et paramédicales.

### 2-3-3-1 Le tube digestif

Les réponses des quatre groupes se répartissent comme ceci<sup>48</sup> :

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
Tube digestif	6,7 % 2	3,3 % 1	10 % 5	18 % 9
Bouche/cav.bucale	40 % 12	36,7 % 11	58 % 29	78 % 39
Oesophage	36,7 % 11	86,7 % 26	68 % 34	62 % 31
Estomac	60 % 18	96,7 % 29	88 % 44	92 % 46
Intestin	53,3 % 16	43,3 % 13	34 % 17	52 % 26
Intestin grêle	3,3 % 1	40 % 12	34 % 17	24 % 12
duodénum	6,7 % 2	26,7 % 8	34 % 17	16 % 8
jéjunum	3,3 % 1	3,3 % 1	14 % 7	8 % 4
iléon	6,7 % 2	3,3 % 2	14 % 7	20 % 10
Gros intestin	3,3 % 1	23,3 % 7	8 % 4	2 % 1
côlon	16,7 % 5	16,7 % 5	48 % 24	46 % 23
rectum	6,7 % 2	0 % 0	36 % 18	30 % 15
Anus	10 % 3	16,7 % 5	30 % 15	18 % 9

Personnes, en pourcentages et en effectifs, qui dans chaque groupe donnent cette réponse.

Ces résultats appellent quelques remarques:

- certains niveaux de dénomination sont peu utilisés, et ceci pour tous les groupes; ainsi, **tube digestif**, terme le plus générique, est peu cité sauf chez les étudiants infirmiers où 18% des sujets l'emploient;

- la dénomination s'effectue surtout au niveau des organes; cependant, tous ne semblent pas traités de la même façon.

- **estomac** obtient dans les quatre groupes la plus forte fréquence de citations; il apparaît également très tôt sur les feuilles de réponses et semble « l'organe » de la fonction de nutrition ou de l'appareil digestif, tant chez les professionnels que chez les jeunes en formation.

- **bouche** (ou cavité buccale) et **oesophage** recueillent des fréquences voisines, sauf chez les BEP;

ceci est peut-être dû à l'importance du savoir anatomo-physiologique dans ce groupe où la nutrition est affaire de lipides, protides, glucides, vitamines et estomac (29 ou 30 occurrences),

<sup>48</sup>- Les cases à trame correspondent aux éléments de plus forte occurrence et, pour l'intestin, au niveau dominant de dénomination.

voire d'oesophage, mais n'a que peu à voir avec le fait de manger (*manger* et *repas* n'obtiennent que 1 et 2 occurrences).

- *intestin* est moins fréquemment cité qu'*estomac*. La dénomination, pour cette partie du tube digestif, s'effectue à des niveaux plus ou moins spécifiques; si l'on considère le niveau dominant de dénomination, on observe une variation selon les groupes:

- . les élèves de BEP et les ASD dénomment surtout au niveau de *intestin*;
- . les étudiants infirmiers également mais *côlon* obtient aussi une fréquence de citations importante;
- . les IDE par contre dénomment à un niveau plus spécifique; c'est *côlon* qui obtient, dans ce groupe, le maximum d'occurrences.

- les divers organes qui forment l'intestin ont, selon les groupes, des représentations variables:

- . les ASD « descendent » peu au dessous d'*intestin* et seul le *côlon* est cité par plus de 10% des sujets de ce groupe.
- . les élèves de BEP, par contre, citent plus d'éléments: *intestin grêle*, *duodénum*, *gros intestin* et *côlon* sont cités par plus de 10% des sujets de ce groupe.
- . les étudiants infirmiers ne dénomment pas au niveau du *gros intestin* mais en citent les parties; *côlon* et *rectum* sont cités fréquemment; de même, les diverses parties de l'*intestin grêle* sont bien représentées.
- . les IDE sont proches des étudiants par leurs fréquences de citation des divers organes; ils s'en éloignent cependant en réduisant l'importance donnée au niveau de catégorisation *intestin*, en augmentant la représentation des éléments *rectum* et *anus*.

- les fréquences de citation des organes, dans les quatre groupes, sont assez faibles (sauf pour l'*estomac* et le *côlon*) et permettent rarement aux différences intergroupes d'être significatives (test de khi2). Lorsque c'est le cas, ou lorsque l'on observe une tendance à la signification, c'est le facteur niveau de formation qui est en cause; ainsi, les infirmiers en poste ou en formation utilisent plus que les ASD et les élèves de BEP les termes suivants:

*tube digestif* (p=0,0596), *bouche/cavité buccale* (p=0,0002), *jéjunum* (p=0,0732), *iléon* (p=0,0475), *rectum* (p=0,0001) et *anus* (p=0,0745).

Par contre, les sujets en formation utilisent plus le terme *oesophage* que les professionnels (p=0,0350); ceci est dû aux élèves de BEP qui citent massivement cet organe alors que l'on n'observe pas de différence entre les étudiants infirmiers et les IDE.

- l'estomac et le côlon obtiennent des occurrences importantes qui permettent une analyse plus fine des différences intergroupes que pour les autres organes:

Pour l'estomac, qui obtient les plus fortes fréquences de citation, on observe des effets antagonistes des facteurs *niveau de formation* et *expérience professionnelle* (différences significatives; p=0,0372 et p=0,0029); les ASD qui possèdent un faible niveau de formation et de l'expérience professionnelle obtiennent le plus faible score (la différence avec les élèves de BEP est significative; p<0,001).

Pour le côlon, seul le niveau de formation conduit à une différence significative: les groupes à fort niveau de formation le citent plus que ceux à faible niveau de formation; il faut remarquer qu'ASD et élèves de BEP obtiennent ici les mêmes scores.

- Pour ces deux organes, on observe des niveaux de dénomination plus spécifiques que l'organe lui-même:

- *cardia*, *pylore*, *grande* et *petite courbure*, *angle de Hiss* pour l'estomac,
- *caecum*, *sigmoïde*, *côlon ascendant*, *transverse* et *descendant* (sous diverses dénominations) pour le côlon.

Ces dénominations sont inégalement représentées selon les groupes comme l'indique ce tableau:

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
Estomac	18	29	44	46
parties de l'estomac	1	1	16	10
Côlon	5	5	24	23
parties du côlon	0	1	10	3

Nombre de personnes qui dénomment à ces niveaux dans chaque groupe.

- Le niveau de formation influe sur la dénomination à des niveaux plus spécifiques que celui de l'organe ( $p=0,0001$  pour l'estomac, et  $p=0,0102$  pour le côlon); au niveau de formation le plus élevé, on observe également un effet du facteur expérience professionnelle; celui-ci n'est significatif que pour le côlon; les IDE ont, pour cet organe, une dénomination plus spécifique que les étudiants infirmiers, ce que l'on n'observe pas en comparant les ASD et les élèves de BEP.

### **2-3-3-2 Os, os longs, courts, plats, et os des membres**

Le squelette et les os forment, pour le thème de la motricité, une bonne partie des réponses de la catégorie anatomie; dans le groupe IDE, par exemple, ils représentent plus de la moitié de cette catégorie. Parmi les os cités, ceux des membres sont bien représentés; c'est sur eux que nous avons choisi d'étudier les niveaux de dénomination.

Alors que le tube digestif s'organise principalement selon une hiérarchie partitive, on a pour le squelette et les os une double relation d'inclusion et de partition:

- le fémur est un os long, donc un os;
- la tête fémorale fait partie du fémur qui lui-même fait partie du squelette.

Quels niveaux de dénomination ont utilisés les différents groupes; quels effets du niveau de formation et de l'expérience professionnelle peut-on repérer? Les résultats sont résumés dans le tableau suivant.

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
Squelette	16,6 %	5	53,3 %	16
Os	26,6 %	8	76,6 %	23
os long	0,0 %	0	26,6 %	8
os court	0,0 %	0	20 %	6
os plat	0,0 %	0	6,6 %	2
Humérus	6,6 %	2	20 %	6
parties	0,0 %	0	0,0 %	0
Radius	6,6 %	2	60 %	18
Cubitus	6,6 %	2	60 %	18
Fémur	10 %	3	40,0 %	12
parties	6,6 %	2	6,6 %	2
Tibia	0,0 %	0	63,3 %	19
Péroné	3,3 %	1	30 %	9

Personnes, en pourcentage et en effectif, qui dans chaque groupe ont donné cette réponse.

- *os* est le niveau de dénomination dominant, sauf chez les IDE; la distinction en *os longs*, *courts* et *plats* est peu représentée, sauf chez les élèves de BEP.
- les six os longs des membres obtiennent des fréquences importantes; ce sont les os les plus cités dans les quatre groupes; ils semblent plus représentatifs de la fonction locomotrice - appareil locomoteur qu'une vertèbre ou une côte.
- ces six os eux-mêmes ne sont pas également représentés et ceci varie selon les groupes: les groupes à fort niveau de formation citent plus que les groupes à faible niveau de formation le *fémur* ( $p=0,0001$ ), l'*humérus* ( $p=0,0041$ ), le *tibia* et *péroné* ( $p=0,0401$  et  $p=0,0182$ ). Par contre, les sujets en formation citent plus que les professionnels le *radius* ( $p=0,0067$ ), le *cubitus* ( $p=0,0059$ ) et le *tibia* ( $p=0,0182$ ). Il est cependant difficile d'interpréter ces différences en terme de niveau de formation et d'expérience professionnelle car l'interaction entre les deux facteurs est importante et conduit à isoler le groupe des ASD.
- le *fémur*, os le plus cité par les infirmiers en poste comme en formation, peut aussi être dénommé au niveau plus spécifique de ses parties (*col du fémur*, *tête fémorale*); ceci ne s'observe pas pour les autres os (sauf une fois pour l'*humérus*); la répartition de ces dénominations, selon les quatre groupes, est la suivante:

	ASD	BEP	IDE	Etud.
Fémur	3	12	28	30
Partie du fémur	2	1	16	11

Nombre de personnes ayant donné ces réponses

Une dénomination à un niveau plus spécifique que celui de l'os est liée à un niveau élevé de formation ( $\chi^2=10,39$ ;  $p<0,001$ ); par contre, le facteur expérience professionnelle ne joue pas de rôle significatif, que l'on compare IDE et ASD aux élèves de BEP et aux étudiants ou que l'on compare entre eux les deux groupes les plus formés.

Si l'on regroupe les six os longs des membres selon qu'ils appartiennent aux membres supérieurs ou aux membres inférieurs, on obtient les résultats suivants:

	ASD	BEP	IDE	Etud.
os long du membre sup.	6	42	57	49
os long du membre inf	6	41	94	83

en nombre de citations reçues

Alors que dans les groupes à faible niveau de formation, les scores sont les mêmes, on observe des différences dans les groupes infirmiers où les os des membres inférieurs recueillent nettement plus de citations que ceux des membres supérieurs.

Si l'on compte non plus le nombre de citations reçues mais le nombre de personnes qui ont cité un/des os (ou leurs parties), on obtient les différences suivantes:

	ASD	BEP	IDE	Etud.
os long du membre sup.	2	18	22	25
os long du membre inf	5	20	38	34

en nombre de personnes qui les citent

Ces différences sont significatives dans les deux groupes infirmiers et plus marquées chez les IDE ( $p=0,001$ ) que chez les étudiants ( $p=0,0517$ ). Ce résultat est à comparer avec les occurrences des réponses *bras*, *main*, *jambe* et  *pied*.

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
Bras	8	8	12	12
Main	7	2	11	12
Jambe	13	9	14	16
Pied	12	5	23	19

Nombre de citations reçues

Si tous les groupes citent plus *jambe* et *pied* que *bras* et *main*, l'écart pied/main n'est significatif que pour les groupes infirmiers; il est alors plus marqué chez les professionnels que chez les sujets en formation (khi2 significatif à  $p=0,0092$  pour les IDE; tendance à la signification chez les étudiants :  $p=0,0971$ ).

### 2-3-3-3 Les fractures

Les notions d'anatomie que l'on vient d'analyser présentent l'intérêt d'être bien représentées dans les quatre groupes; par contre, on peut se demander si leur appartenance au savoir théorique de base ne conduit pas à renforcer, dans la dénomination, le rôle du facteur niveau de formation au détriment de l'expérience professionnelle; nous avons donc cherché à étudier les niveaux de dénomination sur des connaissances qui relèvent du savoir professionnel; nous nous sommes alors heurtés à des difficultés du choix des notions car celles qui sont à la fois représentées dans les quatre groupes et susceptibles de plusieurs niveaux de dénomination sont peu nombreuses; ainsi, il a fallu éliminer les stomies digestives, totalement absentes chez les élèves de BEP; seules les fractures étaient représentées dans tous les groupes et permettaient plusieurs niveaux d'expression.

Les fractures se spécifient selon leur localisation (*fracture du col du fémur, fracture acromio-claviculaire* etc...) ou selon leur type (*fracture ouverte, fracture en bois vert* etc...); elles sont l'un des spécifiques du terme plus générique *traumatisme*. La répartition des réponses entre ces trois niveaux de dénomination est la suivante:

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
traumatisme	0	0	3	14
fracture	11	11	42	33
fracture de ...(lieu)	3	0	5	3
fracture en ...(type)	0	0	11	6

en nombre de citations reçues

Réponses	30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etud.
traumatisme	0	0	3	14
fracture	11	11	42	33
fractures spécifiques	3	0	12	8

en nombre de personnes qui donnent ces réponses

Le terme générique possible, *traumatisme*, n'apparaît que chez les sujets à fort niveau de formation; il est plus cité par les étudiants que les professionnels en poste (khi2=7,34;  $p=0,0032$ ).

Le terme *fracture* est plus utilisé par les sujets à fort niveau de formation; parmi ceux-ci, la différence entre professionnels et étudiants n'est pas significative.

De même les dénominations à un niveau plus spécifique que *fracture* sont plus nombreuses chez les sujets à fort niveau de formation (khi2=6,232;  $p=0,0062$ ).

La différence entre les professionnels et les sujets en formation est moins marquée et tend seulement à la signification ( $\chi^2=2,488$ ;  $p=0,0877$ ).

On observe donc à propos des fractures des résultats analogues à ceux obtenus pour le tube digestif et les os mais avec un effet du niveau de formation sur la dénomination à un niveau plus générique que le niveau dominant.

### **2-3-3-4 Spécialités médicales et paramédicales: les termes plus génériques**

Nous avons recherché, dans les réponses, des termes de haut niveau de généricité et choisi ceux qui correspondent à des spécialités médicales ou paramédicales.

Pour la fonction de nutrition - appareil digestif, nous avons relevé:

chirurgie - diététique - gastro-entérologie - médecine digestive

Pour la fonction locomotrice - appareil locomoteur, l'éventail des termes cités est plus large; nous avons relevé:

appareillage - chirurgie - chirurgie ambulatoire - chirurgie traumatique - ergothérapie - kinésithérapie - médecine traumatique - neurologie - orthopédie - rééducation - rééducation fonctionnelle - rhumatologie - traumatologie

Leurs occurrences, dans chacun des quatre groupes, sont les suivantes:

Pour la fonction de nutrition - appareil digestif

30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etudiants
6 diététique 1 chirurgie	1 diététique	17 diététique 1 gastro-entérologie	16 diététique 1 médecine digestive
7	1	18	17

Les fréquences de citation semblent augmenter avec le niveau de formation mais aussi avec l'expérience professionnelle; on remarque cependant l'absence ou la faible occurrence de termes comme *chirurgie* et *médecine digestive*, *gastro-entérologie*, alors que de nombreuses pathologies sont citées ainsi que diverses stomies.

Pour la fonction locomotrice - appareil locomoteur

30 ASD	30 BEP	50 IDE	50 Etudiants
6 rééducation 2 appareillage	1 médecine 1 orthopédie 1 psychomotricité 1 rééducation	18 rééducation 13 kinésithérapie 9 orthopédie 3 appareillage 2 balnéothérapie 2 chirurgie 1 chirurgie ambulatoire 1 ergothérapie 1 réeduc. fonctionnelle 1 rhumatologie	11 rééducation 5 chirurgie 4 kinésithérapie 3 orthopédie 2 appareillage 2 rhumatologie 1 chirurgie traumatique 1 médecine traumatique 1 neurologie 1 réadaptation
8	4	51	31

Les valeurs plus grandes des nombres totaux de citations ne doivent pas faire illusion; il s'agit moins de spécialités médicales que de diverses formes de rééducation; si *orthopédie* est cité par 18% des IDE, on remarque par contre la faible occurrence des termes *traumatologie* et *rhumatologie* alors que les pathologies qui en relèvent, leurs examens et traitements sont fortement représentés dans les réponses. Les connaissances qui appartiennent au champ professionnel sont peu exprimées à un haut niveau de généricité; ce sont plutôt celles qui se situent à la périphérie de ce champ qui sont exprimées à ce niveau.

**En résumé:**

Nos hypothèses concernant les niveaux de dénomination sont vérifiées, quoique les valeurs numériques obtenues ne permettent pas toujours une validation aussi nette que celle que nous aurions souhaitée.

- Les niveaux de dénomination utilisés varient avec le niveau de formation: en effet, un niveau élevé de formation élargit l'étendue des niveaux de dénomination;
  - il permet des dénominations plus spécifiques que le niveau dominant (les groupes à fort niveau de formation citent plus d'éléments de l'intestin, plus d'os, dénomment au niveau des parties de ces organes ou de ces os);
  - il permet également, quoique de façon moins nette, la dénomination à des niveaux plus génériques que le niveau dominant (des termes comme *traumatisme*, *stomie*, des spécialités médicales et surtout paramédicales sont plus cités par les sujets à fort niveau de formation).

- Les niveaux de dénomination varient également avec l'expérience professionnelle: celle-ci spécifie le niveau dominant de dénomination; ainsi chez les IDE, ce niveau dominant n'est plus *os* ou *intestin* mais *fémur* et *côlon*; *gastrostomie* est beaucoup plus cité que le terme plus général de *stomie*.

L'expérience professionnelle semble également étendre les niveaux de dénomination vers les termes plus spécifiques; ainsi les professionnels tendent à plus détailler les diverses sortes de fractures que les sujets en formation.

- L'interaction entre le niveau de formation et l'expérience professionnelle est un phénomène important; un faible niveau de formation associé à une expérience professionnelle :
  - fait remonter le niveau dominant de dénomination (c'est *os* et *intestin* chez les ASD, comme chez les élèves de BEP);
  - limite ou fait disparaître les dénominations à des niveaux plus spécifiques (peu de dénominations au niveau des organes du tube digestif, des os; pas de dénomination au niveau des parties de ces organes);
 Cet effet semble plus important sur les connaissances théoriques de base que sur les connaissances professionnelles (des spécifiques de fracture sont cités par les ASD).

**2-3-3-5 Dénomination et typicalité**

Nous avons effectué, dans cette expérimentation, un recueil de connaissances, non une étude de la typicalité (les techniques utilisées pour l'étude de la typicalité ne se limitent pas à la seule production d'exemplaires); certains des résultats observés peuvent cependant s'analyser en fonction des deux concepts liés aux catégories à typicalité: le niveau de base et les degrés de typicalité. Les fluctuations observées entre les divers groupes dans les fréquences de citation permettent alors de s'interroger sur les facteurs de typicalité.

**Niveau de base et niveaux de dénomination:**

Nous avons constaté pour chaque groupe une inégale importance des niveaux de dénomination et la présence d'un niveau dominant: pour le squelette, c'est le terme générique *os* pour trois groupes, les os eux-mêmes pour le groupe des IDE; par contre, *os long*, *os plat*, etc. est un niveau peu représenté; pour le tube digestif, *intestin* est le niveau de dénomination dominant pour trois groupes, les organes qui le composent le niveau dominant pour les IDE; par contre *gros intestin* est peu représenté.

Ceci est compatible avec l'hypothèse d'un niveau électif, qui s'apparenterait au niveau de base, pour ces connaissances médicales; il faut alors remarquer que celui-ci peut être propre à une population.

Degrés de typicalité et dénomination:

Nous avons aussi constaté l'inégalité des fréquences de citations des différents éléments correspondant à un même niveau de dénomination:

estomac	est cité par plus de 80% des sujets
oesophage	par 64%
côlon	par 57% environ
duodénum	par 22%
anus	par 20%
iléon	par 13%
jéjunum	par 8% seulement.

Les fréquences de citation sont un indicateur insuffisant pour une étude du degré de typicalité des éléments d'une catégorie; l'importance des différences observées permet cependant de formuler l'hypothèse, pour les divers organes énumérés, de degrés de typicalité différents:

- l'estomac pourrait être un prototype, l'**organe** de la fonction de nutrition - appareil digestif<sup>49</sup>,
- le côlon un élément très typique,
- le jéjunum un élément peu typique,
- la bouche et l'anus, qui sont les deux extrémités du tube digestif, obtiennent cependant des fréquences de citation très différentes; ceci pourrait aussi s'exprimer en terme de typicalité: la bouche est plus un organe de la nutrition...

La typicalité, une notion composite:

Nous avons souligné, dans les chapitres précédents, la diversité des interprétations proposées du phénomène de typicalité: erreur pour certains auteurs, savoir incomplet pour d'autres ou encore adaptation à un contexte. Les différences intergroupes, observées ici, conduisent à s'interroger sur les facteurs de la typicalité.

- l'*estomac* est l'organe le plus cité, et ceci pour les quatre groupes; il pourrait s'agir d'une connaissance « vulgaire », partagée par tous: de même que *chien* est un prototype d'*animal*, *estomac* serait un prototype des *organes digestifs*. Ceci demanderait à être étudié auprès de populations n'appartenant pas au domaine médical<sup>50</sup>.
- les parties de l'intestin grêle comme le *jéjunum* et l'*iléon* sont très peu citées aux faibles niveaux de formation et le sont plus aux niveaux de formation plus élevés; ceci pourrait être imputé à un savoir anatomique incomplet.
- *os long* est plus cité que *os plat* et les os longs sont plus cités que les autres; cette forte représentation pourrait s'expliquer par la formation reçue, tant en BEP qu'en école d'aides-soignants ou en institut de formation en soins infirmiers; lorsqu'un enseignant dessine un os pour en expliquer la croissance en longueur, en épaisseur, ou la formation des cals, c'est toujours un os long qui sert d'exemple. On pourrait faire l'hypothèse d'un facteur de typicalité lié à l'apprentissage, une sorte de typicalité d'origine scolaire.
- le cas des six os longs des membres fait apparaître un autre aspect de la typicalité; chez les infirmiers, les os des membres inférieurs sont plus cités que ceux des membres supérieurs et le phénomène est particulièrement marqué chez les professionnels; *fémur* obtient chez les IDE le maximum de citations et il est même dénommé au niveau plus spécifique de ses parties. La fracture des os du membre inférieur -en particulier du fémur- plus invalidante que celle des os du membre supérieur conduit à l'hospitalisation et fait du patient un malade « lourd »; l'importance donnée au fémur serait ainsi à mettre en relation avec une charge de travail. De

<sup>49</sup> - Cette très forte représentation de l'estomac est mise en évidence sur d'autres populations; ainsi SAUVAGEOT-SKIBINE (1991) observe que c'est le mot le plus fréquemment associé à *digérer* en classe de 6<sup>o</sup>; en classe de 3<sup>o</sup>, c'est l'organe le plus cité par les élèves; viennent ensuite *intestins*, *ventre*, *bouche* et *glandes salivaires*.

<sup>50</sup> - Les résultats obtenus par SAUVAGEOT-SKIBINE (1991) sur la digestion vont dans ce sens.

même, l'importance donnée au côlon, dans les groupes infirmiers (c'est la partie de l'intestin la plus citée des IDE et elle est aussi dénommée au niveau plus spécifique des ses éléments), serait à rapprocher de l'importance des pathologies de cet organe et des examens et traitements dont il est l'objet. On pourrait ainsi faire l'hypothèse que les divers organes sont d'autant plus représentés dans les réponses que leurs pathologies sont plus fréquentes ou plus lourdes pour le personnel soignant; la typicalité correspondrait alors une adaptation à un environnement professionnel.

Les résultats obtenus permettent de dire qu'un phénomène de typicalité est ici plausible puisqu'on en retrouve les deux éléments constitutifs, et ceci pour tous les groupes; ils nous conduisent également à poser les hypothèses suivantes:

- il existe plusieurs facteurs de typicalité,
- ces facteurs présentent une sensibilité différente aux deux aspects de l'expertise.

Par contre, ils ne nous permettent pas de tester ces deux hypothèses.

### **2-3-4 Les formes de réponses**

Nous étudions les formes de réponses à travers deux de leurs caractéristiques: leur diversité d'une part, leur complexité de l'autre; ceci nous permet d'aborder le caractère plus ou moins normé de l'expression des connaissances au sein de chaque groupe.

- les hypothèses liées à la forme d'expression des connaissances étaient les suivantes:  
la forme dominante attendue est le substantif isolé; on peut cependant observer des réponses différentes formées de syntagmes nominaux, de verbes ou même de propositions;
- le nombre de verbes augmente quand le niveau de formation diminue;
- le nombre de réponses longues augmente quand le niveau de formation diminue;
- le nombre de réponses longues augmente pour les savoirs relationnels.

#### **2-3-4-1 Diversité des formes de réponses**

Nous évaluons cette diversité par le nombre total de réponses différentes fournies sur chaque thème, dans chaque groupe, et par le rapport entre ce nombre de formes différentes et le nombre total de réponses fournies; sont comptées comme différentes des formes comme course/courir ou kinésithérapie/kinésithérapeute, ou encore PTH/prothèse totale de hanche; par contre on ne différencie pas le singulier du pluriel.

Groupe	Fct de nutrition - App. digestif		Fct locomotrice - App. locomoteur	
	Nb form diff	nb form/nb tot	Nb form diff	nb form/nb tot
ASD	488	0,53	477	0,55
BEP	285	0,25	291	0,28
IDE	623	0,30	627	0,30
Etud.	547	0,28	654	0,34

Les deux thèmes abordés suscitent sensiblement la même étendue de réponses, sauf peut-être pour les étudiants infirmiers; les professionnels, qui viennent de services différents et possèdent des expériences professionnelles diverses, donnent aussi des réponses plus variées que les jeunes en formation qui, eux, sortent des mêmes institutions (à l'exception des étudiants infirmiers pour le thème de la motricité). Les aides-soignant(e)s ont une diversité de réponses très forte que le rapport nombre de formes différentes/nombre total de réponses met en évidence: les taux obtenus sont doubles de ceux des BEP. Ceci tient à la diversité de leur

expérience professionnelle mais aussi à l'absence de normalisation dans l'expression de cette expérience.

### **2-3-4-2 Complexité des réponses**

Dans tous les groupes, les termes proposés sont majoritairement des substantifs (*estomac, articulation*), parfois précédés de l'article défini; on observe cependant des formes plus complexes de type *nom-adjectif* (*bol alimentaire, blessé médullaire*) ou parfois encore *nom-adjectif de nom* (*centre spécialisé de rééducation*); certaines réponses sont formées d'un verbe (*manger, marcher*) ou en contiennent (*manger équilibré*); enfin, certaines réponses sont de véritables phrases (*nous sommes leurs jambes; on regarde s'ils vont bien à la selle*). On indique dans le tableau suivant le nombre de réponses contenant un verbe et la part de ces réponses dans le total produit; on indique également le nombre de réponses formées d'un verbe et d'au moins un autre élément.

Groupe	nutrition			motricité		
	nb verbes	%	verb+élem	nb verbes	%	verb+élem
IDE	53	2,7	0	83	4,2	0
Etud	68	4	1	117	6,9	4
ASD	58	6,5	34	81	9,4	25
BEP	10	0,9	2	37	3,6	3

Le thème de la motricité suscite plus de verbes que celui de la nutrition; les réponses comme *marcher, courir, sauter, se déplacer* sont fréquentes et l'on peut s'interroger sur l'existence de liens entre le contenu des réponses et leur forme d'expression.

On observe bien des différences entre les groupes mais les hypothèses posées ne sont pas vérifiées; on ne peut dire que le nombre de verbes augmente quand le niveau de formation diminue; le groupe qui utilise le moins de verbes est celui des élèves de BEP, suivi par celui des IDE; pour ce dernier, les termes « savants » d'anatomie et pathologie constituent l'essentiel des réponses or ceux-ci s'expriment avec des substantifs. Les étudiants ont cherché à s'éloigner de la technique (cf. 2-2-4) et emploient plus de verbes; mais c'est le groupe des aide-soignant(e)s qui utilise le plus de verbes et forme le plus de réponses complexes.

On observe des résultats analogues lorsque l'on prend comme critère de complexité le nombre de mots des réponses, quels que soient ceux-ci; les réponses de plus de trois mots (par exemple: *surveillance de la prise des médicaments*) sont nettement plus nombreuses chez les aide-soignant(e)s.

Groupe	Fct de nutrition - App. digestif		Fct locomotrice - App. locomoteur	
	Nb complexes	%	Nb complexes	%
IDE	13	0,6	7	0,2
Etud	6	0,3	13	0,7
ASD	60	6,5	62	7,2
BEP	9	0,8	4	0,4

Les hypothèses faites quant au rôle du niveau de formation ne sont pas vérifiées: les réponses complexes n'augmentent pas quand le niveau de formation diminue; par contre, les ASD se distinguent nettement des trois autres groupes.

L'examen de ces réponses complexes montre qu'elles appartiennent surtout à la catégorie des savoirs relationnels.

Catégories de réponses	Nutrition - app. digestif	Motricité - app. locomoteur
savoir théorique de base	10	1
savoir professionnel théorique	1	10
savoir professionnel relationnel	43	45
divers	6	6
Total	60	62

Répartition des réponses complexes données par les ASD

Ces savoirs se mettent difficilement en mots; cette difficulté peut s'illustrer par les deux exemples suivants:

- telle ASD qui parle du *soulagement du malade quand on apporte le petit déjeuner* refuse de l'inscrire et il faut insister pour qu'elle accepte d'écrire quelque chose qui devient *importance du petit déjeuner*;
- telle autre explique combien il *est important d'adapter la sonnette pour un malade qui a des difficultés de préhension* et cherche comment **il faut** écrire cela.

La norme des connaissances « savantes » -un concept, un substantif- fait ici obstacle à l'expression de connaissances acquises dans le métier et dont la formulation demande toute une phrase (comme par exemple: *malade qui mange peu, faire plaisir au maximum*).

Ces résultats conduisent à lier les différences observées dans les formes de réponses à des types de savoirs différents; cependant, des variations dans les formes d'expression s'observent également pour des connaissances de même type, comme par exemple les quatre réponses suivantes

- on regarde s'ils vont bien à la selle
- surveillance des selles après le repas,
- selles
- transit intestinal

Ces réponses concernent le même thème mais présentent des formulations différentes; correspondent-elles aux mêmes connaissances chez les personnes qui les fournissent?

Exprimer ses connaissances, pour les aides-soignant(e)s, oblige à recourir à d'autres formes que le seul substantif ; il leur faut plus de mots et plus de verbes; est-ce parce que leur savoir est d'une autre nature que celui des autres groupes, BEP et infirmiers, ou parce que leur rapport à ce savoir est d'une autre nature, nature dont le substantif isolé ne pourrait pas rendre compte?

#### En résumé:

- le substantif isolé constitue la forme dominante de réponse bien que certaines utilisent des verbes, parfois même de véritables propositions;
- il est la forme quasi exclusive de réponse dans les catégories qui relèvent du savoir « savant » comme l'anatomie, physiologie, pathologie etc.;
- les hypothèses concernant les rôles du niveau de formation et de l'expérience professionnelle ne sont pas vérifiées;
- les ASD se distinguent des autres groupes par un plus fort pourcentage de verbes et de réponses complexes;
- celles-ci apparaissent principalement à propos des savoirs relationnels que ce groupe a développés et qu'il est seul à exprimer;

- ces savoirs relationnels ne sont pas normalisés; leur mise en mot est difficile et ne peut se plier à la réduction au seul substantif;
- cependant, ces différences liées aux types de savoirs ne rendent pas compte de toutes les différences de formes d'expression: un même contenu notionnel peut être exprimé par un mot chez certains sujets, par une phrase chez d'autres.

### **2-3-5 Les thèmes transversaux**

L'analyse des niveaux de dénomination a mis l'accent sur les liens hiérarchiques entre les connaissances, que ces liens soient inclusifs ou partitifs; avec les thèmes transversaux sont abordées des relations plus schématiques autour d'une activité professionnelle, d'une pathologie ou d'un organe.

Nous avons relevé quelques uns de ces thèmes à travers les réponses des deux groupes professionnels; l'enchaînement des réponses dans les protocoles individuels nous a paru un critère peu fiable (trop de facteurs influent sur les associations de mots), aussi nous sommes basés sur les fréquences de réponses, dans chacun des deux groupes, en rapprochant simplement des termes que l'ordre alphabétique, imposé par le dépouillement, avait séparés.

Nous présentons ces thèmes, sans prétention d'exhaustivité, avec, pour chacun, quelques exemples de réponses qui s'y rattachent.

#### **2-3-5-1 Chez les aides-soignant(e)s**

Quatre thèmes apparaissent nettement dans ce groupe; ce sont le déroulement du repas, le contrôle de l'alimentation du malade, la prévention des escarres et les gavages<sup>51</sup>; les trois premiers correspondent bien aux fonctions de l'aide-soignant qui, selon les textes officiels, « apporte son aide dans l'accomplissement des actes ordinaires de la vie aux personnes ayant perdu leur autonomie physique ou mentale » (arrêté du 1<sup>o</sup> Février 1982). Le dernier était moins prévisible; les gavages sont, pour les ASD, l'acte le plus technique de leur activité; c'est sans doute pour cette raison qu'ils sont valorisés et obtiennent autant de citations.

#### le repas du malade :

Ce thème se subdivise en sous-thèmes ordonnés chronologiquement; ce sont :

- l'installation du malade, où l'on peut ranger des réponses comme
  - *installation confortable,*
  - *mettre à portée de main tout ce dont le malade est susceptible de se servir,*
  - *vérifier s'il porte une prothèse dentaire, mettre la prothèse dentaire,*
  - *vérifier la température des aliments (8 occurrences) etc...*
- l'aide au repas:
  - *aide au repas, couper la viande,*
  - *difficulté pour la mastication, absence de dent,*
  - *eau gélifiée, canard, fausse-route (7 occurrences)*
  - *respect de l'ordre des aliments etc...*
- la toilette:
  - *nettoyer le visage, rincer la bouche, nettoyer l'appareil dentaire,*
  - *se salir etc...*
- vérifier:
  - *fiche d'alimentation, de boisson,*
  - *surveiller la prise des médicaments etc...*

<sup>51</sup>- Ils s'effectuent le plus souvent au moyen d'une sonde naso-gastrique et constituent un type de nutrition entérale.

Ce thème du repas est, bien sûr, évoqué surtout à propos de la fonction de nutrition, mais il apparaît par deux fois à propos de la fonction locomotrice (*préparation du plateau repas, aide à manger*). Les liens entre les réponses semblent surtout ici de nature chronologique.

#### le contrôle de l'alimentation du malade:

Ce thème apparaît principalement dans la catégorie Régimes; on le retrouve également dans les catégories Pathologies - symptômes - examens - traitements, Aide et surveillance, ou même dans la catégorie Divers. Les aides-soignant(e)s semblent balancer, à propos du contrôle de l'alimentation, entre une application stricte du régime préconisé et une adaptation aux goûts du malade.

On peut ainsi rattacher au thème du contrôle de l'alimentation des réponses comme:

- *anorexie, boulimie, refus de manger, manque d'appétit, dénutrition, grignoter,*
- *fiche d'alimentation, fiche de boisson, a bu 300cc, surveillance du malade pour la prise du repas,*
- *respect de la quantité, servir de petites quantités, forcer, obligation,*
- *respecter le goût, choisir ce que l'on aime manger, faire choisir,*
- *relation avec la diététicienne, relation avec les cuisines,*
- *avoir une formation sur les régimes.*

Les relations qui existent entre ces réponses, entre ces réponses et le thème ne peuvent être clairement explicitées. Un simple recueil de connaissances, comme celui effectué ici, ne permet pas d'aborder ces questions<sup>52</sup>.

#### la prévention des escarres :

On retrouve, à propos de ce thème, les escarres eux-mêmes, mais aussi les massages et les « outils » anti-escarres; s'y rattachent également des réponses de type positions et mouvements. *Escarres* obtient 9 occurrences, les soins anti-escarres regroupent des réponses comme *frictions, massages, SPE* (soins préventifs d'escarres), *nursing*, ainsi que des réponses concernant la *mobilisation du malade, la surveillances des attitudes vicieuses, les points d'appui*. Dans les matériels anti-escarres, sont cités les matelas (avec diverses dénominations) et les coussins (*coussin gel, coussin à eau*). De nombreuses réponses décrivent des positions ou des changements de positions: *couché, décubitus, ventrale, passage du lit au fauteuil* etc.

Le thème de la prévention des escarres apparaît surtout à propos de la motricité, mais il est évoqué une fois à propos de la nutrition. Les liens entre les réponses et le thème sont de type moyen - but ou de type cause - conséquence.

#### les gavages :

Ce thème émerge avec la forte fréquence de la réponse *gavage* (17 occurrences, autant que *digestion/digérer*, presque autant qu'*estomac* et *régime* qui eux sont cités 18 fois; cette réponse, de plus, apparaît souvent très tôt dans les feuilles). Se rattachent à ce thème les réponses liées aux sondes: *sonde gastrique* (6), *sonde naso-gastrique* ou simplement *SNG* (5), *nutripompe* (1), *pompe à gavage* (1). Il faut également y rattacher des réponses comme *stomie* (4), *gastrostomie* (1), *gavage par jéjunostomie, iléostomie* (1);

Les relations entre les termes sont causales, de type moyen-but; on remarque l'absence de relations hiérarchiques: *alimentation entérale, nutrition entérale* ou *voie entérale* ne sont pas citées.

<sup>52</sup>- Une technique analogue à celle utilisée par CHI pour l'étude des liens entre les connaissances sur les motos (CHI et MITCHELL, 1986).

### **2-3-5-2 Chez les infirmier(e)s**

Les thèmes que l'on a relevés sont liés à des organes digestifs (l'estomac et le côlon), aux fractures des os de la jambe ou de la hanche, à la surveillance du transit intestinal.

#### l'estomac et le côlon :

Les réponses rattachées à ces thèmes sont de divers types; les unes, anatomiques, citent l'organe ou détaillant ses parties (cf. 2-3-3-1); d'autres sont des symptômes (*diarrhée* (28), *constipation* (22), *vomissement* (25), *gastralgie* (5) *hémorragie* (5) etc. ), des examens et leurs préparatifs (*gastroscopie* (9), *coloscopie* (5), *lavement baryté* (7)), des pathologies (*ulcère* (16), *ulcère gastrique* (10), *ulcère gastroduodénal* (2), *cancer* (11), *cancer gastrique*, *cancer du côlon*, *polype* (4), *stomatite*, *colite*, *maladie de Crohn*, etc.), des traitements (*gastrostomie* (21), *colostomie* (10)), des soins (*alimentation parentérale* (8), *lavement* (5), *sonde de Blackmore*) et surveillance (*transit* (10), *reprise de transit* ).

Les liens entre les réponses semblent ici complexes car on observe une organisation hiérarchique des réponses: à côté de *coloscopie* et *gastroscopie* figurent des génériques comme *endoscopie* (4), *fibroscopie* (4), *endoscopie* ou *fibroscopie digestive*; de même le terme *stomie* (6 occurrences) figure à côté de diverses stomies spécifiques (cf. 2-3-3-3). On observe, d'autre part, des liens chronologiques (symptômes, examens, intervention, surveillance, reprise de transit) ou encore des liens qui peuvent renvoyer à un schéma sous-jacent (pathologie, symptômes, examens, traitement).

#### les fractures :

Le terme *fracture* est, pour la fonction locomotrice - appareil locomoteur le terme le plus cité par les IDE (84 % du groupe). Autour de cette réponse, on trouve des réponses causales comme *accident* (5), *chute* (8), *traumatisme* (3); d'autres réponses localisent la fracture: la *hanche* et la *jambe* sont fortement représentées (avec 9 et 14 occurrences respectivement). Se rapportent également à ce thème des réponses de type examens (*radiographie*: 8 occurrences) et traitements comme *plâtre* (30 occurrences), *botte* et *gouttière plâtrées*, *clous*, *broches*, *plaques*, *poids*, *tractions* etc., des prothèses (17 occurrences pour *prothèse*, 13 pour *prothèse de hanche*), des conséquences ainsi que les soins qui en découlent (*fonte musculaire*, *oedème*, *risque de phlébite*, *escarres*, nécessitant *surveillance*, *gymnastique*, *rééducation*, *kiné*) et des *béquilles* (15 occurrences).

On peut faire l'hypothèse, pour ce thème, d'une organisation causale et donc également temporelle.

#### la surveillance du transit :

Ce sont les perturbations qui obtiennent les plus fortes occurrences: *diarrhée* (28), *constipation* (22), *occlusion* (16 occurrences plus 2 pour *interruption de transit*). Le transit lui-même est très représenté: *élimination* (18), *selles* (16), *transit* (11), *matières* (4), *défécation* (4). On peut rattacher à ce thèmes d'autres perturbations comme *fécalome* (7), *bouchon* (6), *mégacôlon* (3), *iléus*, *iléus paralytique* (1 chacun), des examens comme *TOGD* (3), *transit du grêle* (1), des soins comme *lavement* (5).

Ce thème s'articule probablement à ceux du côlon et de l'estomac ou encore au thème très général des interventions chirurgicales (sur l'appareil digestif mais aussi sur la colonne vertébrale) qui entraînent une reprise de transit. On aurait alors un exemple d'emboîtement de schémas.

Nous avons présenté l'expérimentation réalisée avec ses résultats quantitatifs et qualitatifs;

dans le paragraphe suivant, nous tenterons de discuter ces résultats, ce qui constituera la conclusion de ce chapitre.

### 3- Discussion des résultats et conclusion

Dans ce chapitre nous avons étudié l'influence de deux facteurs d'expertises sur les connaissances que peuvent exprimer des personnes appartenant aux professions de santé en milieu hospitalier. Ces thèmes, liés à l'activité professionnelle, sont la nutrition et la motricité; ils concernent tout IDE ou ASD quel que soit le service dans lequel il travaille. Les facteurs d'expertises sont le niveau de formation et l'expérience professionnelle.

Les connaissances ont été exprimées sous forme écrite; un tel mode de recueil est assez proche de la formulation des requêtes lors d'une interrogation documentaire; il conduit probablement à une sur-représentation des savoirs « savants » au détriment d'autres, plus personnels, difficiles à mettre en mots.

L'analyse des réponses a été menée de façon quantitative, en termes de production globale puis par types de connaissances; elle a ensuite été plus qualitative, en termes de niveaux de dénomination et de formes des réponses. A travers chaque analyse, nous avons cherché à préciser le rôle des deux facteurs d'expertise étudiés. Enfin nous avons dégagé, à travers les réponses, quelques thèmes susceptibles de fournir les matériaux de l'expérimentation suivante.

Les résultats conduisent à opposer le groupe des aides-soignant(e)s aux trois autres groupes (infirmier(e)s expérimenté(e)s, étudiants infirmiers et élèves de BEP Carrières Sanitaires et Sociales). Avant d'analyser le rôle des deux facteurs d'expertise étudiés, il faut souligner l'effet d'interaction observé: le groupe des ASD qui possède un faible niveau de formation mais de l'expérience professionnelle produit moins de réponses et montre une autre répartition de ses savoirs; il présente, par rapport aux trois autres, un déficit des savoirs théoriques de base mais est le seul à exprimer des connaissances liées à la relation, l'aide aux malades; ce groupe a également recours à d'autres formes que les autres pour exprimer ses connaissances; il lui faut plus de verbes, plus de mots, parfois de véritables phrases.

Cet effet d'interaction rend moins lisible le rôle de chacun des deux facteurs d'expertise; en particulier, il rend souvent non significatives les variations liées au facteur *expérience professionnelle*; à ceci s'ajoute un second facteur de limitation des variations: nous avons souligné, dans le chapitre précédent, la richesse du domaine médical avec ses connaissances académiques et cliniques, son double système de formation, universitaire et hospitalier; nous retrouvons, avec les étudiants infirmiers cette double formation, en alternance et, de plus, assurée uniquement par des professionnels; ainsi les étudiants de troisième année sont déjà des professionnels et disposent d'une certaine expérience; ceci conduit à limiter l'effet du facteur *expérience professionnelle* pour les plus forts niveaux de formation<sup>53</sup>. Malgré ces difficultés, les résultats nous permettent certaines observations et conclusions:

#### Expertises et production verbale

On remarque la forte production verbale des IDE, très supérieure à celle des ASD et plus élevée aussi que celle des étudiants infirmiers; on retrouve, à travers ces résultats, le rôle des

<sup>53</sup>- Cet effet serait sans doute plus net dans les professions à formation purement universitaire; par contre, l'expérimentation deviendrait difficile: quelles connaissances professionnelles communes auraient, après 5 ans d'expérience professionnelle, des ingénieurs ou des techniciens issus des mêmes formations? Pour cette raison, le domaine des biotechnologies, envisagé comme terrain d'étude, a dû être abandonné après un premier repérage.

expertises sur la « quantité » de connaissances que de nombreuses recherches mettent en évidence: les experts des deux types expriment plus de connaissances que les novices; cependant, la supériorité liée à l'expérience professionnelle n'apparaît qu'à un fort niveau de formation.

### **Répartition des réponses en grandes catégories**

La répartition des réponses entre diverses catégories varie selon les groupes et met en évidence le rôle des types d'expertise sur les types de réponses:

- les connaissances d'anatomie, physiologie, diététique forment un savoir théorique de base; celui-ci représente la plus grande partie des connaissances exprimées par les scolaires, des 2/3 aux 4/5 chez les élèves de BEP. La part de ce type de connaissances tend à régresser avec l'expérience professionnelle; cette régression est plus marquée au faible niveau de formation.
- les réponses qui portent sur des pathologies, symptômes, examens et traitements, sur les appareillages pour un thème et les régimes pour l'autre thème, renvoient à un savoir plus professionnel, théorique ou technique; celui-ci est plus représenté lorsque l'expérience professionnelle augmente; il tend également à être plus représenté lorsque le niveau de formation des professionnels augmente.
- les réponses qui renvoient à un savoir relationnel constituent une part plus faible des réponses mais dont la variation est importante d'un groupe à l'autre:
  - . elles sont absentes chez les scolaires;
  - . elles sont faibles dans les deux groupes infirmiers;
  - . seul, le groupe des ASD leur donne une certaine importance (environ 15% des réponses).

La répartition des réponses comme leur variation selon les facteurs d'expertise appellent quelques remarques:

On observe leur concordance avec les observations de SMITH (1992) sur les liens entre les caractéristiques des experts et leur activité quotidienne:

- à niveau de formation égal, les scolaires expriment surtout des connaissances liées à un savoir théorique de base tandis que les ASD donnent surtout des réponses liées à leur savoir professionnel;
- de même le savoir professionnel est plus représenté chez les IDE que chez les étudiants infirmiers;
- les ASD, dont la fonction est d'aider au confort et à l'hygiène des malades, font plus de place aux connaissances relationnelles que les infirmier(e)s, en poste comme en formation, dont le rôle est plus technique.

A cette différence quantitative, en terme de pourcentages, s'ajoute une différence plus qualitative qui porte sur les contenus des réponses. Cette différence est particulièrement nette à propos de la fonction locomotrice - appareil locomoteur; on l'illustrera par les trois réponses les plus citées par chaque groupe:

- os - colonne vertébrale - muscle* chez les élèves de BEP;
- marcher (ou marche) - déambulateur - kiné* chez les ASD;
- muscle - marcher (ou marche) - articulation* chez les étudiants infirmiers;
- fracture - muscle - marcher (ou marche)* chez les IDE.

Le lien entre ces réponses dominantes de chaque groupe et les rôles ceux-ci est à relever.

Cependant, ce lien n'est pas aussi évident que ce que l'on pouvait attendre; plusieurs distorsions apparaissent; nous en avons relevé quatre.

- l'anatomie est fortement représentée, et ceci dans tous les groupes; pourquoi sa part est-elle si importante, même chez les professionnels (23,5% des réponses pour la nutrition et 39,2% pour la motricité chez les IDE; 13,2% et 15,6% chez les ASD, autant que le savoir relationnel)?
- les connaissances d'anatomie et de physiologie, qui relèvent toutes deux du savoir théorique de base, sont inégalement représentées dans les réponses; l'écart est particulièrement important

pour le thème de la motricité, ceci malgré un mode de comptage large; cette disparité est-elle due à une absence de rapport entre les connaissances en physiologie et le contenu du métier? Faut-il mettre en cause la nature de ces connaissances? On sait que raisonner sur des transformations s'acquiert plus lentement que raisonner sur des états (VERGNAUD, 1983); maintenir des connaissances liées à des processus est-il plus coûteux que maintenir des connaissances statiques, de type anatomique? Ou bien encore, est-ce pour ces connaissances portant sur des processus, des modes de fonctionnement (donc des phénomènes dynamiques) que l'expression par des substantifs (statiques) pose le plus de problèmes?

- les réponses qui citent des pathologies, examens etc. représentent une part importante de l'ensemble produit chez les IDE et les ASD (37,3% et 22% selon les thèmes chez les infirmier(e)s, 26 et 20% chez les aides-soignant(e)s; les deux groupes ont des fonctions différentes et l'examen des réponses les plus citées, pour le thème de la motricité, a montré une vision différente de la fonction locomotrice - appareil locomoteur; pourquoi les pathologies, examens etc. obtiennent-ils des pourcentages voisins?

- enfin la faiblesse de la part des connaissances relationnelles suscite des questions (sauf pour les élèves de BEP, chez qui cette absence s'explique par la formation reçue); celles-ci sont à différencier selon les groupes:

. pour les IDE, on peut se demander si leurs fonctions sont uniquement techniques et ne laissent donc pas de place au relationnel; mais comment expliquer alors la faible importance de ce type de réponses chez les étudiants infirmiers qui, eux, ne sont pas encore soumis aux mêmes contraintes?

. chez les ASD cette part est à peine égale à celle de la sous-catégorie anatomie; faut-il expliquer cela par une survalorisation du savoir « savant » (nous avons souligné cette possibilité, accentuée par le caractère scolaire de la tâche proposée)? S'agit-il d'une difficulté de mise en mots du savoir relationnel, savoir personnel, non normalisé, et qui n'offre pas la facilité du savoir « savant » où, à chaque notion, est associé un substantif?

L'approche choisie, avec ses limites, ne permet pas de répondre à ces questions; des analyses du travail des ASD et des IDE, menées dans plusieurs types de services hospitaliers, seraient nécessaires (l'analyse des relèves -échanges verbaux et traces écrites- serait certainement intéressante; cf. FRAENKEL, 1993).

### **Les niveaux de dénomination**

L'analyse qualitative des résultats a porté sur les niveaux de dénomination et les formes des réponses. Pour les niveaux de dénomination, nous avons analysé les réponses qui concernaient deux notions d'anatomie (le tube digestif et ses organes, le squelette et les os des membres), une notion de pathologie (les fractures) et des spécialités médicales ou paramédicales. Nous avons pu observer que les niveaux de dénomination n'étaient pas également représentés, ni tous les éléments d'un même niveau; nous avons également observé une influence du niveau de formation et, dans une moindre mesure, de l'expérience professionnelle sur ces différences.

Le niveau de formation intervient sur la dénomination, et ceci de trois façons:

- les niveaux plus spécifiques de dénomination sont plus représentés quand le degré de formation augmente; alors que les aides-soignant(e)s descendent peu au dessous de *intestin*, les infirmier(e)s distinguent des parties de l'estomac, de l'intestin grêle, du gros intestin et même du côlon. Il en est de même avec les os où les deux groupes infirmiers utilisent des dénominations plus spécifiques que les autres (les divers os longs, et même des parties de ceux-ci, en particulier pour le fémur). Il en est encore de même pour les fractures.

- le niveau de formation intervient d'une seconde façon en agissant sur le niveau dominant de dénomination; ainsi, pour les ASD et les élèves de BEP, *intestin* est le niveau le plus représenté alors que ses éléments obtiennent des fréquences plus faibles; pour les deux groupes infirmiers

au contraire, ces éléments obtiennent des fréquences voisines ou supérieures à celle d'*intestin*; il en est de même pour le squelette où les fréquences des divers os des membres sont supérieures à celle de *os* dans les groupes ayant les niveaux de formation les plus élevés.

On peut faire l'hypothèse que l'on observe, avec l'affinement des niveaux de dénomination et le déplacement du niveau dominant, les deux manifestations d'un même phénomène. On joue, de façon usuelle, sur trois niveaux de dénomination: le niveau dominant, son sur-ordonné et son sous-ordonné; en même temps que se déplace, en s'affinant, le niveau privilégié de dénomination, se crée un niveau plus spécifique; ainsi, par exemple, on dénomme surtout au niveau du côlon, mais on cite aussi ses diverses parties, côlon ascendant, descendant, transverse, et le sigmoïde.

- on observe également un effet du niveau de formation sur l'emploi de termes plus génériques; des réponses comme *traumatisme*, *stomie*, des spécialités médicales et paramédicales sont plus citées aux forts niveaux de formation que chez les élèves de BEP ou les ASD.

Les deux premiers résultats concordent avec ceux de CORDIER (1993) pour qui « le niveau privilégié de classement pour les experts est moins abstrait que celui sur lequel se situent les moins experts. » (p. 73). Certains ajustements de vocabulaire sont cependant nécessaires:

- nous avons déjà discuté notre préférence pour le terme de *dénomination* plutôt que *catégorisation* et surtout que *classement* ou *classification*;
- l'expertise en jeu est principalement le niveau de formation; le rôle de l'expérience professionnelle est plus faible;
- le terme de *niveau d'abstraction* n'est peut-être pas très adéquat dans la mesure où les relations sont ici plus souvent de type partitif qu'inclusif; on peut l'admettre pour *fémur* et *os*, mais convient-il pour *côlon* et *intestin*?

Malgré ces différences de vocabulaire, la convergence est intéressante.

Certains auteurs (CHI, HUTCHINSON et ROBIN, 1988) associent à l'expertise la possession de classes surordonnées; ce phénomène apparaît ici mais avec une ampleur limitée; il semble de plus se manifester à la périphérie de la zone d'expertise: alors que *orthopédie*, *traumatologie*, *chirurgie digestive* sont peu cités, les spécialités paramédicales (comme kinésithérapie) le sont plus fortement; l'expertise en jeu est également le niveau de formation; enfin, les relations sous-jacentes sont plus de type partitif qu'inclusif.

L'influence du facteur *expérience professionnelle* sur les niveaux de dénomination est moins nette quoiqu'observable pour certains organes ou éléments; ce second facteur d'expertise:

- contribue à affiner les niveaux de dénomination: les IDE citent des parties du côlon plus que les étudiants infirmiers; les professionnels détaillent plus les fractures que les sujets en formation;
- joue sur le niveau dominant de dénomination: les étudiants dénomment surtout au niveau *os*, *intestin*; les infirmiers en poste au niveau des divers *os*, des parties de l'*intestin*.

Mais l'expérience professionnelle joue également d'une autre façon: pour un niveau donné de dénomination, elle influe sur la plus ou moins grande représentation des divers organes ou éléments: les os du membre inférieur sont plus représentés que ceux du membre supérieur dans les deux groupes infirmiers mais l'écart est plus marqué chez les personnes en poste; de même le pied et la jambe sont plus cités que le bras et la main; l'écart est plus net chez les IDE que chez les étudiants.

Ainsi, les deux facteurs d'expertise jouent dans le même sens quoiqu'avec des forces différentes, affinant les niveaux dominants de dénomination et décalant vers le plus spécifique les plages de dénomination; ces deux facteurs d'expertise jouent également chacun un

deuxième rôle: un niveau de formation élevé semble faciliter la dénomination à des niveaux plus génériques tandis que l'expérience professionnelle agit sur la représentation de tel organe ou tel élément, à l'intérieur d'un niveau donné de dénomination.

Ces résultats ne doivent cependant pas faire oublier le fort effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise étudiés: un faible niveau de formation, associé à une expérience professionnelle, réduit les plages de dénomination et fait remonter le niveau dominant.

### **Niveaux de dénomination et typicalité**

Bien que l'on soit en présence de connaissances spécialisées, relevant d'un savoir « savant », qu'il soit scolaire ou professionnel, l'interprétation des résultats peut s'effectuer en termes de typicalité; la présence d'un niveau dominant de dénomination est compatible avec l'hypothèse d'un niveau de base et l'inégalité des fréquences de citation d'organes ou d'éléments avec celle de degrés de typicalité<sup>54</sup>. La comparaison des différences d'un groupe à l'autre - différences de degrés de typicalité, différences de niveaux de base- nous a conduits à nous interroger sur le caractère hétérogène de la typicalité.

La typicalité est interprétée par les auteurs de diverses manières, en termes d'erreur (LE NY, 1989), de savoir incomplet (CORDIER, 1993); seule ADELSON (1985) l'associe (implicitement) à l'expertise. Les limites de notre travail ne nous permettent bien évidemment pas de tester ces interprétations; les résultats obtenus nous conduisent cependant à faire l'hypothèse qu'il existe plusieurs dimensions à la typicalité; ainsi, la faible représentation de certains organes, aux plus faibles niveaux de formation (iléon, jéjunum chez les élèves de BEP et les ASD) pourrait être liée à un savoir incomplet; le mode de formation pourrait expliquer d'autres écarts (os long plus cité qu'os plat en BEP); un autre aspect de la typicalité, lié cette fois à l'expérience professionnelle, pourrait expliquer l'importance des citations de certains organes ou éléments chez les personnes en poste: le côlon deviendrait chez ces derniers plus typique, parmi les organes digestifs, en raison de l'importance des pathologies, examens et traitements dont il est l'objet; le pied et la jambe, le fémur ou ses parties seraient plus cités que la main et le bras ou les os du membre supérieur à cause du caractère plus invalidant de leur atteinte ou de leur fracture; la plus ou moins forte représentation d'un élément serait ainsi à mettre en relation avec la fréquence de son atteinte, parmi les patients hospitalisés<sup>55</sup> et avec la charge professionnelle qu'entraîne cette atteinte; ce type de relation n'est pas sans rappeler les résultats de VISSER et FALZON (1992) sur des catégorisations de tâches effectuées par deux experts: l'un des experts produisait une catégorisation opérative, liée aux tâches effectivement rencontrées et à la charge de travail que celles-ci avaient suscitées; la typicalité se situerait alors plutôt du côté de l'adaptation que de celui du manque, de l'incomplétude.

### **Les formes de réponse**

L'autre aspect de l'analyse qualitative a été l'étude des formes de réponses. Elle a mis en évidence la forte dominance des substantifs mais cependant l'utilisation de verbes ou même de véritables phrases; nous n'avons observé aucun effet des deux facteurs d'expertise sur ces formes de réponses; par contre nous avons remarqué des différences en fonction du thème traité et du type de savoir exprimé.

Dans tous les groupes le thème de la motricité suscite plus de verbes que celui de la nutrition; ceci soulève la question du rapport qui peut exister entre le contenu d'une réponse et sa forme d'expression.

Le recours aux verbes, aux propositions n'est important que chez les ASD; on l'observe surtout pour les réponses qui relèvent d'un savoir professionnel relationnel; alors que le savoir

<sup>54</sup> - Nous n'utiliserons que le terme de degré, non celui de gradient; notre critère des fréquences de citation est trop limité pour cela.

<sup>55</sup> - L'examen des résumés de séjour hospitalier serait une façon d'aborder cette question.

« savant » s'exprime par des substantifs, le savoir relationnel, plus personnel, acquis sans doute sur le tas, se met difficilement en mots et ne peut se réduire aux seuls substantifs; là encore se pose la question des liens entre les contenus des connaissances et leurs formes d'expression.

Les ASD ont cherché à mobiliser des connaissances « savantes », anatomiques, physiologiques et pathologiques, acquises en école d'aides-soignants, mais y sont parvenu(e)s de façon très inférieure à ce qu'ont fait les élèves de BEP; ces connaissances « savantes » s'expriment au moyen de substantifs; la déperdition que l'on observe est-elle due à ce qu'elles ont peu de rapport avec le contenu du travail d'aide-soignant(e)? Est-elle due à ce que, mises en substantifs, ces connaissances ne peuvent qu'être de peu de signification? Peut-on aussi relier à la question de la formulation la déperdition que l'on observe pour les connaissances de physiologie, qui renvoient à des processus, déperdition plus importante que pour les connaissances, plus statiques, liées à l'anatomie?

### **Les thèmes transversaux**

Un dernier aspect de l'analyse des résultats a été le recueil de thèmes qui, transversaux aux grandes catégories comme anatomie, pathologie etc., apparaissent de façon récurrente à travers les réponses. Ce recueil s'est effectué sur les réponses des deux groupes professionnels, IDE et ASD. Le point de départ de chaque thème a été soit un groupe de réponses de fortes fréquences, (par exemple pour la surveillance du transit), soit la reprise d'un organe pour en citer des pathologies, des examens, des traitements (par exemple pour l'estomac et le côlon).

L'organisation interne de ces thèmes paraît très variable; pour certains, une organisation temporelle est nette (par exemple, à propos du repas du malade) et l'on se trouve assez proche d'un script; pour d'autres, par contre, le mode d'organisation paraît beaucoup moins clair et on en est réduit aux hypothèses; certains semblent bâtis sur une relation d'opposition: opposition d'attitudes comme pour le contrôle de l'alimentation du malade, ou opposition normalité - signes anormaux, comme pour la surveillance du transit; on peut relever, pour d'autres, soit un schéma causal de type symptômes - examens - diagnostic - traitement - soins (comme pour les thèmes définis autour d'un organe), soit un schéma plus complexe, de type pathologie - soins - surveillance - évolutions possibles (également pour les thèmes définis autour d'un organe); ce dernier mode d'organisation serait à rapprocher de la pratique du diagnostic infirmier.

Il semble que l'on observe, à l'intérieur de ces thèmes, des phénomènes d'emboîtement; par exemple la surveillance du transit fait partie du schéma lié au côlon; on retrouverait ainsi les jeux de schémas que décrivent BIDEAUD et HOUDE (1989). Dans le groupe des infirmier(e)s, l'expression de ces thèmes coexiste avec des dénominations à plusieurs niveaux hiérarchiques (colostomie peut ainsi être un élément du schéma côlon et un spécifique de stomie). Quels rapports entretiennent ces deux modes d'organisation; les retrouve-t-on dans tous les groupes et avec quelle importance? Ce sont les questions que nous souhaitons aborder avec l'expérimentation suivante.

## LES POPULATIONS ET LEURS MODES D'ORGANISATIONS DES CONNAISSANCES

Le chapitre précédent était consacré aux populations qui ont été notre terrain d'étude et aux connaissances qu'elles exprimaient sur deux thèmes liés à leur activité professionnelle. Nous cherchons maintenant, dans ce chapitre, à étudier les modes d'organisation de ces connaissances. Les travaux consacrés aux expertises mettent en évidence l'influence de celles-ci sur les structures de connaissances, même s'ils ne s'accordent pas toujours sur les caractéristiques de cette influence; comparer ces travaux nous a conduits à envisager deux formes d'expertises et des rôles différenciés de celles-ci sur les modes d'organisation; l'expérimentation dont nous rendons compte ici a pour but de préciser ces rôles.

Nous présentons successivement les hypothèses posées, les groupes expérimentaux formés, la tâche proposée et les résultats obtenus, résultats quantitatifs et qualitatifs que nous chercherons, enfin, à discuter.

### 1- Hypothèses

- Les recherches consacrées aux liens entre organisations des connaissances et expertises s'accordent sur l'importance des organisations schématiques chez les experts; nous pouvons donc nous attendre à une plus grande importance de ces organisations schématiques dans les deux groupes experts. La plus grande diversité des liens utilisés, soulignée également par tous les travaux, devrait aussi se retrouver dans ces deux groupes.

- D'autres résultats, par contre, ne sont mis en évidence que par certains travaux:

- l'utilisation de catégories surordonnées, par les experts, n'est relevée que par CHI, HUTCHINSON et ROBIN (1988);

- la possibilité qu'ont les experts d'élaborer des groupements plus importants, soulignée par CHI, FELTOVICH, GLASER (1982), est contestée par DUBOIS (1992) et par SMITH (1992).

La comparaison des expertises mises en jeu dans les travaux cités nous incite à lier la première de ces deux caractéristiques au facteur d'expertise *niveau de formation*. Ceci conduit alors à supposer que les deux modes d'organisation, hiérarchique et schématique, vont coexister chez les experts lorsque ceux-ci sont définis par un fort niveau et de formation et d'expérience professionnelle.

- Les résultats contradictoires concernant les tailles des groupements effectués par les experts peuvent s'interpréter de façons diverses, ce qui conduit à des attentes opposées:

- on peut envisager que les experts catégorisent plus large parce qu'ils possèdent des catégories surordonnées;

- ou bien qu'ils catégorisent plus fin puisqu'ils maîtrisent des niveaux plus spécifiques que les novices;

- ou bien encore que leurs regroupements plus fins sont dus à ce qu'ils croisent des liens catégoriels avec des relations d'autres types (temporo-causales notamment).

- Les organisations schématiques sont présentées, selon les travaux, soit comme des organisations primitives (PIAGET et INHELDER, 1980; BIDEAUD et HOUDE, 1989; NELSON, 1985, 1988,) soit comme caractéristiques des experts (CHI, FELTOVICH et GLASER, 1982); tous les auteurs qui s'intéressent à l'expertise médicale); par contre les caractéristiques qui différencieraient les schémas primitifs des schémas experts ne sont pas

explicitées. Il nous faudra donc d'abord chercher à analyser, de façon qualitative, les divers regroupements effectués avant de pouvoir formuler des hypothèses.

- Les études qui font appel à plusieurs types d'experts montrent l'influence de l'activité quotidienne sur les organisations mises en oeuvre (DUBOIS et al., 1992; SMITH, 1992; VISSER et FALZON, 1992). Nous pouvons donc nous attendre à des regroupements différents selon les types de sujets et leurs fonctions.

Nous chercherons dans ce chapitre à tester les hypothèses suivantes:

- h1: les sujets à fort niveau de formation constituent des groupements plus importants;
- h2: la tendance est plus marquée chez les personnes en formation que chez les personnes en poste;
- h3: les sujets qui possèdent un fort niveau de formation ont des organisations catégorielles plus marquées que les sujets à faible niveau de formation;
- h4: les sujets qui possèdent une forte expérience professionnelle forment plus de groupements schématiques que les sujets en formation;
- h5: la tendance est plus marquée pour les sujets à faible niveau de formation;
- h6: les regroupements en familles d'items varient selon les types de sujets.

Nous avons observé (chapitre 2) la complexité des scripts, avec les diverses dimensions qui les fondent; il faut donc s'attendre, lorsque de telles organisations apparaissent, à ce que les relations mises en oeuvre soient plus diversifiées que dans les organisations catégorielles.

D'autre part, nous avons pu constater, au chapitre précédent, l'importance de l'effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise: l'expérience professionnelle agit de façon différente, voire opposée, selon qu'elle est associée à un faible ou un fort niveau de formation. Va-t-on retrouver ici une telle interaction? Cette question nous conduira à porter une attention particulière aux organisations élaborées par les ASD.

## 2- Expérimentation

Nous présentons successivement dans cette section les groupes expérimentaux formés, la tâche proposée, puis les conditions de son déroulement.

### 2-1 Les groupes formés

Les populations sont les mêmes que pour l'expérience précédente et les groupes expérimentaux, définis par les mêmes critères, sont les suivants:

	Fort niveau de formation	Faible niveau de formation
Professionnels	21 IDE travaillant depuis au moins 5 ans en hôpital	23 ASD travaillant depuis au moins 2 ans en hôpital
Sujets en formation	27 étudiants de 3 <sup>o</sup> année d'Instituts de Soins Infirmiers <sup>56</sup>	26 élèves d'année terminale de BEP Carrières Sanitaires et Sociales

<sup>56</sup> - Un recueil complet sur les deux thèmes a été effectué auprès de 15 étudiants; il a été complété par un recueil sur le thème de la motricité auprès de 12 autres étudiants.

Les sujets n'ont pas participé à la première expérimentation; les professionnels appartiennent à divers services de trois hôpitaux de la région lyonnaise, les étudiants infirmiers à trois instituts de formation de Lyon et les élèves de BEP à un lycée professionnel lyonnais.

Nous avons souhaité faire appel, parmi les professionnels, à des spécialistes des thèmes étudiés: infirmiers et aides-soignants de services de traumatologie et orthopédie d'une part, de services de médecine et chirurgie digestives d'autre part. S'il a été possible d'effectuer le recueil de données en orthopédie et traumatologie, nous avons rencontré plus de difficultés pour le réaliser dans des services de médecine et chirurgie digestives; nous privilégierons donc, dans l'analyse des résultats, ceux qui portent sur la motricité, thème pour lequel la dimension experts-novices est plus marquée. D'autre part, il faut signaler que, si les personnes rencontrées possèdent bien le nombre d'années d'expérience professionnelle souhaitée, celle-ci a été acquise dans différents services, ayant diverses spécialités.

## **2-2 La tâche**

Il s'agit d'une tâche de catégorisation de termes avec dénomination des « groupes » formés; c'est donc une tâche à forte composante verbale et qui n'est pas en prise directe avec l'activité professionnelle: il ne s'agit pas de catégoriser des situations professionnelles mais des termes isolés, qui renvoient à des connaissances professionnelles. Cette tâche, avec son caractère scolaire, suscite les mêmes remarques et risque de provoquer les mêmes biais que celle de recueil des connaissances; elle a paru assez naturelle aux élèves de BEP; les étudiants infirmiers s'y sont pliés sans beaucoup de difficultés, mais elle a semblé plus lourde aux professionnels et certains aides-soignants l'ont ressentie comme difficile.

Dans les paragraphes qui suivent, nous présentons:

- les items à catégoriser,
- leurs critères de sélection,
- les modes d'organisation possibles.

### **2-2-1 Les items à organiser**

Il s'agit de 29 termes liés à la fonction locomotrice et 29 autres liés à la fonction de nutrition:

anti-inflammatoires	arthrose	articulation	autonomie
canne	col du fémur	déambulateur	douleurs
entorse	fémur	fièvre	fracture
fauteuil roulant	genou	hanche	jambe
kiné	luxation	marche	mouvement
muscle	os	ostéoporose	plâtre
péroné	prothèse de hanche	risque de phlébite	soins préventifs
strapping			d'escarre
1° gaz	antibiotique	boisson	cancer
côlon	coloscopie	constipation	diarrhée
douleur	duodénum	estomac	examen de selles
fièvre	fibroscopie	gavage	gastroscopie
hémorragie digestive	intestin	intervention	lavement évacuateur
		chirurgicale	
nutrition parentérale	pansement gastrique	polype	radiographie

rectum régime sans résidu surveillance du transit ulcère  
vomissement

### **2-2-2 Les critères de sélection**

Les items ont été sélectionnés parmi les termes recueillis lors de l'expérimentation 1; un noyau a été choisi sur la base des fréquences de citation; nous y avons ajouté quelques surordonnés (comme *os* ou *intestin*) et quelques spécifiques (comme *col du fémur*) ainsi que d'autres termes, moins fréquents, mais pouvant entretenir avec les termes-noyaux des relations soit catégorielles (*entorse, luxation*) soit temporo-causales (*entorse, strapping*).

### **2-2-3 Les modes d'organisation possibles**

Pour chacun des deux groupes de 29 items, des organisations catégorielles et des organisations schématiques sont possibles; les items ont été choisis de telle sorte qu'aucun des deux modes d'organisation ne domine; ainsi il n'est pas possible de définir l'organisation claire et évidente qui s'imposerait à tous.

#### **2-2-3-1- Pour le thème de la motricité**

Il est possible de définir des catégories, comme celles-ci, qui ont plusieurs fois été proposées:  
anatomie avec les items *articulation, col du fémur, fémur, genou, hanche, jambe, muscle, os, péroné*.

aides à l'autonomie *canne, déambulateur, fauteuil roulant, kiné*.

problèmes *arthrose, douleur, entorse, fièvre, fracture, luxation, ostéoporose, risque de phlébite*.

moyens *anti-inflammatoire, plâtre, prothèse de hanche, soins préventifs d'escarre, strapping*.

Mais une telle organisation pose cependant quelques problèmes. Que faire des 3 items *autonomie, marche et mouvement* qui sont les buts et sous-buts des aides à l'autonomie? Ainsi, si l'on privilégie l'organisation catégorielle on ne peut cependant ignorer les relations d'autres types. D'autres difficultés sont également rencontrées; peut-on placer dans une même catégorie des symptômes comme *fièvre* et *douleurs* et des pathologies comme *arthrose* et *ostéoporose*? Est-il cohérent de placer dans la même catégorie *fémur* et *péroné* avec des génériques de type inclusif, comme *os*, ou partitif, comme *jambe*?

Il est également possible d'organiser les 29 items selon deux scripts: la prothèse de hanche chez une personne âgée et les problèmes du sportif. Mais certains items devraient alors être dupliqués (*douleur, canne, kiné, marche* etc.); d'autre part, certains items obligent à des hypothèses alternatives; par exemple, le sportif peut se faire une *fracture* ou une *entorse*; ainsi, si l'on privilégie les relations temporo-causales, on ne peut cependant évacuer les relations catégorielles.

#### **2-2-3-2- Pour le thème de la nutrition**

Une organisation catégorielle est possible autour de catégories comme:

anatomie *côlon, duodénum, estomac, intestin, rectum*.

examens *coloscopie, examen de selles, fibroscopie, gastroscopie, radiographie*.

problèmes *cancer, constipation, diarrhée, hémorragie digestive, polype, ulcère, vomissement*.

alimentation *boisson, gavage, nutrition parentérale, régime sans résidu*.

traitements *antibiotique, intervention chirurgicale, pansement gastrique*.

Mais là aussi, ce type de découpage pose problème. Que faire de *I° gaz*? Est-il correct de placer dans une même catégorie pathologies et symptômes? Où s'arrêtent les traitements, où commence l'alimentation? Est-il satisfaisant de placer dans la même catégorie *intestin* et des spécifiques (partitifs), ou encore *fibroscopie* et des types de fibroscopie?

Les items du groupe peuvent également s'organiser autour de deux scripts liés l'un à l'ulcère d'estomac, l'autre au cancer du côlon. Une telle organisation rencontre les mêmes difficultés que dans le cas de la motricité: certains items devraient figurer dans les deux scripts, et, d'autre part, les relations catégorielles ne peuvent être éliminées.

Plus que les organisations catégorielles, les organisations schématiques nécessitent, de la part des sujets, des connaissances précises. En effet, les éléments d'un script doivent être situés les uns par rapport aux autres selon des relations temporo-causales et non pas, simplement, être placés dans le même groupe. Ainsi, par exemple, le script de la prothèse de hanche chez une personne âgée, explicité par plusieurs professionnels, conduit les sujets à préciser les causes de la fracture du col du fémur, les risques particuliers liés à la pose de la prothèse et le déroulement de la rééducation; ces connaissances ne sont pas nécessaires pour effectuer une organisation catégorielle.

Ainsi, les deux séries d'items forment des ensembles difficiles à structurer, induisant chez les sujets deux modes d'organisation dont on peut penser qu'ils vont entrer en concurrence. Nous n'avons fait figurer parmi les items ni type de personnes (ce qui risquait d'induire des organisations scriptales), ni nom de catégories. Signalons que les sujets ont jugé la série consacrée à la nutrition plus difficile que celle consacrée à la motricité.

#### **2-2-4 Consigne et déroulement**

On a expliqué aux sujets qu'ils devaient mettre de l'ordre dans un bric à brac de termes, termes qui avaient été souvent proposés par des collègues à propos de la motricité et de la nutrition. Les 29 cartons du thème de la motricité étaient alors présentés, rangés par ordre alphabétique, en cinq lignes de six colonnes (la dernière ligne ne comportait que cinq cartons). On laissait le sujet lire les cartons puis on lui faisait remarquer qu'il y avait « de tout là dedans ». On lui demandait alors de mettre de l'ordre en mettant ensemble ce qui allait ensemble; il pouvait pour cela faire autant de groupes qu'il voulait, chacun de la taille qu'il voulait. Enfin, on précisait qu'il n'y avait pas la bonne façon de s'y prendre, qu'il n'y avait aucune raison de penser que telle manière était meilleure que telle autre. Les sujets étaient autorisés à mettre au maximum trois cartons à la poubelle. Lorsque le sujet avait terminé ou lorsque plus d'une demi-heure s'était écoulée, on demandait au sujet d'expliquer les regroupements qu'il avait faits et de trouver un titre à chacun. On passait ensuite au thème de la nutrition.

La passation s'est déroulée individuellement et sur le lieu de travail pour les professionnels, dans l'école ou à domicile pour les étudiants infirmiers. Elle a eu lieu en classe, par petit groupe de treize, pour les élèves de BEP; chaque élève disposait alors d'une série de cartons.

### **3 Résultats**

Les résultats que nous présentons sont issus de trois types d'analyse: une analyse globale qui porte sur le nombre et la taille des groupes formés puis une analyse, quantitative et qualitative, qui porte sur les modes de constitution de ces groupes; enfin, une analyse uniquement qualitative vise à dégager des familles d'items et des familles de sujets.

### **3-1 Nombre et taille des groupes formés**

#### **3-1-1- Valeurs moyennes**

Sujets	thème motricité				thème nutrition			
	nb groupes	$\sigma$	nb items /groupe	$\sigma$	nb groupes	$\sigma$	nb items /groupe	$\sigma$
IDE	5,62	1,72	5,12	3,02	5,09	1,67	5,69	2,65
Etud.	6,03	1,65	5,30	2,67	5,38	1,74	4,97	2,21
ASD	4,83	1,27	6,18	3,72	5,87	1,58	5,17	1,32
BEP	6,12	2,03	4,71	2,60	6,58	2,19	4,33	1,26

Les écarts obtenus sont peu importants; certains sont cependant significatifs ou tendent à la signification pour le thème de la motricité:

- les sujets en formation forment plus de groupes que les professionnels ( $p=0,013$ );
- l'écart n'est pas significatif dans les groupes infirmiers;
- il est net pour les groupes à faible niveau de formation ( $p=0,0115$ );

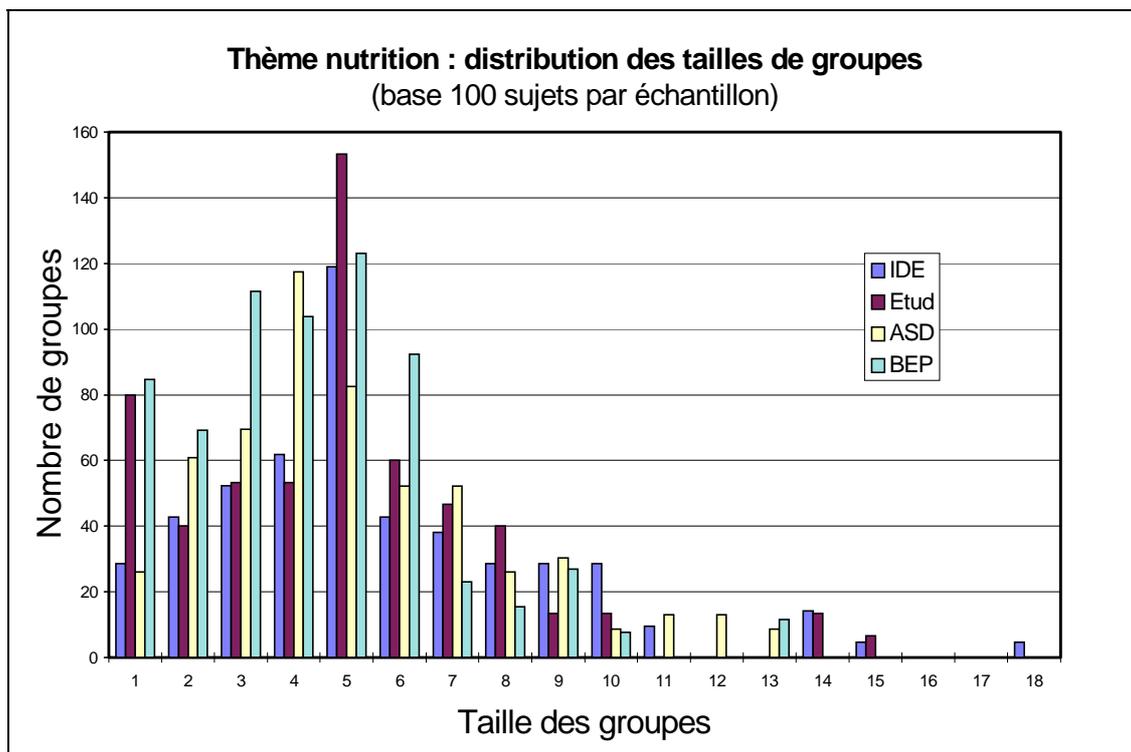
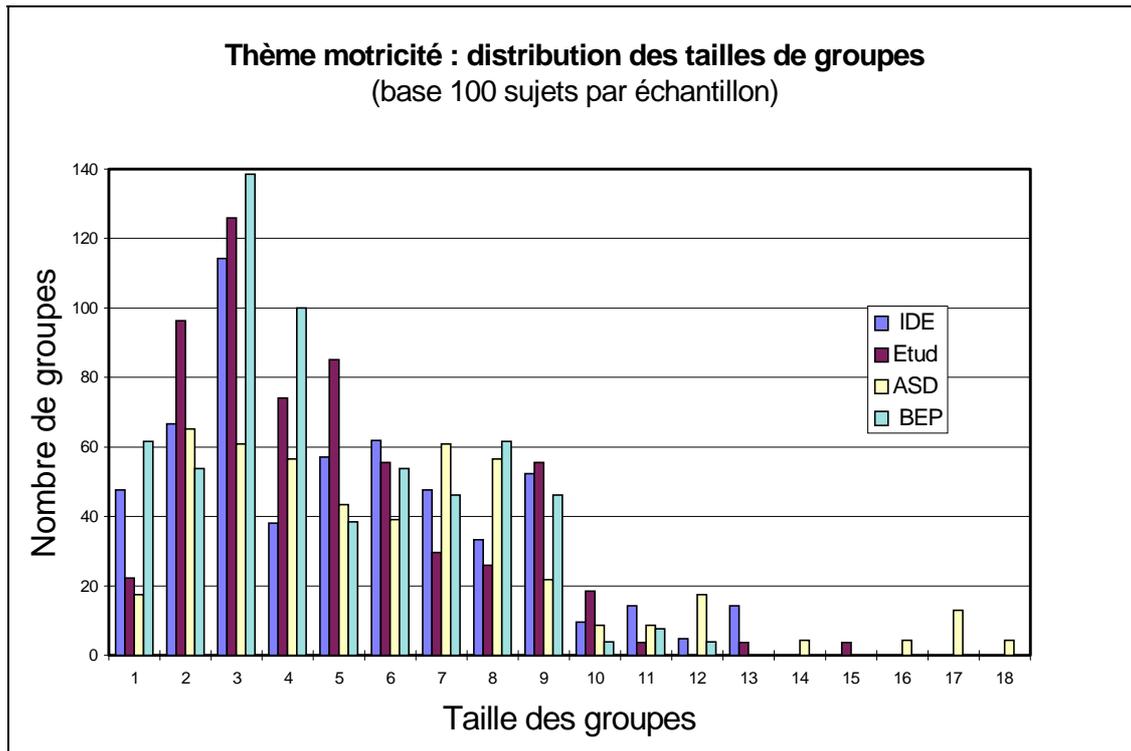
On remarque que:

- l'augmentation du nombre de groupes formés, liée à une diminution du nombre d'items par groupe, chez les élèves de BEP, est légèrement plus marquée pour le thème de la nutrition jugé plus difficile par les élèves. La tendance est opposée dans les autres groupes<sup>57</sup>.
- chez les ASD, la diminution du nombre de groupes formés, liée à une augmentation de nombre d'items par groupe, est plus marquée pour le thème de la motricité; une partie importante des ASD rencontrés travaillent dans des services d'orthopédie ou traumatologie alors que peu travaillent en médecine ou chirurgie digestives; les connaissances liées au thème de la motricité sont plus précises et plus accessibles que celles liées à la nutrition; les aides-soignant(e)s les regroupent de façon plus large; on cherchera, avec l'analyse des processus d'organisation, s'il s'agit des mêmes modes de liaison dans les deux thèmes.

#### **3-1-2 Distributions selon la taille**

L'importance inégale des quatre échantillons de populations rend les comparaisons difficiles; pour faciliter celles-ci, nous avons extrapolé les distributions des tailles des groupes pour cent sujets par échantillon; on obtient alors les graphiques suivants:

<sup>57</sup>- Le groupe des étudiants infirmiers, pour le thème de la nutrition, est trop réduit (15 sujets) pour permettre des comparaisons statistiques.



Les distributions des tailles des groupes formés montrent l'importance, chez les élèves de BEP, des groupes de petit effectif (trois éléments pour le thème de la motricité, et un, deux ou trois éléments pour le thème de la nutrition) et chez les ASD, mais surtout pour le thème de la motricité, des groupes de grande taille (plus de dix éléments).

Les distributions sont plus étalées chez les professionnels que chez les sujets en formation.

On observe peu de différences entre IDE et étudiants infirmiers, en particulier pour le thème de la nutrition. On observe également peu de différences, pour chacun de ces deux groupes, entre les deux thèmes, comme si le niveau de formation plus élevé compensait la différence de difficulté ou la différence de proximité professionnelle des connaissances mises en jeu par les items des deux thèmes.

#### **En résumé:**

La faiblesse des écarts constatés oblige à la prudence dans l'interprétation; il semble cependant que, pour le thème de la motricité, où l'on dispose de plus de sujets et où l'expertise professionnelle est plus marquée,

- l'expertise, en terme d'expérience professionnelle, conduit à des catégorisations plus larges;
- le niveau de formation ne joue pas de rôle significatif;
- on observe cependant une différence chez les professionnels où les sujets de fort niveau de formation catégorisent plus fin.

Ces résultats sont à l'opposé de nos hypothèses h1 et h2.

## **3-2 Les modes d'organisation des groupes formés**

Nous analyserons ces modes d'organisation à l'aide de deux approches, l'une quantitative, l'autre qualitative.

### **3-2-1 Analyse quantitative**

#### **3-2-1-1: Définition d'un indicateur: l'indice-sujet d'organisation catégorielle**

Si la taille ou le nombre des groupes formés s'évaluent par simple comptage, il n'en va pas de même des modes de constitution de ces groupes. Evaluer l'importance des organisations catégorielles a nécessité la mise au point d'un indice spécifique. Ceci s'est effectué à partir de la définition des relations catégorielles.

Pour chacun des deux thèmes étudiés, on a formé les 406 paires de termes possibles. Ces paires ont été qualifiées de catégorielles (et codées 1) lorsque les deux éléments étaient liés par la relation « sont tous deux des ». Les catégories auxquelles correspondent ces codages sont les suivantes:

- anatomie, problèmes, moyens, aides à l'autonomie pour le thème de la motricité;
- anatomie, examens, problèmes, modes d'alimentation, moyens pour le thème de la nutrition.

Ces catégories ont été définies de façon large<sup>58</sup>; par exemple, *intervention chirurgicale* et *lavement évacuateur* ont été considérés comme deux « moyens »; *cancer* et *constipation* comme deux « problèmes ».

Le rapport somme des paires catégorielles / somme des paires possibles définit l'indice thème d'organisation catégorielle. Les deux thèmes obtiennent des indices différents: .23 (95/409) pour la motricité et .18 (75/409) pour la nutrition. Faut-il établir un lien entre la valeur de cet indice-thème d'organisation catégorielle et la difficulté attribuée par les sujets à chacun des thèmes? Le thème de la nutrition a été jugé plus difficile que celui de la motricité, et ceci dans les quatre groupes expérimentaux.

<sup>58</sup> - Le codage a été élaboré à partir des verbalisations des sujets et contrôlé par une enseignante d'Institut de Soins Infirmiers.

### **3-2-1-2 Mode de calcul de l'indice-sujet d'organisation catégorielle**

Cet indice est établi de la façon suivante, pour chaque sujet et pour chaque thème:

- pour chaque groupe formé, on établit la liste des p paires d'éléments formées;
- chaque paire reçoit la valeur 1 ou 0 selon qu'il s'agit d'une paire de type catégoriel ou non;
- chaque groupe reçoit un score d'organisation catégorielle correspondant à la somme des valeurs des paires;
- ce score est divisé par le nombre de paires du groupe, donnant un taux d'organisation catégorielle pour le groupe;
- ceci est répété pour chaque groupe formé;
- on calcule alors la somme des taux que l'on rapporte au nombre de groupes formés, ce qui donne l'indice-sujet d'organisation catégorielle. Cet indice varie entre 0 et 1.

Cet indice présente plusieurs biais qu'il faut signaler:

- il ne tient pas compte de la taille des groupes formés; ainsi la catégorie anatomie, qui peut comporter neuf éléments, pèse le même poids dans la formation de l'indice qu'une catégorie qui ne comporte que deux éléments;
- les groupes formés d'un seul élément, et qui ont donc un score nul, comptent dans le nombre total de groupes formés et contribuent à faire baisser la valeur de l'indice;
- enfin, les organisations catégorielles sont surévaluées comme le montre l'exemple suivant: soit un sujet qui élabore un groupe de type scriptal où il décrit les problèmes de hanche d'une personne qui souffre d'ostéoporose, se fracture le col du fémur et à qui on pose une prothèse de hanche; après la pose de la prothèse, le risque majeur est celui de la luxation. Les termes *ostéoporose*, *fracture* et *luxation* sont regroupés ici selon une relation nullement catégorielle mais temporo-causale; ils vont cependant contribuer à l'indice d'organisation catégorielle du sujet.

Malgré ces limites, cet indice permet des comparaisons des organisations réalisées par les divers groupes de sujets.

### **3-2-1-3-Valeurs moyennes des indices pour les quatre groupes de sujets**

Les quatre groupes de sujets obtiennent les indices moyens d'organisation catégorielle suivants:

Sujets	moy motricité	$\sigma$	moy nutrition	$\sigma$
IDE	0,4977	0,1949	0,5157	0,2730
Etudiants	0,5454	0,2096	0,5468	0,2335
ASD	0,4179	0,2060	0,4994	0,2217
BEP	0,6226	0,1584	0,5745	0,2028

Valeurs moyennes, pour chaque groupe de sujets, des indices d'organisation catégorielle.

Les valeurs de l'indice sont peu élevées: les relations catégorielles sont loin d'être les seules à fonder les groupes. Sauf pour les élèves de BEP, les valeurs sont plutôt plus élevées pour les items liés à la nutrition que pour ceux liés à la motricité, et ceci alors que l'indice-thème d'organisation catégorielle est plus faible pour la nutrition que pour la motricité. Cependant les différences obtenues sont faibles, et ne permettent pas de conclusion statistique.

Des différences significatives n'apparaissent que pour le thème de la motricité.

- les sujets en formation ont un indice d'organisation catégorielle plus élevé que les professionnels ( $p=0,001$ );
- l'écart n'est pas significatif pour les groupes infirmiers; il est très net ( $p<0,0001$ ) entre les élèves de BEP et les aides-soignant(e)s.

- l'effet du facteur niveau de formation n'est pas significatif;
- on observe un effet d'interaction ( $p=0,025$ ) entre les deux facteurs: l'effet du niveau de formation n'est pas significatif chez les professionnels mais est sensible chez les sujets en formation: les élèves de BEP ont un indice supérieur à celui des étudiants infirmiers ( $p=0,03886$ ).

### **3-2-1-4 Les groupes à organisation totalement catégorielle**

Nous avons relevé, pour chaque sujet et pour chaque thème, le nombre de groupes formés uniquement selon une relation catégorielle ( le taux d'organisation catégorielle de ces groupes est égal à 1). Les valeurs moyennes obtenues pour les quatre groupes de sujets sont les suivantes:

Sujets	moy motricité	$\sigma$	moy nutrition	$\sigma$
IDE	1,71	1,6776	1,95	1,7169
Etudiants	2,07	1,6391	2,21	1,7177
ASD	0,87	1,0137	1,91	1,5049
BEP	2,65	1,8961	2,73	1,8452

Nombre moyen de groupes à organisation purement catégorielle formés par chaque groupe de sujets.

Ces valeurs sont faibles: alors que les sujets forment en moyenne de 4,82 à 6,58 groupes, le nombre de pures catégories, parmi ceux-ci, varie de 0,87 à 2,73 La plupart des groupe formés ne sont donc pas uniquement de type catégoriel.

Comme pour les indices-sujet d'organisation catégorielle on observe que:

- les groupements totalement catégoriels sont plus nombreux chez les sujets en formation que chez les professionnels;
- la légère différence que l'on observe entre IDE et étudiants infirmiers n'est pas significative;
- ASD et élèves de BEP diffèrent nettement ( $p=0,0002$ ): les aides-soignant(e)s forment moins de pures catégories que les élèves de BEP;
- parmi les professionnels, les IDE forment plus de groupes catégoriels que les ASD ( $p=0,04746$ ).

Les ASD font des regroupements larges, selon des relations temporo-causales, alors que les élèves de BEP élaborent de petites catégories; on peut se demander si les résultats ne sont pas surévalués, chez ces derniers, par ces nombreuses petites catégories (les groupes de taille importante pourraient être de type schématique tandis que ceux de deux ou trois éléments seraient de type catégoriel); nous avons donc relevé parmi les groupes d'au moins quatre éléments ceux qui étaient formés uniquement selon un mode catégoriel.

Sujets	moyenne motricité	$\sigma$	moyenne nutrition	$\sigma$
IDE	1,04	1,02	1,62	1,53
Etudiants	1,07	0,92	1,85	1,35
ASD	0,56	0,95	1,35	1,37
BEP	1,73	1,28	1,61	1,17

Nombre moyen de groupes de 4 éléments ou plus à organisation purement catégorielle.

Les écarts obtenus pour les grands groupes sont les mêmes que lorsque l'on prend en compte tous les groupes purement catégoriels, quelles que soient leurs tailles:

- les sujets en formation forment plus de grands groupes de type catégoriel que les professionnels;
- on observe un effet d'interaction entre le niveau de formation et l'expérience professionnelle:
  - . un fort niveau de formation atténue l'effet de l'expérience professionnelle;
  - . c'est au faible niveau de formation que l'écart est le plus marqué ( $p=0,03157$ ).

L'importance plus grande des organisations catégorielles chez les élèves de BEP persiste donc (pour le thème de la motricité) même lorsqu'on ne prend en compte que les groupes importants.

On remarque pour trois des quatre groupes une différence de valeurs entre les deux thèmes; l'écart est particulièrement net dans le groupe des ASD: les notions, professionnellement plus distantes, auxquelles fait appel le thème de la nutrition, conduisent à une organisation plus catégorielle, comme si les liaisons temporo-causales devenaient moins prégnantes et les organisations scriptales, auxquelles elles conduisent, moins accessibles. L'écart s'annule chez les élèves de BEP (il tendrait même à s'inverser); le manque de connaissances sur le thème de la nutrition, et donc sa difficulté (signalée par les enseignants avant la passation) ont conduit les sujets à élaborer de très petits groupes de 2 ou 3 éléments, parfois même d'un seul; les groupes à un seul élément font baisser l'indice-sujet d'organisation catégorielle; ceux à 2 ou 3 éléments contribuent à augmenter le nombre de groupes purement catégoriels mais ne sont pas pris en compte lorsqu'on ne retient que les groupes importants (4 éléments et plus).

### En résumé:

- Les groupements réalisés sont, le plus souvent, des groupements mixtes qui mêlent à l'appartenance catégorielle des relations d'autre nature, en particulier des relations temporo-causales.
- Les groupes établis uniquement selon une relation catégorielle sont peu nombreux; on les trouve surtout chez les élèves de BEP. Ils sont particulièrement peu nombreux chez les aides-soignant(e)s. Il faut s'attendre, chez ces derniers, à une prédominance des relations temporo-causales. Chez les IDE et les étudiants infirmiers, on observe un mélange d'organisations catégorielles et schématiques, conduisant à des regroupements purement catégoriels, purement schématiques ou, cas plus fréquent, des regroupements mixtes.
- Les variations inter-groupes des divers indices d'évaluation des organisations ne sont pas très importantes; elles sont cependant très concordantes et confèrent aux résultats observés une certaine robustesse:
  - les organisations catégorielles régressent avec l'expérience professionnelle;
  - elles n'augmentent pas avec le niveau de formation chez les sujets en formation; elles tendent même à diminuer;
  - un fort niveau de formation atténue l'effet de l'expérience professionnelle;
    - c'est chez les sujets de faible niveau de formation, mais possédant de l'expérience professionnelle, que l'on observe le plus faible niveau d'organisation catégorielle;
    - c'est chez les sujets en formation et de faible niveau de formation que l'on observe le plus fort taux d'organisation catégorielle.
- Des deux facteurs d'expertise observés, c'est l'expérience professionnelle qui semble ici le facteur dominant.
- On remarque le caractère local de l'expertise: les ASD pour le thème de la motricité, qui correspond à leur terrain d'expertise, utilisent des organisations plus schématiques que pour le thème de la nutrition, plus éloigné de leur terrain professionnel.

Ce caractère local est atténué par un fort niveau de formation: les différences entre thèmes, chez les IDE, sont peu marquées.

Nos hypothèses, h4 et h5 semblent vérifiées; h3, par contre, ne l'est que partiellement: chez les professionnels, l'établissement de groupes purement catégoriels augmente avec le niveau de formation; chez les sujets en formation, l'organisation catégorielle régresse quand le niveau de formation augmente.

Certaines restrictions sont à apporter à ces hypothèses:

- l'importance des organisations catégorielles est plus limitée que ce que nous attendions,
- l'imbrication entre les organisations schématiques et catégorielles plus importante que prévu, en particulier chez les professionnels à fort niveau de formation; c'est cette imbrication qui semble alors caractéristique de l'expertise; l'analyse qualitative des groupements effectués va nous permettre d'affiner ce point.

### **3-2-2 Analyse qualitative des divers modes d'organisation**

Nous présentons ici quelques exemples d'organisations réalisées, en faisant correspondre à la sélection de chaque item les verbalisations des sujets. Divers cas-types sont observables; ils mettent en évidence d'une part la diversité des relations utilisées, d'autre part diverses formes de coexistence des organisations catégorielles et schématiques.

1° type: ce qui est important - ce qui ne l'est pas:

Nous en avons trouvé deux exemples chez les ASD; nous présentons l'un d'eux, portant sur le thème de la motricité, observé dans un service de neurochirurgie où l'on pratique des opérations sur la colonne vertébrale et sur le cerveau.

ASD 17: la personne répartit les cartons en deux paquets comme ceci:

Ce qui n'est pas important (dans mon service):

*péroné; luxation; jambe; hanche; strapping; ostéoporose; fémur; plâtre; articulation; entorse; genou; prothèse de hanche; fracture; os; arthrose; col du fémur; muscle.*

Ce qui est important :

*anti-inflammatoires; douleur; marche; autonomie; fièvre; mouvement; canne; fauteuil roulant; risque de phlébite; déambulateur; kiné; soins préventifs d'escarre.*

Elle procède de même pour le 2° thème sur la nutrition. Lorsqu'on l'y pousse, elle finit par élaborer d'autres groupes qui sont alors de nature schématique mais elle ne peut pas élaborer de script, ne disposant pas de connaissances suffisamment précises pour cela.

2° type: le déroulement d'une histoire:

Les personnes cherchent à établir la chaîne temporo-causale la plus longue possible en liant tous les items sans les ruptures qu'impliquent des regroupements. Ainsi, par exemple, une aide-soignante explique que, si on lui laisse le temps, elle va « arriver à tous les placer »; une autre juxtapose les cartons, réalisant une sorte de chemin ou des chemins alternatifs:

ASD 21: « Si le malade a de la *fièvre*, des *douleurs*, on peut suspecter un *cancer*, soit de l'*estomac*, soit de l'*intestin*; il peut avoir une *hémorragie digestive*, un *ulcère*, si c'est l'*intestin*, ça peut être au *duodénum*, ou au *colon* ou au *rectum*; ça peut être des *polypes*; alors on *surveille le transit*, on fait un *lavement évacuateur* etc... »

Ce type de démarche apparaît pour les thèmes éloignés de l'activité professionnelle (l'ASD que l'on a citée, qui travaille dans un service d'orthopédie-traumatologie élabore des scripts pour le thème de la motricité); l'autre ASD est peu concernée par les deux thèmes; elle commence par élaborer des paires ou des triplets d'items puis déroule son histoire.

3° type: organisation scriptale à dominante de relations temporo-causales:

ASD 11: le sujet travaille dans un service de chirurgie orthopédique dont la spécialité est la prothèse du genou; le service pratique aussi beaucoup de prothèses de hanche et reçoit des sportifs.

Groupe A: La prothèse de hanche

Cartons choisis	Verbalisations concomitantes
prothèse de hanche	la prothèse de hanche
hanche	c'est là où ça se fait
col du fémur	
ostéoporose	on se le casse à cause de ça
fracture	c'est une fracture
luxation	le risque c'est la luxation
muscle	parce que les muscles sont distendus, ils ne tiennent plus la hanche
risque de phlébite	quand on opère, il y a risque de phlébite
soins préventifs d'escarres	et d'escarres donc SPE
douleurs	ils ont des douleurs
anti-inflammatoires	donc des anti-inflammatoires
autonomie	le but, c'est de leur rendre leur autonomie
kiné	donc le kiné s'en occupe
marche	il leur réapprend la marche
déambulateur	d'abord avec un déambulateur
canne	après avec une canne

Groupe B: L'entorse

Cartons choisis	Verbalisations concomitantes
entorse	une entorse
strapping	on peut faire un strapping
plâtre	ou si on immobilise avec un plâtre, ça se discute
mouvement	ça vient suite à un mouvement
articulation	au niveau d'une articulation

Le sujet voudrait ajouter *canne*, « parce qu'on marche avec une canne », mais l'item a déjà été utilisé.

Groupe C: L'arthrose

Cartons choisis	Verbalisations concomitantes
arthrose	l'arthrose
genou	on peut l'avoir au genou
fièvre	ça peut donner de la fièvre
fauteuil roulant	on se retrouve en fauteuil roulant

Groupe D: Membre inférieur: péroné jambe

Ce dernier groupe, que le sujet ne commente pas, possède une organisation hiérarchique partitive; c'est une sorte de résidu formé des items que le sujet juge trop importants pour être mis à la poubelle mais qu'il ne sait trop comment « caser ».

On voit apparaître à travers les groupes de ce type ou même à travers les histoires (cf. type 2) des relations d'équivalence qui s'expriment par des « ou »; par exemple: *strapping* ou *plâtre*. On

retrouve également ce qui constituera les catégories les plus fréquentes du mode d'organisation suivant: la localisation anatomique, les symptômes, les traitements.

#### 4° type: les catégories

ASD 11: cet aide-soignant travaille dans un service de chirurgie orthopédique; il forme très rapidement les ensembles suivants

##### A- Le squelette:

*jambe - col du fémur - os - articulation - genou - péroné - hanche - fémur*

##### B- Rééducation:

*déambulateur - kiné - fauteuil roulant - autonomie - marche - mouvement - canne - muscle*

##### C- Maladies: causes et conséquences

*fièvre - risque de phlébite - douleur - entorse - luxation - fracture - ostéoporose - arthrose*

##### D- Solutions:

*prothèse de hanche - plâtre - anti-inflammatoires - soins préventifs d'escarres - strapping*

Avec ce type d'organisation, l'ordre des items dans un groupe importe peu; le sujet place d'ailleurs les cartons sans aucun souci d'ordre à l'intérieur des groupes; d'autres sujets les disposent selon les numéros portés sur les cartons, numéros qui correspondent à l'ordre alphabétique.

Le terme *muscle* est ici placé dans le groupe *Rééducation* (parce que la rééducation agit par ou sur les muscles?) alors que d'autres sujets l'ont placé avec les éléments du squelette, formant un groupe *Anatomie*; on observe ainsi, à l'intérieur d'une organisation catégorielle, l'appel à des relations d'un autre type.

#### 5° type: les sur-organisations

Elles relient des groupes dénommés et bien identifiés; on les observe surtout sur les organisations de type catégoriel; la relation utilisée peut relever d'un schéma préétabli, être temporelle, quelquefois aussi spatiale; lorsqu'elle intervient sur une organisation scriptale, la sur-organisation est alors de type catégoriel. On présente ici quelques exemples de ces sur-organisations.

##### A- Sur-organisation schématique ou temporelle sur une organisation catégorielle:

Étudiant n°5: cet étudiant a d'abord recours à une organisation schématique autour des parties du corps, par exemple la hanche (avec les items *luxation, hanche, col du fémur, prothèse de hanche, déambulateur*), la jambe, les articulations; puis il remarque: « soit on range par anatomie, etc. soit on range une partie du corps et ce que l'on fait à cette partie. » Le sujet casse alors les groupes formés et produit les six catégories suivantes:

Catégories formées	Verbalisations concomitantes
A- Le membre inférieur: jambe fémur muscle péroné genou col du fémur hanche os articulation	C'est comme dans les études: on part de la personne comme elle est quand tout va bien.
B- incidents et accidents: luxation entorse arthrose ostéoporose fracture	Ensuite on passe à ce qui lui arrive.
C- Conséquences de ces incidents et accidents: risque de phlébite fièvre douleur	Tout ce qui peut être associé à ces incidents et accidents.
D- soins immédiats: prothèse de hanche anti-inflammatoire plâtre strapping soins préventifs d'escarre	Ce que l'on fait pour rétablir la personne dans ce qu'elle était.

E- L'aide qu'on apporte aux personnes: fauteuil roulant kiné muscle canne déambulateur	Pour qu'elle puisse se reconstruire une image à elle, qu'elle puisse se débrouiller.
F- Vie de la personne: autonomie mouvement	Et tout ça, c'est pour amener la personne vers l'autonomie.

La première organisation envisagée (une partie du corps, ce qui lui arrive, ce que l'on fait à cette partie ...) se retrouve, non plus au niveau des items mais en sur-organisation, au niveau des catégories. Ce type de sur-organisation s'observe aussi chez des IDE; les sujets semblent appliquer aux catégories qu'ils forment une sorte de schéma préétabli; dans ces cas, l'autonomie (avec ou sans ses moyens) est considérée comme un but et placée soit comme le premier soit comme le dernier des groupes formés.

IDE 2: cette infirmière élabore les catégories suivantes:

- siège anatomique des lésions
- les manifestations cliniques
- traitements
- surveillance
- rééducation
- le but à atteindre

Les catégories élaborées, l'ordre dans lequel elles sont placées font apparaître un schéma de soins.

Cette sur-organisation est parfois marquée dans la disposition des groupes d'items.

Etudiant 9: il range les groupes qu'il forme les uns à côté des autres, comme s'il voulait construire un tableau.

A- l'autonomie	B- les mouvements	C- anatomie	D- pathologies ou problèmes	E- Solutions	F- Symptômes et traitement
autonomie	mouvement marche	os hanche fémur col du fémur jambe péroné genou articulation muscle	arthrose luxation ostéoporose fracture entorse risque de phlébite	kiné déambulateur fauteuil roulant canne PTH strapping plâtre SPE	fièvre douleur anti- inflammatoire

Il explique: « Le point de départ, c'est l'autonomie, qui passe par le mouvement et la marche; anatomiquement, ça passe par toutes les parties du membre inférieur; à côté, toutes les pathologies pouvant toucher cette partie du corps, et à côté, les moyens qu'on peut proposer pour pallier à ces pathologies; et là (F), c'est d'ordre général. »

Enfin, certaines organisations se présentent comme un tableau à double entrée pouvant se lire dans deux sens.

IDE 11: ce sujet marque des relations d'inclusion et des relations temporo-causales par la disposition des cartons:

Anatomie	Pathologies	Traitements	Problèmes plus importants	Objectif	Moyens	Risques	
arti- cula- tion	genou hanche →	entorse luxation arthrose →	strapping plâtre	douleurs	autonomie	mouvement kiné marche	risque de phlébite fièvre SPE
os	péroné fémur col du fémur →	ostéoporose fracture →	prothèse de hanche			fauteuil roulant déambulateur canne	

### B-Sur-organisation temporelle sur une organisation schématique:

Etudiant 7: l'organisation mise en oeuvre par cet étudiant est de type schématique; de plus, les divers groupes sont -partiellement- reliés entre eux par une relation temporelle. En commençant à organiser les items, le sujet explique: « je vais prendre une partie d'anatomie, mettre les pathologies qui vont avec et puis les traitements; y a forcément des cartons qui vont aller dans plusieurs groupes. »; puis il élabore les groupes suivants:

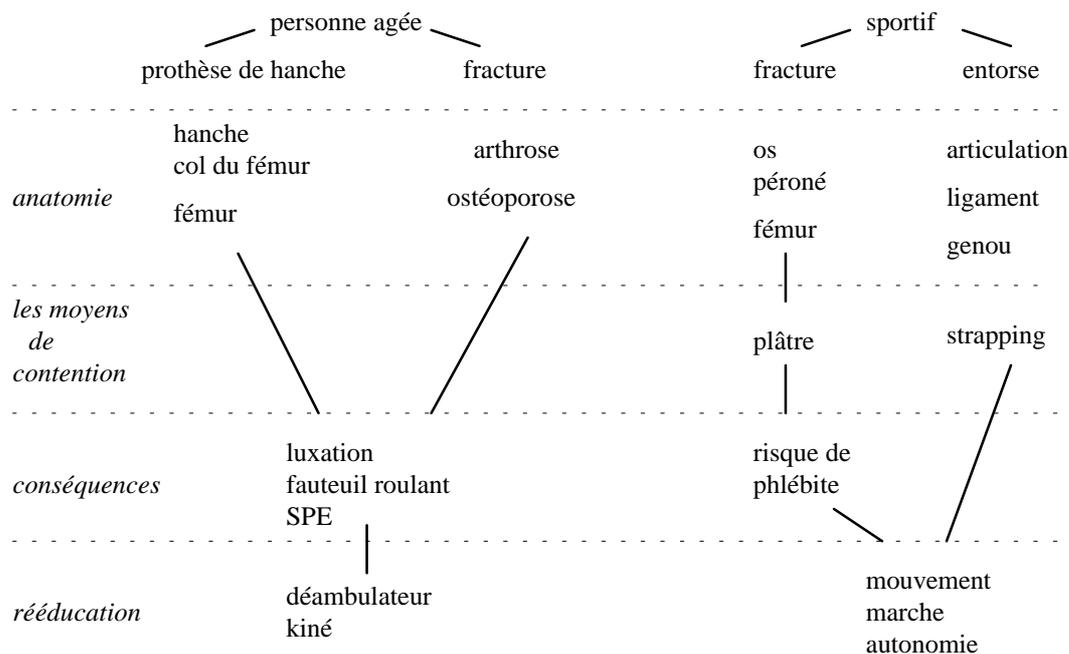
Catégories formées	Verbalisations concomitantes
A- Les liens: articulations arthrose anti-inflammatoire strapping	les articulations sont les liens des parties du corps.
B- Le nouveau-né: luxation hanche	Là, il n'y a pas de traitement.
C- Vieillesse de la femme 1: PTH kiné SPE risque de phlébite déambulateur	
D- Vieillesse de la femme 2: os ostéoporose canne	C'est aussi la vieillesse des femmes.
E- Les jeunes: fémur péroné fracture plâtre	Les jeunes... j'aurais pu mettre les sportifs.
F- Le handicap la détresse: jambe mouvement fauteuil roulant douleur	Quand on n'a plus de jambe, la partie d'anatomie qui est touchée et ce qu'on peut faire pour pallier à cela.
G- La maturité: genou muscle marche autonomie	Passons au positif, l'autonomie qui permet l'activité.

L'étudiant remarque alors la relation qui existe entre les divers groupes et ajoute: « je les ai pas mis dans l'ordre ».

### C- Sur-organisation catégorielle à partir d'une organisation scriptale:

ASD 2: Ce sujet travaille dans un service où l'on pratique surtout des prothèses de hanche; il utilise ici le matériel expérimental dans lequel figurent un item *personne âgée* et un item *sportif* (supposés être des têtes de scripts); la consigne permet également d'ajouter et dupliquer des items.<sup>59</sup> Cette personne élabore deux scripts qu'elle développe en parallèle:

<sup>59</sup>- En raison de la différence de matériel et de consigne, ce sujet n'est pas pris en compte dans le groupe des ASD.



Elle explique au fur et à mesure: « je vais mettre les causes, là les conséquences, et la rééducation ». Les deux groupes formés possèdent une organisation scriptale, marquée par la disposition des cartons; à celle-ci s'ajoute une organisation catégorielle, visible ici par une lecture non plus verticale mais horizontale des agencements réalisés, et explicitée par les verbalisations du sujet. L'extension des catégories est plus réduite que dans les cas où l'organisation catégorielle prédomine; on peut se demander s'il faut considérer ces étapes découpées dans le déroulement des scripts comme des ébauches de catégories ou si ce sont les catégories qui, préexistantes, fournissent la segmentation des scripts.

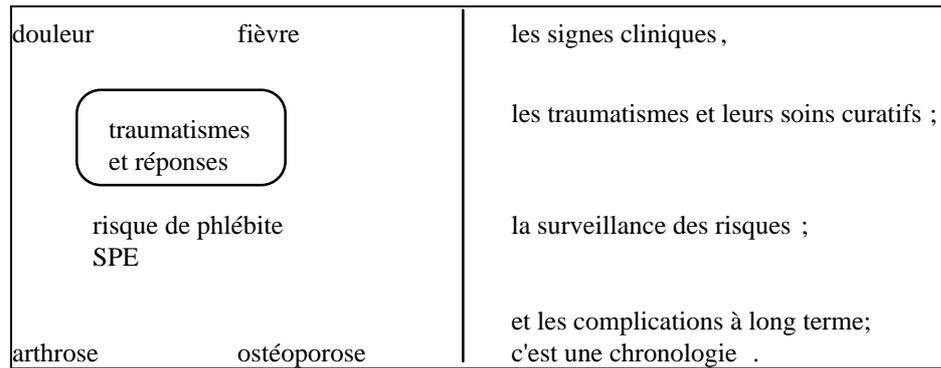
#### 6° type: les organisations intra-groupe:

Ces organisations internes à des groupes peuvent prendre diverses formes:

- sous-catégorie dénommée incluse dans une catégorie (cas rare),
- segmentation du groupe en sous-groupes,
- organisation spatiale,
- organisation temporo-causale,
- autre relation d'ordre.

Etudiant 8: il fait appel à toutes ces organisations intra-groupe.

- relation d'ordre: il forme une catégorie « traumatismes et réponses » où il place *entorse*, *luxation*, *fracture* et explique: « les trois traumatismes par ordre de gravité ».
- organisation temporo-causale: face au sous-groupe traumatismes, il place les réponses, *strapping* face à *entorse* et *luxation*, *plâtre*, *PTH* et *anti-inflammatoires* face à *fracture*
- inclusion d'une sous-catégorie dans une autre: l'étudiant élabore un plus grand groupe qu'il intitule « prise en charge d'un traumatisme et prévention des complications qui peuvent en découler »; il y place le groupe précédent, « traumatismes et réponses », entouré de six items; il leur donne la disposition suivante (colonne de gauche) et explique (colonne de droite):



On remarque, dans le déroulement chronologique, l'inversion (fréquente chez les infirmiers) entre les signes cliniques et leur origine.

#### 7° type: les passages d'un mode d'organisation à un autre:

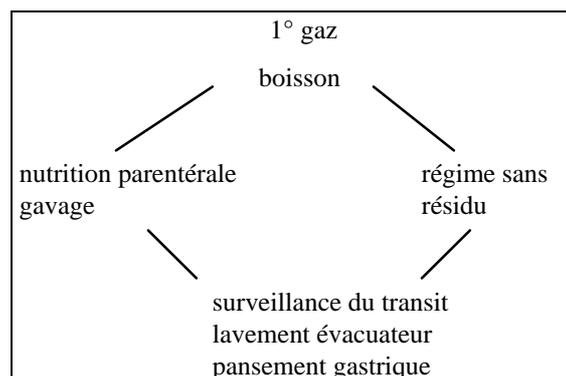
Ces passages sont parfois observables, comme lorsque le sujet défait des ensembles déjà formés pour en élaborer d'autres et justifie son action (cf. étudiant 7); la plus part du temps ils ne sont qu'inféribles, soit à partir des verbalisations du sujet, soit par la comparaison des organisations réalisées pour chacun des deux thèmes; on présente deux exemples de ces passages, l'un du mode scriptal au mode catégoriel, lié au changement de thème, l'autre où le mode catégoriel est une étape vers une organisation schématique, pour un thème donné

#### A- Changement de mode lié au changement de thème:

On reprend l'exemple de l'ASD 2 qui, sur le thème proche de son activité professionnelle élabore deux scripts; lorsqu'on passe au thème de la nutrition, le sujet dit qu'il essaie de se rappeler les stages quand il était à l'école; tout en exécutant la tâche, il commente:

« là je vais classer les différents organes du tube digestif, ... maintenant je vais faire les pathologies, ... les signes, ...les examens cliniques et médicaux ... s'il y a une intervention chirurgicale, alors les suites, les soins infirmiers ce sera ... »

Les groupes que forme ce sujet sont de type catégoriel, sauf le dernier qui présente la structure suivante:



Ici, le sujet se retrouve en terrain professionnel, car on pratique, dans son service, des interventions chirurgicales sur la colonne vertébrale qui nécessitent une surveillance de la reprise du transit intestinal. Le sujet abandonne l'organisation catégorielle pour une organisation scriptale avec déroulement chronologique et présence d'alternative. Il semble que, chez ce sujet, le mode d'organisation catégoriel sous-tend le mode scriptal; c'est celui qui réapparaît lorsque les connaissances sont moins précises et donc plus difficiles à placer les unes par rapport aux autres. Le passage semble se faire, ici, des catégories vers les scripts, et ces derniers sont la marque de l'expérience.

Un autre sujet (IDE 15) élabore une organisation surtout catégorielle pour le thème de la motricité, et une organisation plus scriptale pour celui de la nutrition. Ce professionnel, actuellement en service d'orthopédie - traumatologie, a travaillé plusieurs années dans un service d'urgences (en particulier digestives); il justifie son organisation scriptale en expliquant « qu'aux urgences, il faut faire vite et pour cela associer le signe avec le geste d'urgence, par exemple l'hémorragie digestive avec la fibroscopie. »

B- Les catégories comme aide à la constitution de schémas, pour un thème donné:

Etudiant 7: cet étudiant, sur le thème de la nutrition, commence par élaborer six groupes, qu'il ne dénomme pas, mais dont le contenu correspond sensiblement à des catégories fréquemment formées: anatomie, symptômes, examens, traitements, pathologies, soins.

côlon duodénum rectum intestin estomac hémorragie digestive	constipation diarrhée fièvre douleurs vomissements	fibroscopie radiographie gastroscopie coloscopie	intervention chirurgicale antibiotique lavement évacuateur gavage nutrition parentérale	ulcère cancer polypes	examen de selles boisson 1° gaz surveillance du transit régime sans résidu
---	--	---	--	-----------------------------	---

(On remarque *hémorragie digestive* placé en première colonne après 5 items d'anatomie.)

L'étudiant annonce alors: « Maintenant je vais faire les vrais groupes; ça c'est des groupes faciles, pour y voir clair. » Il réalise le découpage suivant:

haut	milieu	bas	intermédiaire	paramédical
estomac ulcère douleurs hémorragie digestive gastroscopie pansement gastrique	duodénum intestin vomissements radiographie intervention chirurgicale	côlon cancer coloscopie diarrhée constipation lavement évacuateur nutrition parentérale	rectum polypes fibroscopie fièvre antibiotique (voudrait ajouter intervention chirurgicale)	régime sans résidus gavage boisson examen de selles 1° gaz surveillance du transit

Les quatre premières colonnes sont de type schématique; le groupe « intermédiaire » qui commence par *rectum* peut surprendre; le sujet le commente comme ceci: « Ah oui! Je me suis trompé; mais celui-là -le côlon- me paraît tellement plus grave! »

Dans cet exemple, l'organisation catégorielle est explicitement utilisée comme une aide préalable à l'organisation schématique.

8°- Les petits groupes des élèves de BEP:

Nous avons vu que les élèves de BEP forment plus de petits groupes que les autres populations et que ces groupes n'ont pas la même taille pour les deux thèmes; ont-ils, de plus, des modes d'organisation différents?

D'après les enseignants qui assurent les cours de biologie à ces élèves, les connaissances auxquelles renvoient les items du thème nutrition sont moins bien maîtrisées que celles liées à la motricité. Il a même fallu expliquer, au dos des cartons, la signification de certains items (fibroscopie, nutrition parentérale, gavage). Il s'agit de connaissances récentes, peut-être encore

peu reliées aux autres. Cette différence dans le degré d'acquisition a-t-elle eu des répercussions sur les organisations établies?

A- La taille des groupes:

Nombre d'items dans le groupe	Thème : motricité		Thème: nutrition	
	Nb total de groupes	Nb type catégoriel	Nb total de groupes	Nb type catégoriel
1	13		20	
2	12	7	18	12
3	36	28	28	18
Total	61	35	66	30

Le thème de la nutrition suscite plus d'éléments isolés ou associés par deux, et moins de groupes de trois items que le thème de la motricité (khi2 significatif;  $p=0,0452$ ); la difficulté agit donc sur la possibilité de relier les éléments et, par là, sur la taille des groupes formés.

B- Les modes de regroupement:

Si on laisse de côté les items isolés pour n'examiner que les petits groupes de deux ou trois éléments, on observe, dans les deux thèmes, la prédominance des organisations catégorielles. Cette prédominance n'est pas plus marquée pour un thème que pour l'autre. On aurait pu penser que les connaissances récemment et incomplètement acquises allaient susciter des modes de liaisons plus variés, en particulier lorsque les items sont groupés par paire; ce n'est pas le cas, ici, où la maîtrise des notions n'agit pas sur le mode de regroupement.

Est-ce parce que des connaissances imprécises ne s'accommodent que des catégories sans permettre d'associations causales ni temporelles (comme par exemple *coloscopie-régime sans résidu*), ou parce que la phase première d'organisation, celle des regroupements schématiques du novice, est déjà dépassée sans que celle des regroupements schématiques des experts soit accessible? Est-ce parce que les catégories sont le mode d'organisation apporté par l'enseignement de la nutrition en classe de BEP? Est-ce encore parce qu'il s'agit obligatoirement de la première étape de toute structuration de notions? Ou enfin, est-ce parce qu'après plus de dix années de scolarité, ce mode d'organisation est devenu l'étape obligatoire?

**En résumé:**

L'analyse qualitative des groupements effectués (pour les trois groupes de sujets à passation individuelle) montre:

- l'existence -minoritaire- d'organisations non catégorielles, privilégiant le déroulement continu d'une histoire et refusant la segmentation qu'impose la consigne (mettre ensemble ce qui va ensemble);
- l'existence -minoritaire elle aussi- de catégories fondées sur un critère d'usage: «on s'en sert dans mon service/on ne s'en sert pas »;
- la diversité des relations utilisées dans la définition des groupes: catégorielles, temporo-causales, mais aussi de mise en oeuvre (comme *canne marche*), de degré de gravité, de localisation.
- l'utilisation conjointe des deux modes d'organisation, catégoriel et scriptal, chez de nombreux sujets, qu'un script de soin se surimpose aux catégories ou que des catégories se lisent transversalement aux scripts élaborés;
- le rôle de l'activité professionnelle, de la précision des connaissances, lorsqu'un script est élaboré;

- le rôle d'aide à l'organisation, de soutien en cas de connaissances peu précises, des organisations catégorielles.

L'examen des relations qui sous-tendent les nombreux petits groupes élaborés par les élèves de BEP montre que, chez ces sujets, la difficulté de la tâche se répercute sur la taille des groupes, non sur les relations qui les fondent; pour les scolaires, la relation d'appartenance catégorielle semble la relation de référence.

### **3-3 Familles de sujets et familles d'objets**

Nous abordons ici une analyse uniquement qualitative des résultats; dans un premier temps nous étudions l'homogénéité/hétérogénéité des populations puis nous comparons les partitions moyennes effectuées par ces populations; ceci est réalisé au moyen d'un logiciel dont nous allons d'abord préciser l'objet.

#### **3-3-1 Présentation du logiciel d'analyse**

Nous nous bornons ici à une présentation très succincte; on trouvera dans BARTHELEMY (1991) un exposé théorique plus détaillé ainsi qu'un exemple d'application.

A partir des partitions réalisées par les sujets sur l'ensemble des 29 items de chaque thème, le logiciel calcule des proximités, établit des filiations et construit deux types d'arbre:

- celui des proximités entre les items où les « feuilles » de l'arbre sont les 29 items à catégoriser. Deux items sont d'autant plus proches qu'ils ont plus souvent été placés dans un même groupe par les sujets. Les items placés sous un même noeud forment une famille<sup>60</sup>. L'arbre obtenu fournit une représentation imagée de la « partition moyenne » réalisée par le groupe de sujets analysés.

- celui des proximités entre les partitions des sujets; les feuilles de l'arbre sont alors les sujets. Deux sujets sont d'autant plus proches que les partitions qu'ils ont effectuées sont plus semblables. Les sujets qui apparaissent sous un même noeud forment une famille dont les partitions réalisées présentent certains traits communs. L'arbre obtenu permet une représentation imagée de l'homogénéité/hétérogénéité des sujets étudiés.

#### **3-3-2- Résultats obtenus**

Ils font apparaître d'une part l'hétérogénéité des populations quant à leurs regroupements d'items et, d'autre part, la stabilité d'un groupe à l'autre des partitions moyennes effectuées.

##### **3-3-2-1- Hétérogénéité des populations**

Elle apparaît pour chaque population sur les arbres-sujets où l'on voit se dessiner des familles.

Deux familles, au minimum, apparaissent sur chaque graphe, elles-mêmes diversement structurées en sous-familles. L'une des familles est plus resserrée que l'autre; elle regroupe les sujets qui ont surtout utilisé des organisations catégorielles. Les sujets qui ont fait appel à d'autres modes d'organisation se retrouvent plus disséminés en sous-familles plus petites, et plus éloignés de leurs noeuds de regroupement.

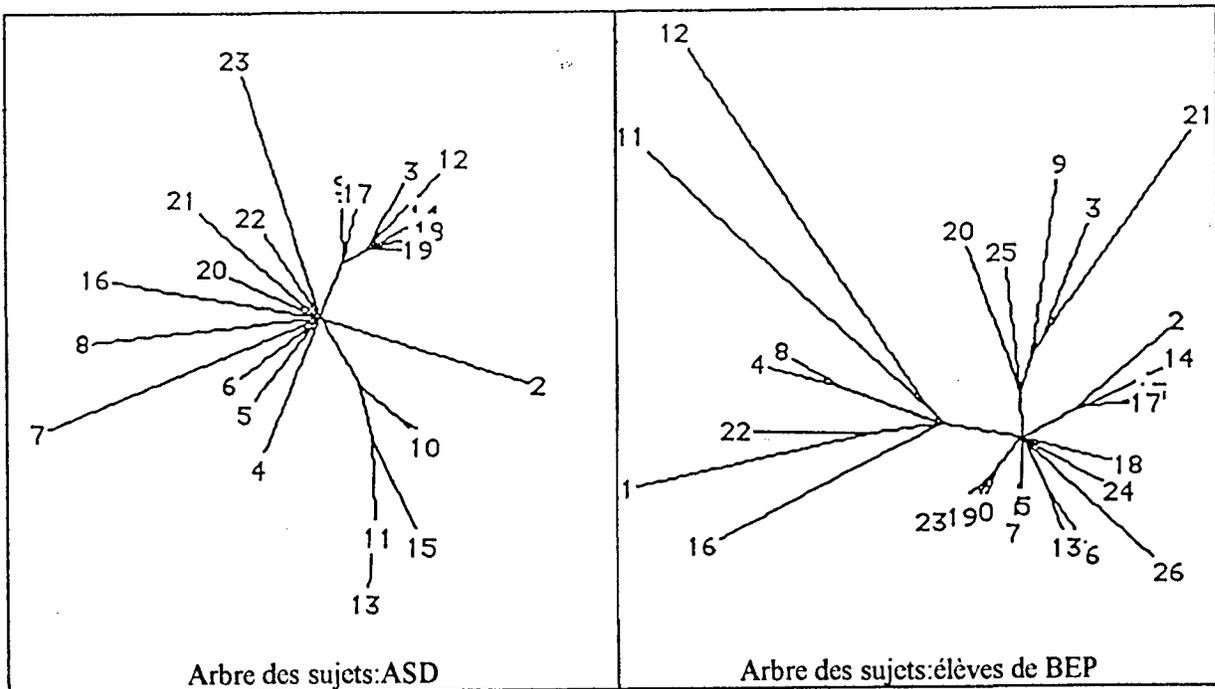
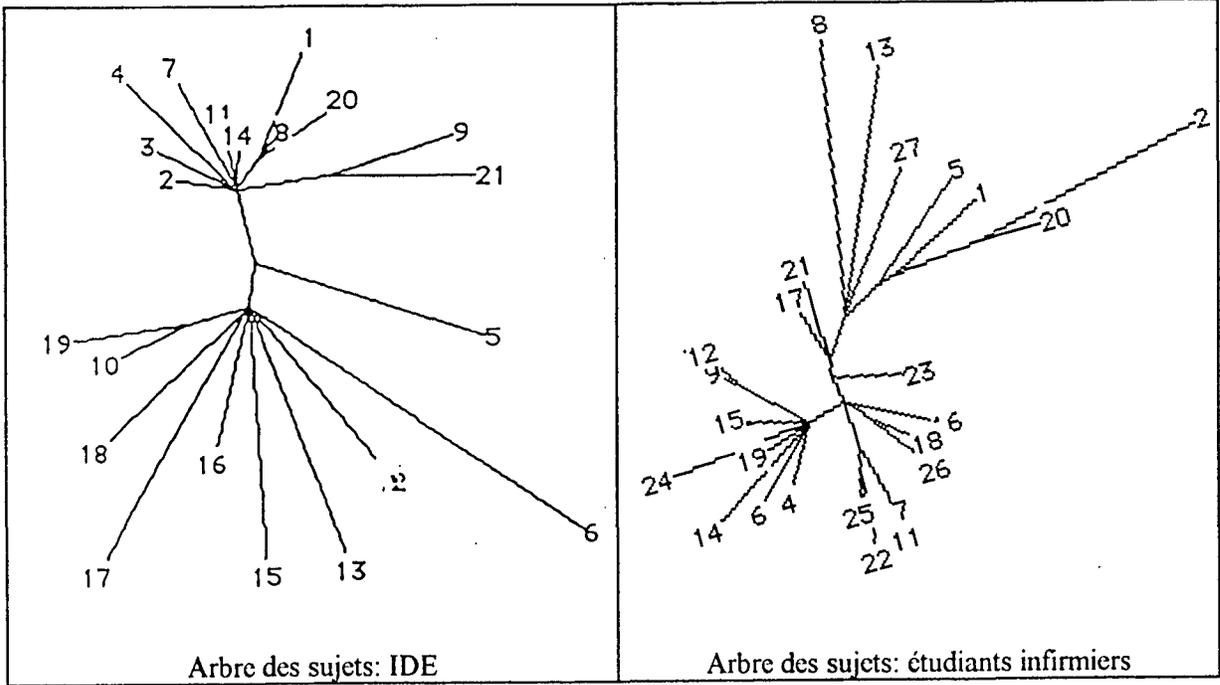
La définition des familles ne recoupe pas celle des populations. Les deux arbres obtenus pour les populations à fort et faible niveau de formation (IDE et étudiants / ASD et élèves de BEP), tout comme ceux obtenus pour les professionnels et les sujets en formation (IDE et ASD / étudiants et élèves de BEP), font apparaître des familles dont les éléments proviennent des deux populations prises en compte<sup>61</sup>. On remarque cependant qu'IDE et Etudiants sont fortement imbriqués dans la

<sup>60</sup>- Une famille plutôt qu'une classe ; nous le verrons en analysant chacune en détail.

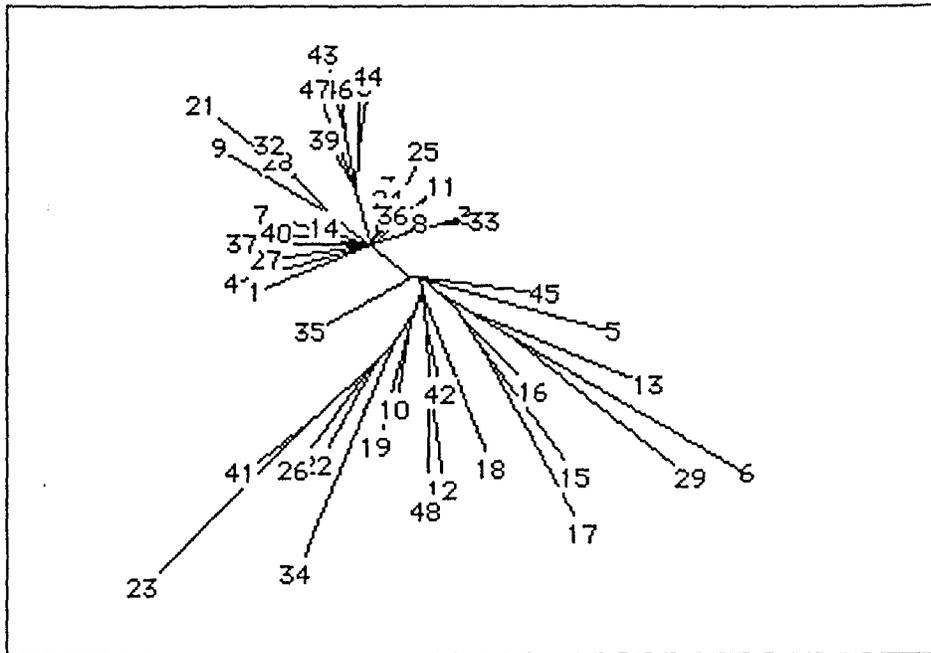
<sup>61</sup>- Le logiciel utilisé ne permet pas d'analyser l'ensemble des quatre groupes de sujets.

définition des familles alors que le phénomène est moins marqué pour les ASD et les élèves de BEP. Lorsque l'on regroupe IDE et ASD pour former le groupe des professionnels, et étudiants et élèves de BEP pour constituer celui des sujets en formation, on observe également la présence des deux types de populations à l'intérieur des familles formées.

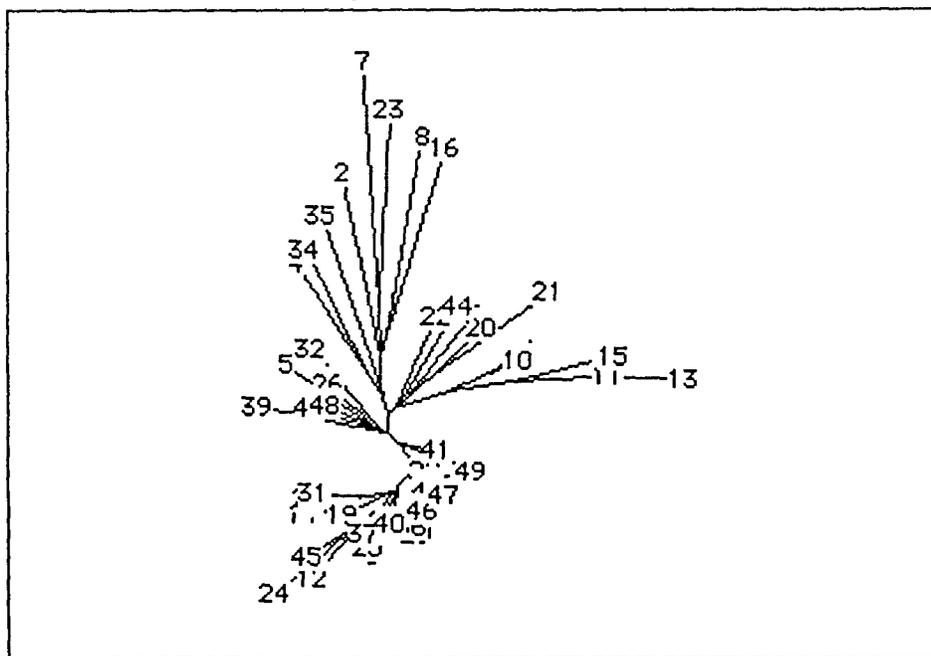
I-5: Les populations et leurs modes d'organisation des connaissances

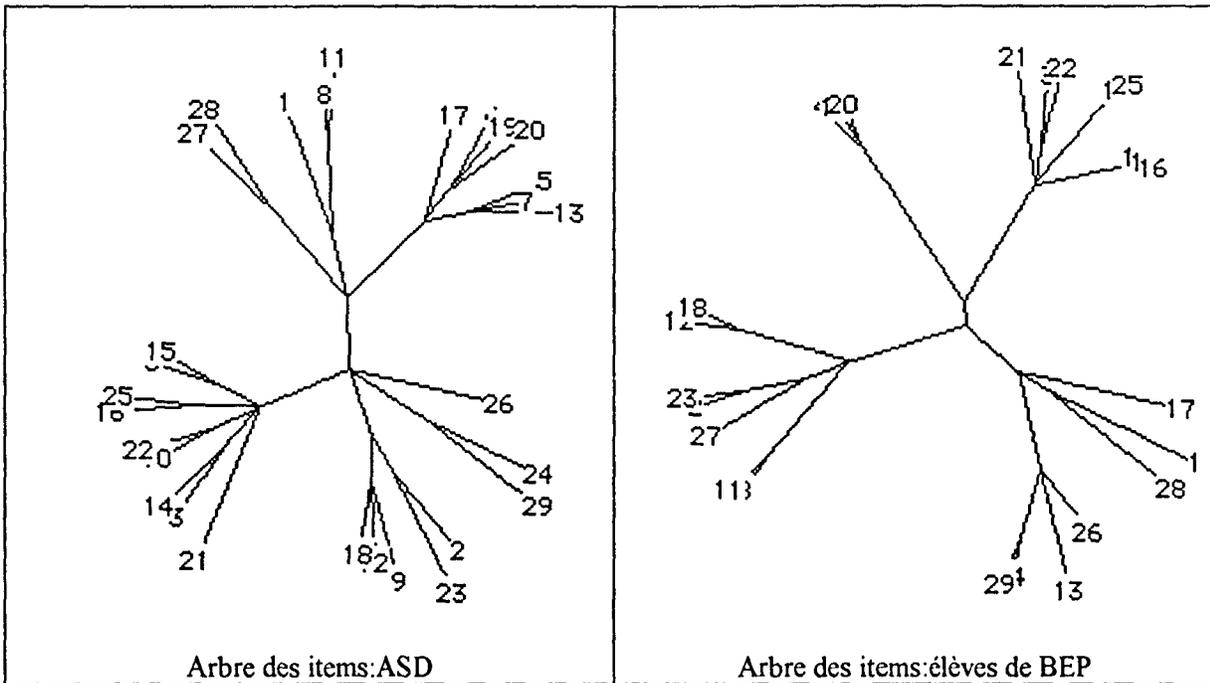
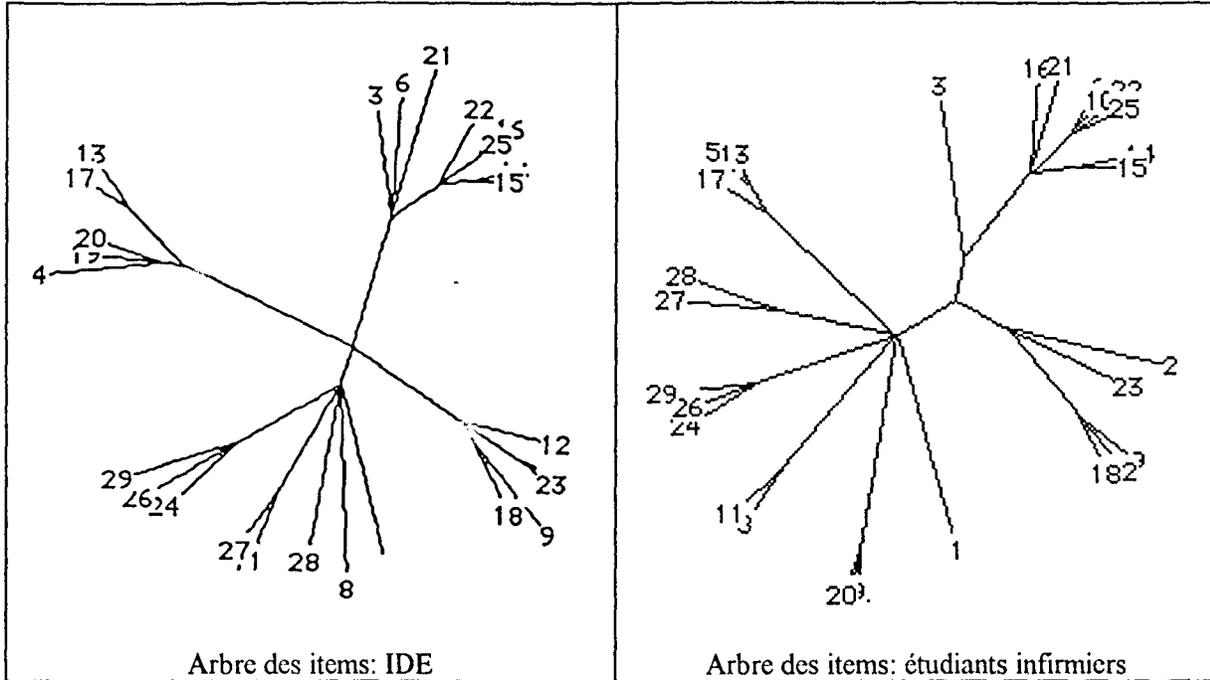


Arbre des sujets de fort niveau de formation: IDE (n° 1 à 21) et étudiants (n° 22 à 49)

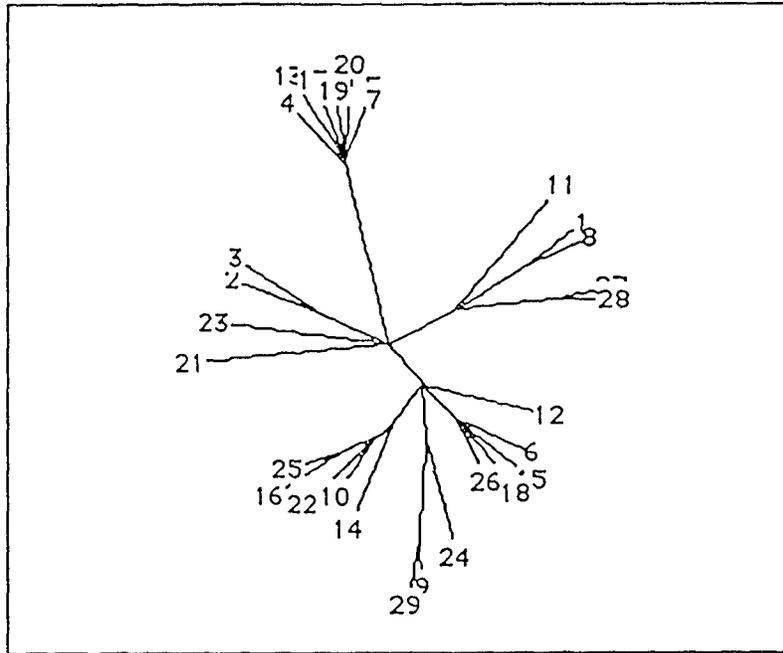


Arbre des sujets de faible niveau de formation: ASD (n° 1 à 23) et élèves de BEP (n° 24 à 49)

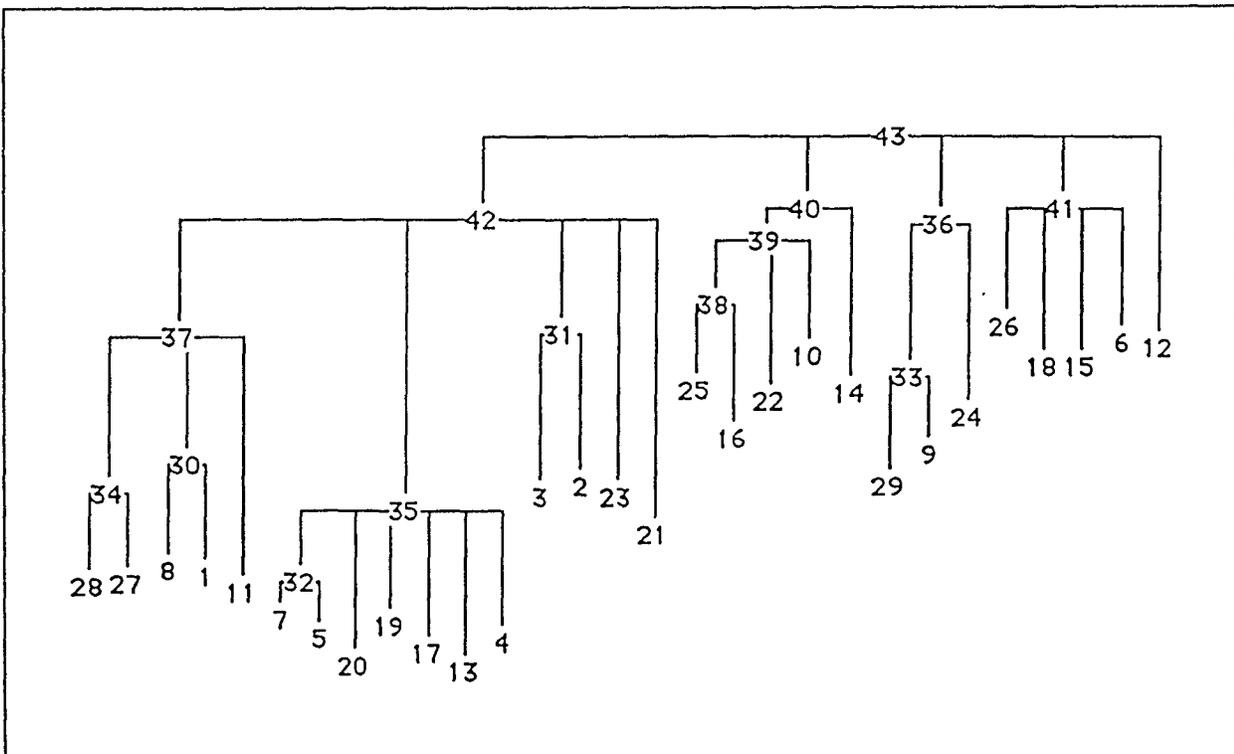




Arbre des items chez les sujets ayant une organisation peu catégorielle:



Idem mais avec une présentation hiérarchique:



Ainsi, il existe différentes familles de sujets, mais ce ne sont ni le groupe professionnel, ni le niveau de formation qui les définissent. Les regroupements qui apparaissent ne recoupent pas les segmentations obtenues avec ces divers critères.

### **3-3-2-2- Stabilité des partitions moyennes**<sup>62</sup>

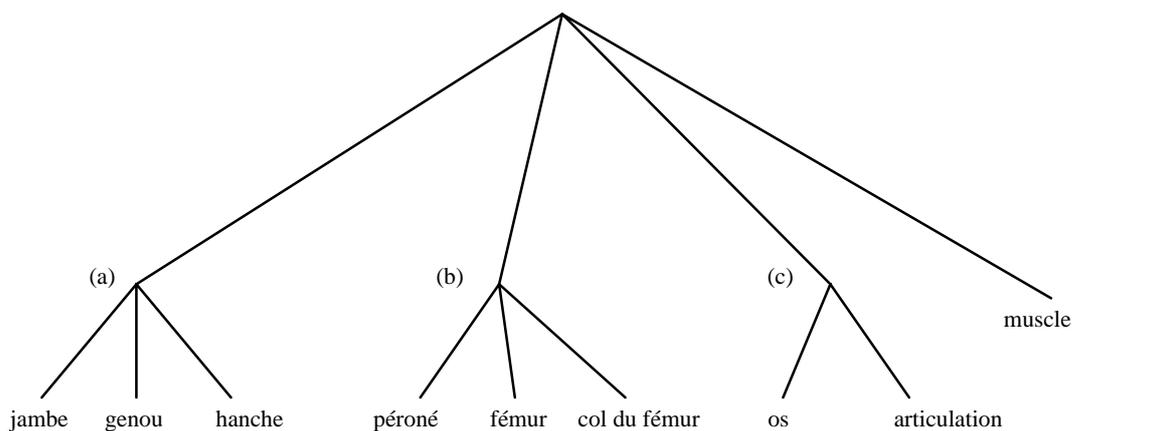
Face à cette hétérogénéité des sujets, les partitions moyennes réalisées par les quatre groupes expérimentaux sont assez proches, et correspondent à des organisations catégorielles dans lesquelles on retrouve sensiblement les catégories suivantes: anatomie, problèmes, moyens, aides à l'autonomie, risques et soins.

### **3-3-2-3 Différences entre sous-familles d'objets selon les populations**

Il faut analyser plus en détail les arbres obtenus pour faire apparaître des différences.

a- La catégorie anatomie: cette catégorie se retrouve dans tous les groupes, avec les mêmes éléments; cependant, son organisation interne présente certaines variations.

Chez les élèves de BEP: on observe 3 sous-catégories

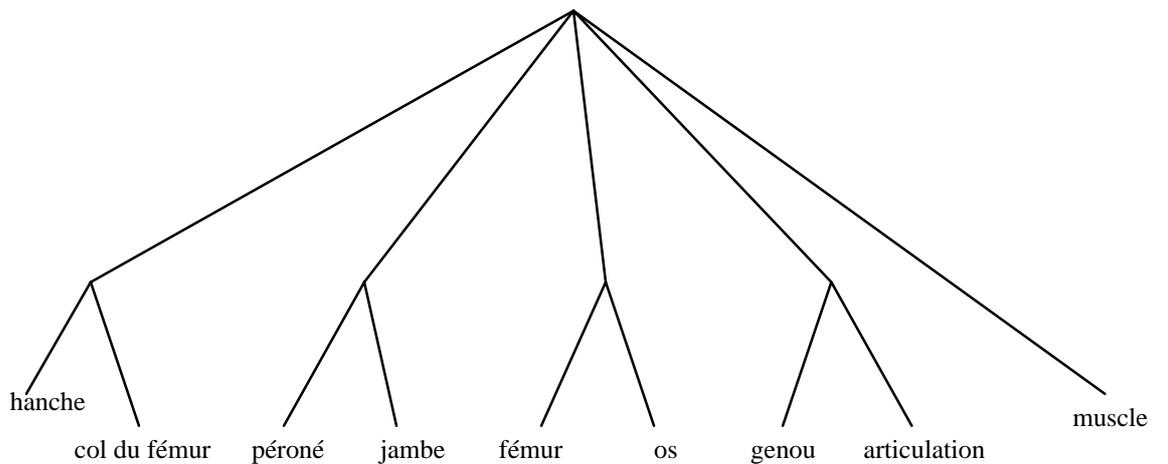


Les trois noeuds (a), (b) et (c) peuvent être interprétés de la façon suivante:

- (a) *membre inférieur*, avec mise en oeuvre d'une relation d'appartenance partitive
- (b) *os du membre inférieur*, avec relation d'appartenance inclusive, mais *os* n'y figure pas.
- (c) *éléments de l'appareil locomoteur* où la relation d'appartenance est également inclusive. Curieusement, *muscle*, autre éléments de l'appareil locomoteur n'appartient pas à ce groupe.

<sup>62</sup>- Les partitions moyennes sont élaborées à partir des cooccurrences d'items dans les groupes formés sans prise en compte de la nature du lien qui les relie; comme avec les indices-sujets d'organisation catégorielle, les organisations catégorielles vont être surévaluées.

Chez les ASD: l'organisation est un peu différente, avec la réunion d'items deux à deux.



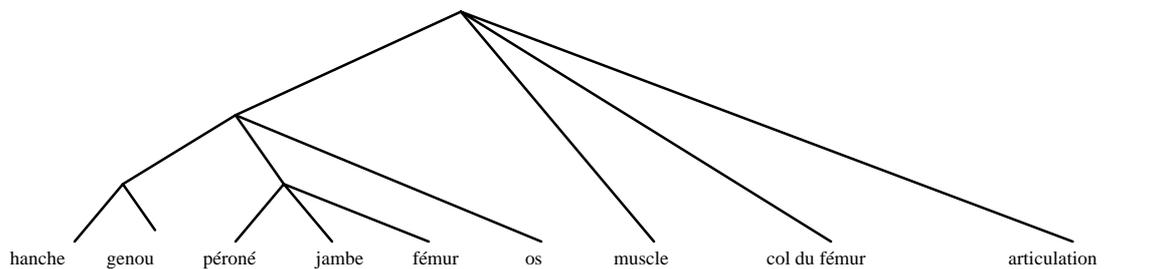
Il est tentant d'interpréter ceci comme le résultat de l'utilisation de deux types de relations:

est dans: le *col du fémur* est dans la *hanche*

est un : le *genou* est une *articulation*

Mais on doit alors se demander ce qui fonde la catégorie générale formée.

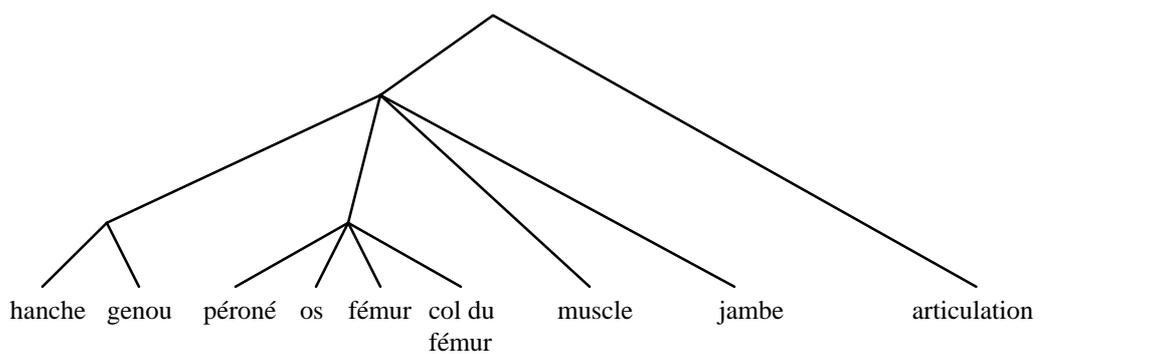
Chez les IDE: les regroupements effectués ne semblent pas de type inclusif et il est difficile de les interpréter.



On remarque l'item *col du fémur* séparé des autres os.

Chez les étudiants infirmiers:

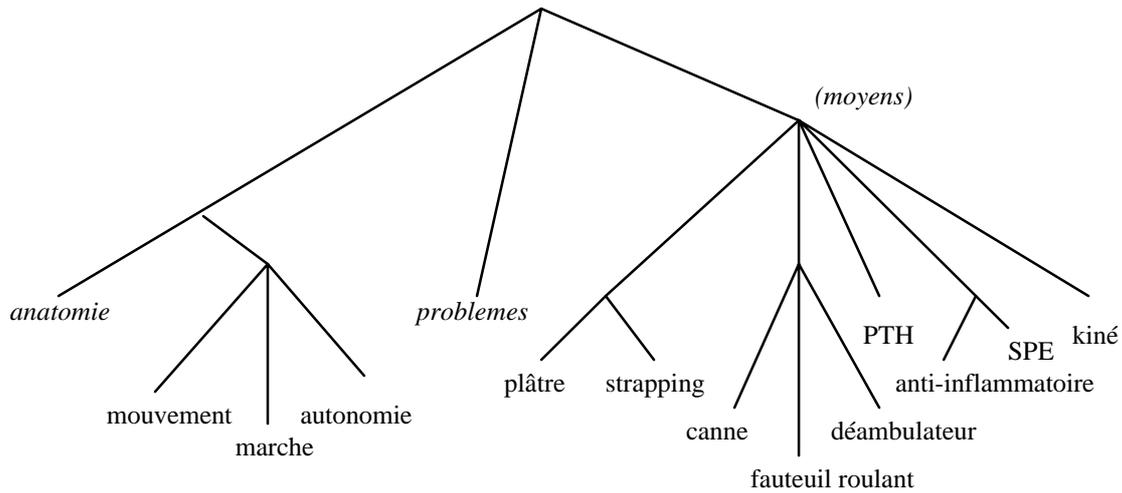
L'organisation est assez voisine de celle des IDE; cependant, le col du fémur est banalisé et remplacé avec les autres os.



b- La catégorie « aides à l'autonomie »:

C'est également une catégorie qui apparaît chez tous groupes de sujets mais, à la différence de la catégorie « anatomie », elle ne regroupe pas toujours les mêmes éléments dans les quatre groupes expérimentaux.

Chez les élèves de BEP: les regroupements moyens présentent la configuration suivante:



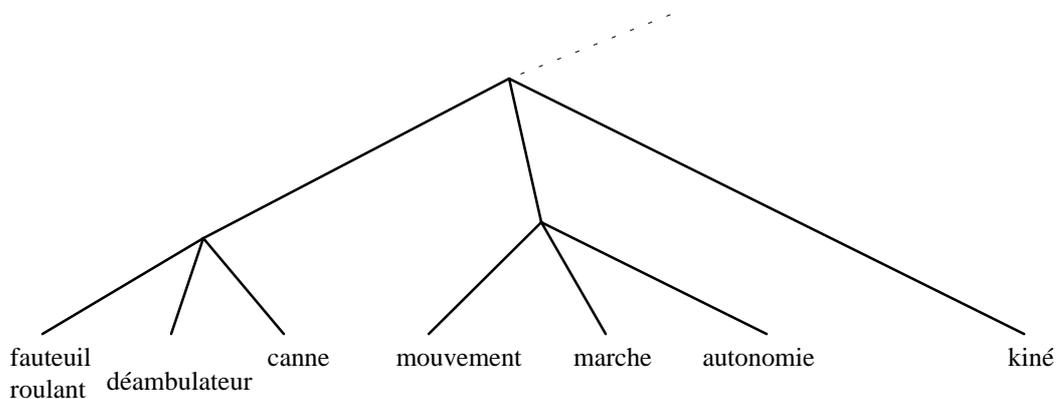
Les sujets de ce groupe distinguent *mouvement*, *marche*, *autonomie*, qui sont rattachés à un noeud de même niveau que l'ensemble de l'anatomie, et d'autre part les aides à la marche (*canne*, *déambulateur* et *fauteuil roulant*) qui, avec *kiné*, vont figurer parmi les *moyens*, au même titre que *plâtre*, *strapping* *anti-inflammatoire* etc... On remarque, parmi ces moyens, l'isolement de l'item *kiné*.

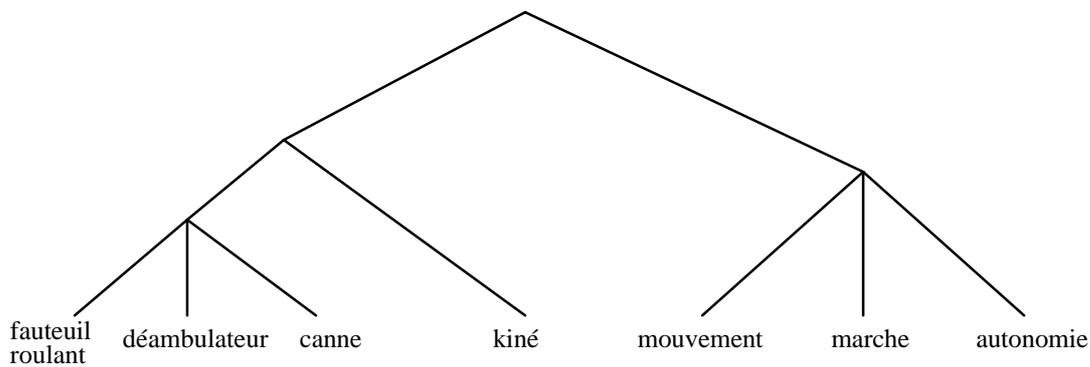
Les trois autres groupes de sujets forment une seule grande catégorie qui regroupe les sept items, mais la structurent selon des façons légèrement différentes; il s'agit d'une catégorie fondée sur des relations diverses puisqu'on y trouve:

- un but (*autonomie*), et sa réalisation (*mouvement* et *marche*)
- des moyens avec les aides au déplacement (*canne*, *déambulateur*, *fauteuil roulant*) et *kiné*.

Les ASD effectuent la structuration suivante:

L'item *kiné* fait cette fois partie de la catégorie mais occupe une place à part.

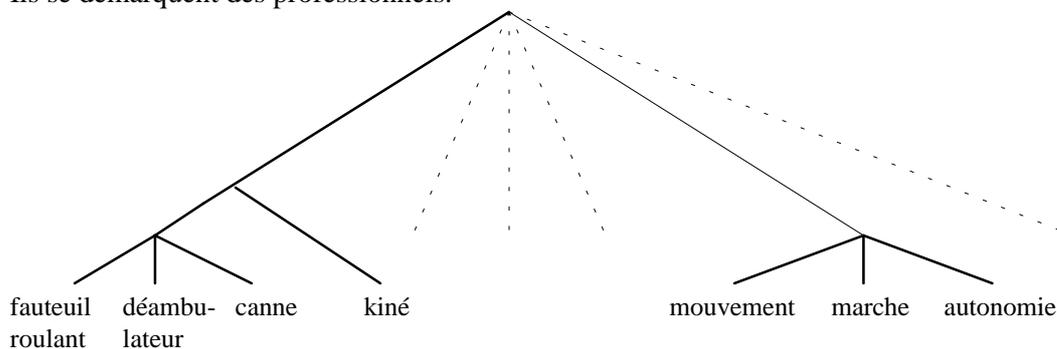


Chez les IDE:

Les IDE rattachent cette catégorie directement au noeud principal alors que les ASD la rattachent à un noeud intermédiaire qui regroupe aussi les items *fièvre* et *douleur*, *anti-inflammatoire*, *soins préventifs d'escarres* et *risque de phlébite*, c'est à dire aux soins et symptômes qui relèvent de leur surveillance.

Les étudiants:

Ils se démarquent des professionnels.

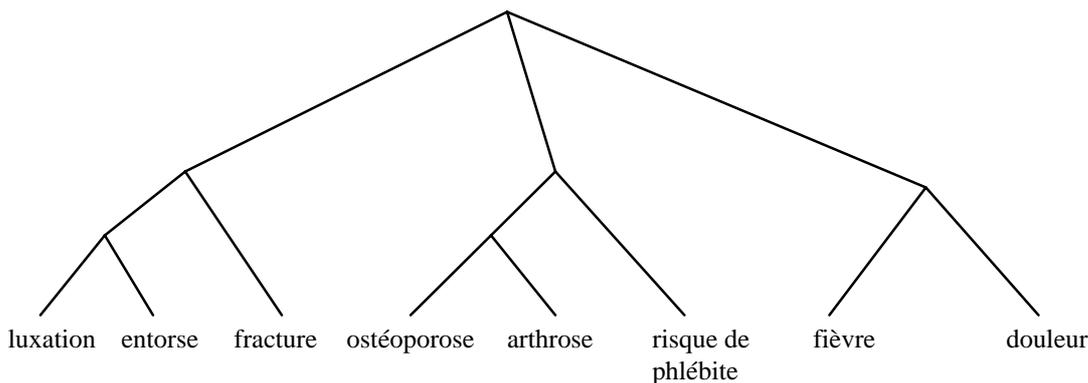


Les aides à l'autonomie sont éclatées en deux sous-familles mais celles-ci sont regroupées avec quatre autres, formant une sur-famille que l'on pourrait appeler « soins, aide et surveillance ». La famille des aides à l'autonomie n'apparaît pas en tant que telle.

c) les problèmes:

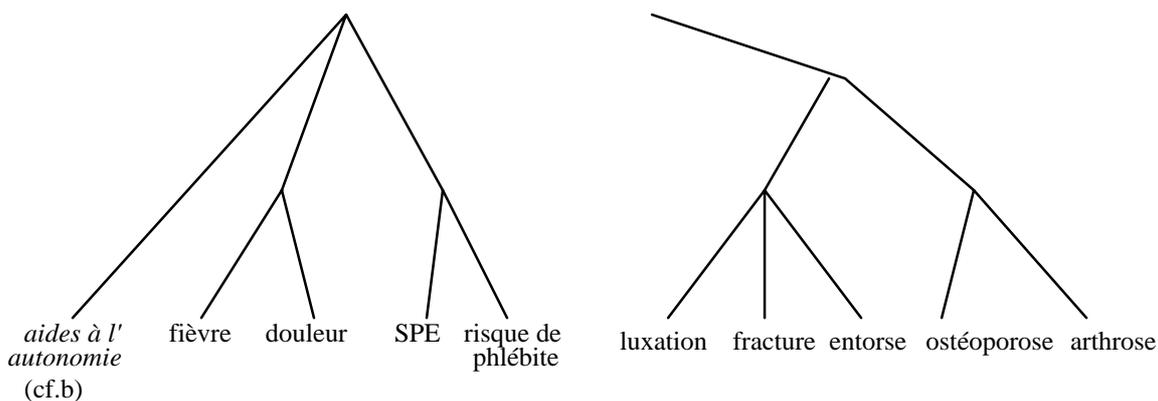
Cette catégorie se retrouve chez tous les groupes mais son extension et sa structuration varient; là encore, les élèves de BEP se différencient des autres groupes.

Les élèves de BEP: ils forment une grande catégorie que l'on pourrait intituler « problèmes »; à l'intérieur de celle-ci, on observe la structuration suivante:

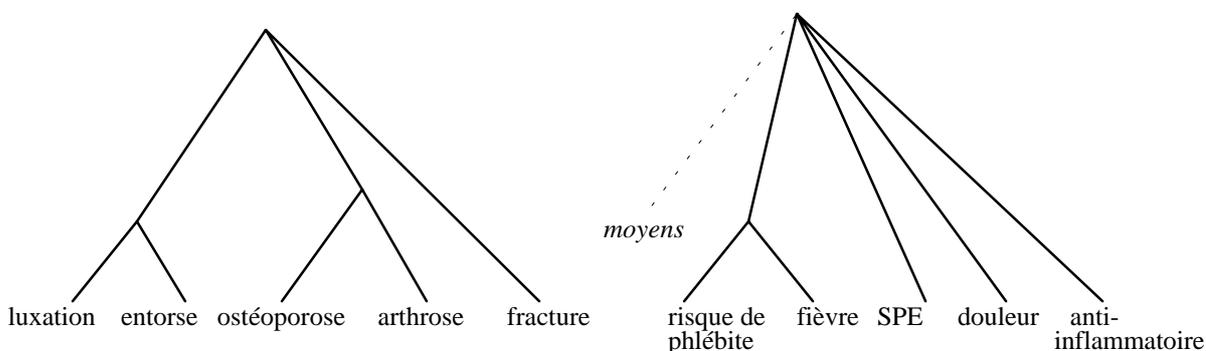


Les autres groupes forment, eux, deux catégories différentes.

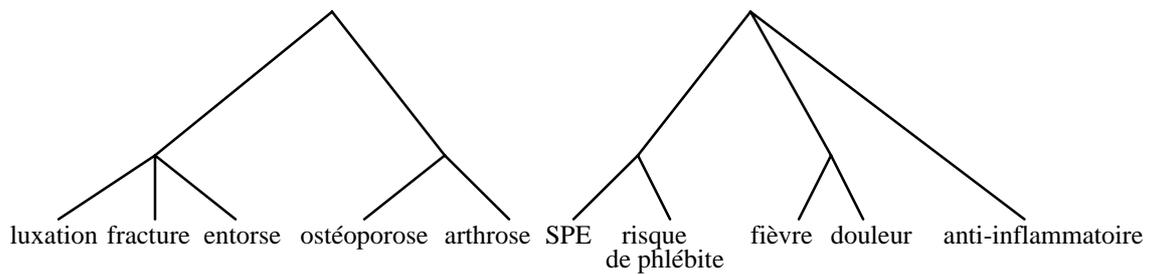
Les ASD: ils forment une catégorie que l'on pourrait intituler « pathologies et traumatismes », située directement sous le noeud principal, et, d'autre part, une sous-catégorie où l'on retrouve les problèmes qui relèvent de la surveillance de l'aide-soignant ainsi que les soins qu'ils entraînent. Cette sous-catégorie est rattachée au même noeud que les aides à l'autonomie (cf. b). Tous les items situés sous ce noeud concernent donc les aides-soignants dans leur activité quotidienne



Les IDE : de même que les ASD ont fait figurer sous un même noeud ce qui relève de leur activité et de leur surveillance, les IDE placent dans une même famille des moyens, des risques, des symptômes dont ils vont assurer la surveillance chez les malades.



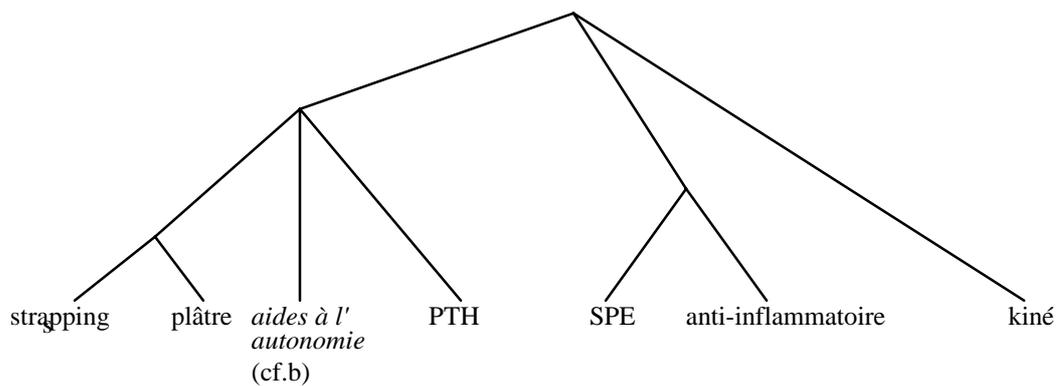
Les étudiants infirmiers: leur organisation est très voisine de celle des IDE mais les moyens forment un groupe à part.



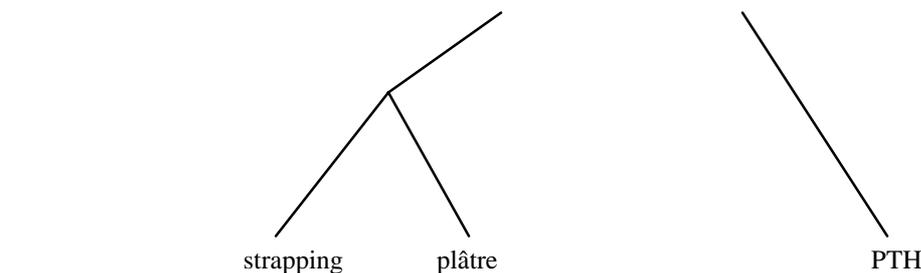
#### d) les traitements:

On a vu que les élèves de BEP formaient une grande catégorie que l'on pourrait dénommer « moyens » où l'on trouve des aides à l'autonomie, des soins infirmiers ainsi que *plâtre*, *strapping* *PTH*, et enfin les *anti-inflammatoires*. Les autres groupes élaborent un autre découpage, avec des structurations différentes.

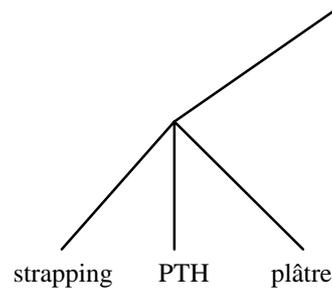
#### Les élèves de BEP:



Chez les ASD: la *prothèse de hanche* n'appartient pas à la même catégorie que *strapping* et *plâtre*; les *anti-inflammatoires* sont rattachés à la catégorie des « soins infirmiers ».



Chez les IDE et les étudiants infirmiers: c'est le même sous-groupe, bien identifiable; sa structure est assez voisine chez les infirmiers en poste et en formation; cependant, les étudiants infirmiers réunissent cette sous-famille à d'autres (comme les aides à l'autonomie) alors que les professionnels placent ces dernières à part.



Une partie importante des professionnels rencontrés travaille dans des services dont la spécialité est la prothèse de hanche. Ceci a pu conduire certains, en particulier chez les ASD, à traiter différemment les items *plâtre*, *strapping* d'une part et *prothèse de hanche* d'autre part. Cet item, chez les aides-soignant(e)s, n'est relié à aucun autre, mais est rattaché directement au noeud principal. Ceci ne se produit pas aux niveaux de formation plus élevés où *strapping*, *plâtre* et *PTH* figurent sous un même noeud.

#### En résumé:

- L'analyse des partitions réalisées par les sujets fait apparaître des « familles » dont la composition ne correspond pas aux quatre populations définies en 2-1. Chaque population est hétérogène; les élèves de BEP forment cependant un groupe assez distinct des autres.
- Chaque groupe comporte au moins deux familles dont l'une est plus resserrée que l'autre. Elle regroupe les sujets qui ont mis en oeuvre des organisations fortement catégorielles.
- La comparaison des partitions moyennes réalisées par les quatre groupes montre la stabilité de certaines grandes catégories: anatomie, problèmes, moyens, aides à l'autonomie.
- Cependant, à l'intérieur de ces grandes catégories, on observe des structurations différentes selon les groupes. Les élèves de BEP forment les catégories de plus haut niveau les plus larges alors que les trois autres groupes effectuent plus de subdivisions.
- Les regroupements réalisés varient selon l'activité professionnelle des sujets. Les ASD regroupent sous un même noeud les items qui correspondent à leur activité quotidienne de surveillance et d'aide bien qu'il s'agisse d'items assez divers (aides à l'autonomie, symptômes et soins). Inversement, ils ne placent pas dans le même groupe un item dont le « poids » professionnel est important comme *prothèse de hanche* et des items peu prégnants dans les services où ces personnes travaillent, comme *strapping* et *plâtre*. Les infirmiers forment une catégorie où les soins infirmiers sont regroupés avec des traitements dont les IDE assurent la surveillance. L'hypothèse h6 semble vérifiée.
- Les facteurs niveau de formation et expérience professionnelle peuvent avoir des rôles opposés. Chez les IDE, comme chez les étudiants infirmiers, les trois items *strapping*, *plâtre* et *prothèse de hanche* sont regroupés sous un même noeud alors que ce n'est pas le cas chez les aides-soignant(e)s.
- La relation hiérarchique, partitive ou inclusive, est une relation faible, même pour la catégorie « anatomie » où elle est d'usage: par exemple *col du fémur* n'est pas placé sous le même noeud que *fémur* qui, lui-même, n'est pas placé avec *os*. Ainsi les regroupements (moyens) formés par chaque groupe de sujets correspondent non à des classes mais simplement à des catégories. Les relations qui fondent celles-ci semblent diverses et locales.
- La structuration de la catégorie « anatomie » chez les ASD (structuration moyenne, rappelons-le) est caractérisée par des regroupements deux à deux (par exemple *fémur os*, *péroné jambe*). Nous avons observé ce type de conduite, individuellement, chez certains sujets, et ceci dans tous les groupes; les sujets ont ensuite défait les paires formées pour élaborer des groupes plus

importants. Nous avons alors attribué ceci à une mauvaise compréhension de la consigne. Il semble qu'il s'agisse d'un processus et non d'une erreur, comme si les paires formées étaient un moyen d'accéder à l'élaboration de groupes.

#### **4- Discussion des résultats et conclusion**

Nous avons proposé une tâche d'organisation de notions à quatre catégories de personnes appartenant aux professions de santé. Les catégories sont définies par deux dimensions croisées, le niveau de formation et l'expérience professionnelle, ce qui permet de prendre en compte un double aspect des expertises.

La tâche est une catégorisation d'items sélectionnés parmi les réponses recueillies lors de l'expérimentation précédente; ils peuvent être regroupés soit en catégories soit en scripts; la consigne est de mettre ensemble ce qui va ensemble et de dénommer les groupes formés. Cette tâche n'est pas liée directement à l'activité professionnelle des sujets; cependant les items renvoient à des activités et des connaissances professionnelles. Deux séries d'items sont proposées, l'une sur la motricité, l'autre sur la nutrition. Selon les services où travaillent les professionnels rencontrés, selon le déroulement du programme et les stages effectués, pour les sujets en formation, connaissances et activités professionnelles sont plus ou moins précises, plus ou moins prégnantes.

La gestion de la tâche par les sujets comme la difficulté qu'elle présente sont très variables:

- pour les uns il s'agit d'une tâche scolaire qui suscite une réponse scolaire. C'est le cas des élèves de BEP, des ASD qui préparent l'entrée en institut de soins infirmiers, de certains personnels ASD ou IDE qui n'ont jamais travaillé dans des services concernés par les thèmes. Cette activité scolaire peut être ressentie comme facile (ASD qui préparent l'entrée en institut de soins infirmiers) ou difficile (élèves de BEP pour le thème de la nutrition);
- d'autres au contraire effectuent la tâche en se référant à leur activité professionnelle, tel cet ASD qui élabore deux groupes, « ce dont on se sert dans mon services » et « ce dont on ne se sert pas », ou encore cet IDE d'un service d'orthopédie-traumatologie qui élimine l'item *péroné* parce que « on n'est pas hospitalisé pour un péroné ».

Les modes d'organisation mis en oeuvre vont caractériser non pas des capacités des sujets mais la façon dont ceux-ci ont perçu la tâche, l'ont située par rapport à leurs activités habituelles qui, elles aussi, comportent leurs propres modes d'organisation.

Les résultats obtenus sont analysés en termes de nombre et taille des groupes formés mais surtout en termes de modes d'organisation mis en oeuvre et de types de liens utilisés dans l'élaboration de ces groupes. Nous cherchons à préciser le rôle qu'y jouent les deux facteurs d'expertise pris en compte.

##### **4-1 Expertises et taille des groupements formés**

C'est l'expertise en terme d'expérience professionnelle qui est ici le facteur dominant; le niveau de formation n'intervient qu'ensuite:

- l'expertise en terme d'expérience professionnelle conduit les sujets à effectuer des regroupements plus larges que ceux des sujets en formation;
- cet écart est très net au faible niveau de formation: les aides-soignant(e)s forment des groupes plus importants que les élèves de BEP;
- il s'atténue lorsque le niveau de formation augmente;
- l'écart diminue également lorsque les connaissances à organiser s'éloignent de l'activité professionnelle.

- Ces résultats sont contraires aux hypothèses puisque nous attendions un effet dominant du facteur niveau de formation. Ils ne s'accordent pas non plus avec les conclusions de DUBOIS et al. (1992) qui notent que les techniciens agricoles catégorisent plus large que les experts de terrain; ces auteurs attribuent au savoir théorique (partiel) le rôle « d'instance abstraite contribuant à maximiser les facteurs de regroupement » (p. 263). Ici, par contre, ce sont les experts de terrain qui catégorisent le plus large, et la connaissance abstraite, que l'on peut supposer liée au niveau de formation, atténue cet effet. Ces résultats, par contre, se rapprochent de ceux de SMITH (1992) qui observe que les conseillers en génétique catégorisent plus large que les étudiants, alors que les universitaires catégorisent plus fin que ces derniers. Nous allons voir, en examinant les modes d'organisation mis en oeuvre, que ces groupements plus importants s'expliquent par une plus forte utilisation des organisations schématiques, en particulier des organisations scriptales, au détriment des organisations catégorielles.

- Bien que les facteurs d'expertise en cause soient différents, nous observons une convergence entre nos résultats et ceux de DUBOIS et al.: l'écart entre les techniciens agricoles et les agriculteurs régresse lorsque le savoir empirique est plus faible (pour les feuilles par opposition aux capitules); de même, ici, l'écart entre les ASD et les élèves de BEP régresse, lorsque le savoir empirique des ASD diminue (pour le thème de la nutrition, plus éloigné de l'expérience professionnelle que celui de la motricité).

- Les différences observées ne sont significatives que pour le thème de la motricité, proche du domaine d'expertise des sujets; nous retrouvons là le caractère local de l'expertise souligné par divers auteurs (GLASER, BEDARD, CHI et al.).

## **4-2 Modes d'organisation utilisés et liens mis en oeuvre**

Les organisations réalisées sont principalement des organisations catégorielles et des organisations schématiques; elles conduisent soit à la formation de groupes purement schématiques (des scripts) ou purement catégoriels, soit, cas le plus fréquent, à la formation de groupes mixtes dans lesquels les deux types d'organisation s'entremêlent.

### **4-2-1 Expertises et importance des organisations catégorielles/schématiques**

Nous avons analysé les organisations effectuées de façon quantitative et qualitative. Les deux approches se renforcent et se complètent tout à la fois.

L'analyse qualitative s'est effectuée au moyen d'un indice-sujet d'organisation catégorielle, basé sur le nombre de paires d'items, dans chaque groupe formé, liés par une relation « sont tous deux des... ». Nous avons présenté les divers biais que comporte un tel indice, en particulier celui de surévaluer les relations catégorielles; malgré ces limitations, il permet d'effectuer des comparaisons entre les groupes de sujets.

Ici encore c'est, parmi les facteurs d'expertise, l'expérience professionnelle qui semble le facteur dominant:

- les relations catégorielles sont plus faibles chez les professionnels que chez les sujets en formation;

Le niveau de formation intervient cependant car:

- l'écart entre professionnels et sujets en formation est d'autant plus important que le niveau de formation est plus faible;

- chez les sujets en formation, le facteur niveau de formation influe sur l'importance des organisations catégorielles: les sujets de faible niveau de formation, les élèves de BEP, ont un indice d'organisation catégorielle plus élevé que les étudiants infirmiers;
- chez les professionnels, les organisations catégorielles augmentent avec le niveau de formation;
- les organisations catégorielles tendent également à augmenter lorsque les connaissances à organiser s'éloignent du domaine d'expertise professionnelle.

Un effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise considérés est donc observable.

Divers indicateurs ont été utilisés: indice d'organisation catégorielle, nombre de groupes totalement catégoriels, grands groupes totalement catégoriels; tous indiquent les mêmes variations et assurent aux résultats une certaine robustesse. Ils ne doivent cependant pas masquer les observations suivantes, valables pour tous les groupes de sujets:

- les indices-sujets d'organisation catégorielle sont peu élevés: l'appartenance catégorielle est loin d'être la seule relation qui définit les groupes;
- les groupes formés uniquement selon une relation catégorielle sont peu nombreux; les organisations mises en oeuvre sont le plus souvent mixtes, catégorielles et schématiques.

#### **4-2-2 Les organisations atypiques**

A côté des organisations réalisées selon un mode scriptal et/ou catégoriel, quelques organisations atypiques, posent question:

- une organisation catégorielle fondée non pas sur les catégories classiques d'anatomie, pathologie etc... mais sur l'usage: ce qui est important, ce qui ne l'est pas;
- le refus de la segmentation au profit de la continuité narrative; ce type de conduite est observé chez des sujets peu concernés par le thème proposé, dans leur activité professionnelle. Leurs connaissances ne sont pas suffisamment précises pour que des scripts soient possibles. Le coût cognitif de ces conduites est élevé, car les sujets doivent insérer des structures conditionnelles dans leur récit, et même générer des conditionnelles emboîtées (« si le malade a ... on peut suspecter un cancer de l'estomac ou de l'intestin; si c'est l'intestin, ça peut être au duodénum ou au côlon ou etc... »). Le recours à une telle démarche signifie-t-il que la tâche d'organisation, telle qu'elle était demandée, était encore plus lourde? Mais pourquoi?

#### **4-2-3 Les liens mis en oeuvre**

A côté de l'appartenance catégorielle, d'autres liens sont utilisés pour fonder les groupements réalisés; les verbalisations des sujets, lorsqu'ils regroupent les items, permettent de préciser ces liens:

- les plus fréquents sont les liens temporo-causaux, par exemple: « la personne se casse le *col du fémur* parce qu'elle a de l'*ostéoporose* [...] quand on opère, il y a *risque de phlébite* et d'*escarres* donc des *soins préventifs d'escarres* etc... ».
- sont utilisés également des liens de localisation (« une *entorse*, c'est au niveau d'une *articulation* »), de moyen (« il réapprend la *marche*, d'abord avec un *déambulateur* »), de but (« le *fauteuil roulant* pour permettre l'*autonomie* de la personne »);
- d'autres liens sont plus spécifiques à la profession: organe - pathologie (*estomac-hémorragie digestive* ou *côlon-cancer*), pathologie - examen (*hémorragie digestive-fibroscopie*), examen - soin (*coloscopie-régime sans résidu*) ou encore traitement - soin (*intervention chirurgicale-surveillance du transit*).

Ces divers liens demandent aux sujets qui les utilisent des connaissances précises puisqu'il leur faut les situer les unes par rapport aux autres, ce que ne nécessite pas la formation de catégories.

Les relations schématiques, dont il faut souligner la diversité, se situent donc du côté des connaissances précises, « pointues », telles que les modèle l'expérience professionnelle.

Un autre type de lien apparaît, à l'intérieur des organisations schématiques, le lien d'équivalence (par exemple: « une *entorse*, on fait un *strapping* ou un *plâtre*, ça se discute » ou encore « une *coloscopie*, on découvre un *cancer* ou un *polype* »). Les sujets marquent parfois spatialement le croisement des deux types de liens (temporo-causaux / lien d'équivalence) par des dispositions comme celle-ci:

...  
*entorse*  
*strapping plâtre*

Peut-on parler de l'imbrication d'une catégorie à l'intérieur d'un script? Probablement non car l'extension de celle-ci est trop restreinte; cependant, ceci n'est pas sans rappeler les observations de NELSON (1988) sur la formations des catégories à partir des slots des scripts chez l'enfant, catégories très contextualisées et d'extension limitée.

### **4-3 Imbrication des modes d'organisation**

Organisations catégorielles et organisations schématiques sont le plus souvent fortement imbriquées. Cette imbrication se manifeste par la faiblesse des indices d'organisation catégorielle et par la diversité des liens mis en oeuvre. Elle se manifeste également par l'existence de plusieurs niveaux d'organisation:

- organisation schématique au dessus d'une organisation catégorielle: les catégories forment un schéma de soin, ou bien les sujets croisent des relations temporo-causales par dessus les relations catégorielles, ou bien encore, ils forment un tableau à double entrée, schématique dans un sens, catégoriel dans l'autre.

- sur-organisation catégorielle par dessus une organisation scriptale.

Ces sur-organisations sont surtout le fait des personnes à fort niveau de formation, étudiants et IDE, quoiqu'on les rencontre parfois chez des aides-soignant(e)s.

### **4-4 Des schémas aux catégories ou des catégories vers les schémas?**

L'analyse qualitative des modes d'organisation montre la coexistence des organisations schématiques et catégorielles chez un même sujet, mais montre, également, des passages d'un mode à l'autre. Dans quel sens s'effectuent ces passages? Nous disposons de quelques éléments de réponse, quoiqu'il reste bien des questions en suspens.

- Les changements que nous avons pu observer, chez une même personne, dans ses modes d'organisation, les différences dans les modes mis en oeuvre, selon que les items à organiser se rapprochent ou s'éloignent de la situation professionnelle, conduisent à penser que les organisations scriptales, observées ici, se développent à partir d'organisations catégorielles déjà existantes.

- Cette antériorité des organisations catégorielles semble confirmée par l'étude des petits groupements réalisés par les élèves de BEP: leur difficulté de maîtrise de l'un des deux thèmes se traduit par une diminution de la taille des groupes formés, non par un recul des organisations catégorielles. Les résultats ne permettent cependant pas d'écarter l'hypothèse d'une toute première phase d'organisation scriptale. Si c'est le cas, il s'agit alors d'une phase très archaïque.

- Cependant, une telle évolution, des catégories vers les schémas, semble contradictoire avec certains résultats observés:
  - les ASD qui n'ont pas réalisé la tâche et ont déroulé une histoire: ces sujets ne disposaient pas de connaissances suffisamment précises pour élaborer des scripts; pourquoi alors n'est-ce pas une organisation catégorielle qui est apparue? Est-ce qu'ils ne disposaient pas de catégories et ne pouvaient mettre en oeuvre que de petits assemblages reliés par des « ou », lien d'équivalence?
  - les sujets qui ont formé des paires d'items puis les ont dissociées: ces paires, élaborées selon des liens divers, semblent servir de préparation au travail d'organisation. Elles seraient donc une étape antérieure à la formation de catégories;
  - l'ampleur des différences entre élèves de BEP et ASD: alors que l'on voit les deux modes d'organisation coexister chez les IDE, il semble y avoir renversement du mode dominant lorsque l'on passe du groupe des BEP à celui des ASD. L'importance des organisations catégorielles, chez les élèves de BEP, est-elle due à ce que les processus d'organisation sont d'abord fondés sur l'appartenance catégorielle, ou n'est-elle due qu'à une norme scolaire, abandonnée dès qu'elle n'est plus obligatoire?

#### **4-5 Analyse des partitions: familles de sujets et structuration des connaissances**

L'analyse des partitions fournit une représentation de l'homogénéité/hétérogénéité des populations ainsi qu'une image moyenne des organisations que chacune d'elle met en oeuvre. Comme l'indice-sujet d'organisation catégorielle<sup>63</sup>, cette approche tend à surévaluer les organisations catégorielles; malgré ce biais, elle fait apparaître des résultats que les autres approches ne permettent pas d'observer.

##### **• Familles de sujets et hétérogénéité des populations:**

Les familles de sujets, définies selon la plus ou moins grande proximité des organisations réalisées, ne recourent pas les critères de définition des populations étudiées; certaines (généralement les plus importantes) regroupent les sujets qui ont réalisé des organisations à dominante catégorielle; elles sont plus resserrées autour de noeuds communs que les familles formées par les sujets qui ont utilisé d'autres modes d'organisation. Une organisation en catégories est un facteur d'uniformisation tandis que les organisations scriptales se montrent plus spécifiques des contextes professionnels.

##### **• Familles d'items et structuration des connaissances:**

Face à l'hétérogénéité des populations, on remarque la relative stabilité, d'une population à l'autre, des partitions moyennes réalisées. Cette stabilité cependant ne concerne que les regroupements de plus haut niveau; ceux-ci correspondent aux catégories classiques d'anatomie, pathologies, traitements etc... On remarque que les relations hiérarchiques, inclusives ou partitives, qui existent entre certains items, ne se retrouvent pas dans les regroupements effectués: hanche et genou ne sont pas rattachés à articulation, ni fémur à os etc... Les familles et sous-familles qui apparaissent ne sont donc pas des classes inclusives ni partitives.

L'activité professionnelle influe sur la structuration des connaissances en familles et sous-familles. En effet, les professionnels tendent à réunir, sous un même noeud, des items qui renvoient à leur domaine d'action, à leur rôle professionnel. Ceci conduit les ASD à regrouper dans un même ensemble des aides à l'autonomie, des soins et des risques qui relèvent de leur surveillance ou de leur compétence (*SPE*, *risque de phlébite*). Pour les IDE, par contre, ces mêmes soins et risques sont regroupés avec *plâtre*, *PTH* et *strapping* dont la surveillance les concerne. Le rôle de l'expérience dans la tâche d'organisation est net.

<sup>63</sup>- parce que basée également sur des cooccurrences d'items au sein des groupes formés.

- Le cas des élèves de BEP pose question: ce groupe se démarque des trois autres en rassemblant sous un même noeud des items que les autres sujets placent dans des familles différentes; or ce groupe est aussi celui qui réalise le plus grand nombre de « tas »; comment expliquer ces deux résultats contradictoires?

Ainsi, alors que l'expérimentation rapportée au chapitre précédent mettait en évidence le rôle de l'expertise liée au niveau de formation, c'est ici l'expérience professionnelle qui semble le facteur d'expertise dominant dans son action sur les organisations de connaissances: les organisations schématiques -en particulier scriptales- sont le propre des sujets expérimentés; les débutants ont recours aux organisations catégorielles.

Le niveau de formation, moins puissant ici, intervient cependant:

- un fort niveau de formation atténue le rôle de l'expérience professionnelle sur les modes d'organisation mis en oeuvre; il limite également l'influence de la proximité professionnelle des notions à organiser;
- par contre, un faible niveau de formation accentue cet écart.

L'effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise, observé au chapitre précédent, existe ici également.

Mais c'est l'imbrication entre les deux modes d'organisation qui semble ici le résultat dominant. Cette imbrication, constatée tout au long de cette expérimentation et mise en évidence par les diverses analyses réalisées, nous paraît constituer la caractéristique des experts. Les organisations catégorielles permettent de faire face à la tâche demandée dans des domaines qui s'écartent des zones que l'activité professionnelle quotidienne a rendues familières. Les organisations schématiques, avec leurs relations temporo-causales, correspondent aux domaines bien maîtrisés de l'activité quotidienne; elles sont liées à l'action, à l'efficacité. Ainsi les modes d'organisation catégoriels assurent la robustesse<sup>64</sup> de l'activité d'organisation tandis que les modes schématiques lui apportent la précision, le « pointu ».

---

<sup>64</sup> Nous empruntons le terme à ALENGRY (1988) qui l'associe aux connaissances profondes - déclaratives.

**STRUCTURATION DES CONNAISSANCES**

**CHEZ LES SUJETS**

**CONCLUSION**

Cette première partie a été consacrée à la structuration des connaissances chez les sujets. Une telle approche nous paraissait nécessaire avant d'aborder l'interaction elle-même avec un système documentaire. Celle-ci, en effet, ne peut être séparée de la façon dont l'utilisateur se représente le domaine qu'il va interroger et organise les connaissances qui s'y rattachent. Le savoir que l'usager possède sur ce domaine, la façon dont il le structure constituent ainsi un aspect important<sup>65</sup> de l'interrogation d'une banque de données documentaires. Pour l'étudier du point de vue de la psychologie, nous avons dû nous tourner vers des travaux menés dans des perspectives différentes, possédant des ancrages théoriques divers, et faisant appel à des paradigmes expérimentaux parfois peu comparables. Avant de synthétiser les résultats qu'ils apportent et d'y confronter les nôtres, nous comparons les sujets auxquels ces recherches ont fait appel et les activités qu'elles leur ont présentées pour les situer par rapport à la situation d'interrogation et par rapport à nos choix.

### Les sujets

Ce sont, selon les recherches, des enfants et des adolescents placés en situation scolaire ou périscolaire, des adultes, opérateurs sur un poste de travail, ou encore des adultes, souvent des étudiants, en situation de laboratoire. L'implication des sujets dans la tâche, les normes imposées à leurs réponses, leur rapport à l'action comme l'importance des connaissances de référence (ce qui est considéré comme « vrai ») vont varier selon les cas. En choisissant nos sujets parmi des infirmiers et aides-soignants en milieu hospitalier, nous nous sommes situés dans des métiers, des rôles professionnels, un milieu de travail, des modes et des contenus de formation. C'est cet ancrage dans une réalité professionnelle que nous avons voulu souligner en décrivant longuement (annexe 1) ces divers aspects. Cependant, même rencontrés sur leur lieu de travail, nos sujets ne sont pas des opérateurs, car la tâche qui leur est proposée se situe en marge de leur activité habituelle. Cette position intermédiaire entre sujet « abstrait » et opérateur les rapproche de celle d'un utilisateur de banque de données; lorsqu'une interrogation est menée, même dans un but professionnel, elle reste cependant périphérique à l'activité habituelle et porte sur des points qui ne sont pas au coeur des expertises professionnelles.

### Les tâches

A la diversité des sujets correspond celle des tâches proposées par les divers travaux. Elle apparaît de façon flagrante à travers leurs durées, des quelques millisecondes pour les vérifications d'appartenance catégorielle au temps long des résolutions de problèmes. Cette diversité des tâches recouvre plusieurs aspects. Nous analyserons, parmi eux, les rôles attribués au langage, la contextualisation et l'activité des sujets.

### Le rôle du langage

Il apparaît comme un point commun à la plupart des tâches utilisées puisque rares sont celles qui n'y font pas explicitement appel (catégorisation de photos, d'objets); ce rôle est cependant

---

<sup>65</sup> - Les résultats de la seconde partie, celle consacrée à l'interaction, nous interdisent de parler d'aspect dominant.

différent selon les recherches; le matériel utilisé est tantôt verbal (mots à catégoriser, appartenance catégorielle ou scriptale à vérifier) tantôt non verbal (radiographies, tableaux et cadrans d'une salle de contrôle); le langage peut être le moyen de présenter la tâche (description de cas cliniques, énoncés de problèmes) et/ou celui d'y répondre (faire le diagnostic, indiquer une procédure de résolution). Ce rôle est peu analysé, en particulier dans les travaux liés aux catégorisations où l'on considère, bien souvent, comme équivalent de catégoriser des objets, des mots, des photos, des dessins. Certaines recherches montrent cependant la différence dans les conduites ou les réponses des sujets induite par des différences de matériel ou de situations utilisées (DUBOIS, 1991,1993; MAZET, 1991; PACTEAU, 1995).

Les tâches que nous avons proposées aux sujets sont massivement verbales puisqu'il s'agit de recueil de mots à partir de mots inducteurs d'une part, de catégorisation de mots (des substantifs décontextualisés) d'autre part. Nous avons choisi ce type d'activité en raison des caractéristiques de la situation d'interrogation, verbale, elle aussi, et faisant appel à des substantifs isolés. Nos résultats portent la marque de ce recours au langage, même s'il était ici une nécessité écologique.

#### Activité des sujets et contextualisation

Ces deux aspects ne sont pas indépendants et les situations les plus contemplatives correspondent aux tâches les plus décontextualisées (comme les vérifications d'appartenance catégorielle). Les recherches de type ergonomique, celles menées dans le domaine médical s'opposent à celles liées aux catégorisations ou à certaines tâches scolaires. Certains travaux cependant (BARSALOU, 1990; MAZET, 1991; DUBOIS et al., 1993) ont montré combien l'intervention de l'activité du sujet modifiait les réponses produites comme les catégorisations effectuées.

Les tâches que nous avons proposées se situent plus du côté de la contemplation que de l'action, du décontextualisé que de la mise en situation. Là encore, c'est un choix écologique qui a été effectué. Mener une interrogation n'est pas agir sur l'environnement mais s'apparente plutôt à une résolution de problème scolaire.

#### Les objets manipulés

Nous pouvons constater une grande diversité dans ces objets. Aux OMPI (objets matériels perceptivement identifiables) des études sur les catégorisations, objets concrets, sur-simplifiés par le dessin ou par leur étiquette verbale, décontextualisés, s'opposent<sup>66</sup> les objets conceptuels utilisés dans les recherches sur les expertises (données des cas cliniques, indicateurs des diverses situations de surveillance, concepts de physique, de génétique etc.). Certaines recherches font appel à une catégorie d'objets que l'on pourrait appeler OCPI (objets conceptuels perceptivement identifiables); c'est le cas des radiographies, des photos de tournesols malades<sup>67</sup>. Ces objets sont intéressants pour étudier l'articulation entre connaissances théoriques et données perceptives, processus descendants et processus ascendants dans les expertises.

Les interrogations de banques de données portent rarement sur des OMPI, aussi les objets que nous avons utilisés sont des objets conceptuels; leurs statuts ne sont cependant pas identiques. Certains sont des objets culturels, partagés par tout un chacun (estomac, os); d'autres renvoient à un savoir théorique et/ou professionnel plus spécialisé (ostéoporose, coloscopie). Nous retrouverons ces différences dans l'analyse des résultats.

#### Les paradigmes expérimentaux

Un point commun à nombre des travaux présentés est de faire appel à des tâches d'organisation; cependant, les paradigmes expérimentaux utilisés sont différents. Certains sont très fermés, comme dans les recherches sur les catégories naturelles ou sur les schémas. Les conditions expérimentales ne permettent qu'un seul mode d'organisation et, à l'intérieur de celui-ci, une seule relation d'appartenance est possible. Les travaux liés aux expertises utilisent des paradigmes plus ouverts. La tâche de catégorisation de situations de conception de pièces

<sup>66</sup>- Il s'agit moins d'une dichotomie que de positions différentes sur un continuum.

<sup>67</sup>- Ils sont présentés par des photos; donner à interpréter des dessins à un radiologue ferait évidemment sourire.

(VISSER et FALZON, 1992) n'impose ni les catégories ni le matériel à catégoriser. Les catégorisations de problèmes (de physique, de génétique), les diagnostics sont des situations un peu plus contraintes puisque le matériel est fixé, mais elles laissent libres tous les autres aspects. C'est dans cette catégorie intermédiaire que se place notre approche: la tâche de recueil de connaissances n'impose que les mots inducteurs, celle d'organisation d'items fixe le matériel mais laisse ouverts les modes d'organisation; l'interrogation documentaire reprend ces deux aspects en une même activité.

Ces diverses différences ne sont pas indépendantes, elles ne se recouvrent pas totalement non plus; c'est au sein de cette diversité qu'il faut interpréter les résultats des travaux présentés.

Ces résultats s'accordent sur l'existence de trois modes d'organisation des connaissances:

- les classes logiques, définies par des propriétés nécessaires et suffisantes, homogènes, organisées régulièrement selon un mécanisme d'inclusion,
- les catégories à typicalité, ou catégories naturelles, avec leur degré de typicalité et leur niveau privilégié de catégorisation, le niveau de base,
- les organisations schématiques, schémas situationnels et événementiels, fondés sur des relations de partition et de contiguïté.

Les travaux permettent d'établir une filiation entre ces trois modes, des schémas du jeune enfant vers les catégories à typicalité puis les classes logiques, ainsi que leur coexistence chez l'adulte. Mais les objets trop particuliers utilisés par de nombreuses recherches (objets à la fois très enfantins et relevant des taxonomies biologiques) ne permettent pas d'appliquer leurs résultats à l'interrogation documentaire et les paradigmes expérimentaux très fermés auxquels elles font appel ne fournissent aucune indication sur les liens qu'entretiennent ces divers modes chez l'adulte. Pour ces raisons nous nous sommes tournés vers l'étude des expertises. Nous présentons les résultats des recherches menées sur ces thèmes et les points que nous avons étudiés. Ceci nous conduira à revenir sur la notion de typicalité et à analyser ses liens avec les expertises; nous examinerons également ceux qui existent entre catégories et schémas.

### **Les expertises**

Les recherches qui font appel à des experts et des novices présentent deux conceptions différentes de ce qu'est être expert, plaçant l'expertise tantôt du côté du savoir « savant », tantôt du côté du savoir-faire. Cette différence de conception recoupe des ancrages disciplinaires différents (travaux relevant de la didactique ou de la psychologie du travail); elle se matérialise dans les critères de définition des experts et novices (en termes de niveau universitaire ou d'expérience professionnelle). Malgré cette différence de définition, les travaux s'accordent sur les caractéristiques des conduites expertes et le rôle qu'y jouent les connaissances.

La supériorité dont font preuve les experts, face à une tâche, est due à leurs connaissances, plus nombreuses, mieux reliées, mieux organisées. Elles permettent des catégorisations efficaces, car fondées sur des principes, non sur des traits de surface, assurent de meilleures représentations des situations rencontrées, réduisent la part de problème que comportent ces situations, facilitant la mise en oeuvre de démarches prospectives, l'économie de ressources cognitives et ainsi la mise en oeuvre d'activités métacognitives inaccessibles aux novices.

Une analyse plus approfondie des connaissances expertes et novices montre encore un accord sur le caractère plus élaboré des connaissances expertes: les experts infèrent à partir de « données », ils prennent en compte les variations dans le temps de ces données, les relient entre elles, formant des ensembles à la fois plus maillés et plus larges que les novices.

L'étude des niveaux de contrôle des conduites fait apparaître trois niveaux de régulation. Ils

définissent des modalités différentes de l'expertise selon que la conduite est basée sur des automatismes, des règles ou des connaissances. Certains travaux attribuent les performances expertes à la possession de plus de règles et plus d'automatismes: pendant que la conduite de routine est assurée, en temps réel, par les automatismes, les opérateurs experts utilisent leurs ressources cognitives (qui sont disponibles) pour anticiper le déroulement de l'action, prévoir les incidents, rechercher et adapter les règles qui permettent d'y faire face. Les automatismes et les règles assurent aux experts leur savoir-faire. D'autres travaux, par contre, attribuent l'expertise à la possession de connaissances déclaratives qui permettent à l'expert de faire face à des situations nouvelles, là où les novices ne disposent que d'automatismes ou de règles inadaptées. L'expertise est alors placée du côté du savoir.

Ces différences de conception des expertises se recourent (partiellement) avec les modes d'organisation des connaissances attribués aux experts. Les travaux qui placent l'expertise du côté des connaissances déclaratives accordent une grande importance aux catégories dont disposent les experts. Ceux-ci catégorisent plus « fin » que les novices, mais aussi disposeraient de catégories plus génériques que ces derniers; ces catégories permettraient un fonctionnement descendant des connaissances expertes. Cependant, toutes les recherches soulignent l'importance, chez les experts, de la possession de schémas; ces schémas sont plus disponibles, plus différenciés (comportant plus de « slots ») et contiennent plus de règles que chez les novices. Le schéma, mode d'organisation primitif, qui apparaît chez l'enfant avant les organisations catégorielles, est ainsi considéré comme le mode d'organisation des experts. Les relations entre schémas et catégories sont par contre peu évoquées dans les différents travaux.

C'est ce point que nous avons abordé dans notre travail, à travers des organisations d'items. Nous avons posé comme hypothèse que l'expertise, en terme de connaissances, conduit à privilégier les organisations catégorielles et l'expertise, en terme de savoir-faire, favorise les organisations schématiques. Nous avons croisé ces deux conceptions des expertises en différenciant nos sujets par les deux facteurs orthogonaux *niveau de formation* et *expérience professionnelle*. La tâche d'organisation d'items (items liés au domaine professionnel) fait apparaître:

- un effet de l'expérience professionnelle sur les organisations schématiques; les professionnels ont recours à des organisations plus schématiques que les sujets en formation; cette tendance est d'autant plus marquée que les items proposés sont plus liés à l'activité professionnelle habituelle;
- un effet du niveau de formation sur les organisations catégorielles chez les professionnels. Ceux qui possèdent le niveau de formation le plus élevé ont un mode d'organisation plus catégoriel que les sujets de niveau de formation plus faible.

C'est cependant l'imbrication des deux modes d'organisation des connaissances qui apparaît le plus nettement ainsi que l'effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise. Un faible niveau de formation associé à une absence d'expérience professionnelle conduisent à privilégier les organisations catégorielles. D'autre part, si les sujets mélangent les deux modes d'organisation, on observe -surtout chez les sujets de fort niveau de formation- un croisement des deux modes. C'est cette double maîtrise qui nous paraît, ici, caractéristique des experts.

L'examen détaillé des conduites des sujets, les changements de mode d'organisation semblent indiquer que les organisations schématiques se développent à partir des organisations catégorielles qui leur sont donc antérieures. Ceci conduit à envisager une évolution des modes d'organisation des connaissances assez complexe. Après les organisations schématiques des plus jeunes apparaissent les organisations catégorielles qui aboutissent aux classes logiques. Sur ces organisations catégorielles se développeraient des organisations schématiques; celles-ci feraient appel à des connaissances plus précises que celles nécessitées par les organisations catégorielles. Celles que nous avons observées étaient de type scriptal avec une forte prégnance des relations temporo-causales, mais également des relations de différents types. Nous avons observé là la

diversité des liens entre les connaissances utilisés par les experts, diversité signalée par de nombreux auteurs (dans le domaine médical, par exemple).

Le degré d'élaboration des relations utilisées ne permet pas, ici, d'opposer processus analytiques et holistiques (les organisations schématiques nous paraissent seulement plus analytiques que les organisations catégorielles). On observe bien, cependant, une interaction entre deux processus d'organisation, analogue à ce que propose LAUTREY (1990, 1995), et cette interaction est liée aux expertises. Peut-on dire qu'elle est facteur d'expertises?

Le cas des sujets à faible niveau de formation est à examiner particulièrement. C'est parmi ces sujets que l'on observe l'opposition la plus nette entre sujets en formation et professionnels. Les premiers sont ceux qui font le plus appel aux organisations catégorielles, au prix d'une fragmentation de l'ensemble à organiser en tout petits groupes. Les seconds forment les organisations les plus scriptales, ainsi que les plus grands groupes. La première attitude présente une certaine analogie avec les petites collections non figurales piagétienne. Les alternatives que l'on observe chez les seconds rappellent les substitutions au sein d'un même « slot » signalées par NELSON dans les schémas des jeunes enfants. Retrouvons-nous, sur un matériel plus spécialisé et également plus conceptuel, des étapes et des mécanismes de passage mis en évidence par la psychologie génétique; s'agit-il bien des mêmes mécanismes?

Nous avons parlé d'organisations catégorielles plutôt que de classes logiques. Celles-ci semblent avoir été peu utilisées par nos sujets, même lorsqu'une relation d'inclusion était présente entre des items. La consigne donnée (effectuer une partition), comme le support utilisé (des cartons portant les noms des items) ne favorisaient pas les organisations hiérarchisées (SMITH 1992). L'étude des partitions moyennes réalisées par chacun des groupes de sujets montre une gradualité des relations de proximité entre items qui correspond plus à des regroupements par familles qu'à des classes. Ces partitions moyennes font également ressortir le rôle de l'activité professionnelle dans les regroupements opérés. On retrouve ainsi, au niveau des groupes de sujets, le résultat signalé par VISSER et FALZON (1992) à propos des catégorisations élaborées par les experts en conception: l'expert qui a effectué sa carrière en atelier élabore une liste plate et non pas arborescente; celle-ci est d'autre part « déformée » par les situations, les difficultés effectivement rencontrées. Ces phénomènes s'opposent au caractère régulier et décontextualisé que possèdent les classes logiques.

Nous avons pu observer au cours de l'activité d'organisation, chez les sujets, des phénomènes transitoires (comme établir des paires d'items) ou minoritaires (comme dérouler une histoire, sans les ruptures qu'impose une partition). Ces phénomènes émergent difficilement de notre approche de groupe. Ils nécessiteraient une approche spécifique qui apporterait peut-être une explication sur les mécanismes de passage d'un mode d'organisation à un autre.

Les effets qu'induisent les deux facteurs d'expertise analysés, avec leur interaction, justifient notre utilisation du terme expertises au pluriel: il n'y a pas **l'expertise** mais **des expertises**. Ce caractère pluriel des expertises apparaît, de façon qualitative, à travers la diversité des organisations de connaissances effectuées par les sujets: nous n'avons jamais observé deux organisations identiques. Cette diversité est à rapprocher des différences entre experts signalées par les recherches qui font appel à plusieurs types d'experts (DUBOIS et al., 1992; SMITH, 1992; VISSER et FALZON, 1992). Ces auteurs font tous appel à des tâches de catégorisation. Les différences qu'ils observent sont dues à des critères de catégorisation différents utilisés par les divers experts ou à des poids différents accordés à ces critères. Elles sont expliquées par les caractéristiques et les buts de l'activité des experts. De telles recherches apportent actuellement plus de questions que de réponses sur les mécanismes des expertises; elles montrent cependant que notre conception des expertises est encore bien rudimentaire.

### Les catégories à typicalité

Les travaux menés sur les catégorisations, en particulier les catégories dites naturelles, nous ont fourni plusieurs des concepts utilisés au cours de cette première partie: processus et buts des catégorisations, degré de typicalité et niveau de base. Nous avons souligné les ambiguïtés et les limitations qu'apportent les situations et les objets auxquels ces travaux font appel. Si leurs résultats ne peuvent être réutilisés pour analyser des activités expertes, des indexations ou des termes d'interrogation par exemple, les concepts qu'ils proposent sont utiles pour interpréter des recherches sur les connaissances expertes. Cette interprétation conduit, en retour, à une analyse de la typicalité qui fait de celle-ci une notion complexe.

#### Prototypes, degré de typicalité des éléments d'une catégorie:

Selon les travaux sur les expertises, ce sont les novices qui se montrent sensibles à la typicalité, ne prenant en compte que la forme prototypique d'une maladie ou d'une radiographie. Nous avons, par contre, pu constater parmi nos sujets, dans une tâche de production d'éléments, des différences dans les fréquences de citation d'organes interprétables en termes de typicalité et qui apparaissent chez les sujets expérimentés; ces résultats sont à rapprocher de ceux d'ADELSON (1985) auprès de programmeurs expérimentés; cette auteur observe que certains algorithmes de tri sont plus typiques que d'autres. A la typicalité des novices s'opposerait ainsi la typicalité des experts.

L'examen des différences de citation d'organes, selon les groupes de sujets, nous fait aller au delà de cette opposition pour envisager plusieurs formes de typicalité:

- une typicalité culturelle: celle qui fait que l'estomac est l'organe type de la digestion, comme un chien est un prototype d'animal. Il s'agirait d'une norme sociale;
- une autre serait liée à l'apprentissage: celle qui conduit les novices à n'identifier que la forme prototypique d'un tableau clinique; celle qui fait qu'un os long est plus cité qu'un os plat ou un os court. Elle correspondrait à un apprentissage incomplet;
- une typicalité liée à l'expérience: c'est cette forme de typicalité qui donne une plus forte représentation aux organes ou aux éléments dont l'atteinte conduit à l'hospitalisation ou bien fait du malade un malade « lourd ». La typicalité correspondrait alors à l'adaptation à une situation, et serait propre à l'opérateur expérimenté. Celle que signale ADELSON pour les algorithmes de tri relèverait de ce troisième type.

#### Niveau de base et niveaux de catégorisation:

Les experts sont capables de catégoriser « plus fin » que les novices, d'identifier et de dénommer à un niveau plus spécifique. Ce résultat est mis en évidence auprès d'experts de divers types (experts universitaires en génétique; experts de terrain et expert chercheur en pathologies du tournesol). Nous avons pu observer que les sujets possédant un niveau de formation élevé dénommaient à des niveaux plus spécifiques que les sujets moins formés. L'expérience professionnelle jouait dans le même sens mais plus faiblement. Mais les experts sont aussi, selon certains auteurs (CHI et al., 1982, 1988), ceux qui possèdent des catégories surordonnées, fondées sur des principes abstraits. Celles-ci leur permettent de reconnaître le cas général sous la diversité des situations rencontrées. Les résultats que nous avons observés vont également dans ce sens: les sujets de fort niveau de formation ont utilisé plus de termes génériques.

Les niveaux de catégorisation évoluent donc de façon complexe selon les expertises. Celles qui agissent de façon dominante sont liées aux savoirs; elles conduisent à une spécification du niveau de base et élargissent l'étendue des niveaux de catégorisation. Les expertises liées aux savoir-faire contribuent également, mais plus faiblement, à l'affinement du niveau de base mais ne paraissent pas jouer sur les catégorisations de haut niveau hiérarchique.

### **Catégories et schémas**

Les diverses recherches font apparaître tout à la fois ressemblances et oppositions entre ces deux modes d'organisation des connaissances. Pour des recherches de psychologie génétique, ce sont toutes deux des organisations écologiques, par oppositions aux classes logiques; d'autres travaux, par contre, les opposent par les liens qui les fondent: air de famille, ressemblance d'un côté, contiguïté et partition de l'autre. L'analyse de leur structure fait apparaître, à un niveau général, des ressemblances: scripts et catégories possèdent des relations hiérarchiques, une organisation interne - de typicalité pour les unes, de centralité pour les autres - un niveau privilégié de dénomination des exemplaires ou des actions, une possibilité d'ordonnement selon une dimension - de taille ou temporelle. Mais une analyse plus fine, à nouveau, les oppose: les relations hiérarchiques sont inclusives dans un cas, partitives dans l'autre, et la typicalité n'est pas la centralité; de plus les scripts semblent posséder des dimensions que ne comportent pas les catégories, en particulier celle de distinctivité (CORSON, 1987, 1990).

Plus que les ressemblances ou les oppositions, c'est l'intrication des deux modes d'organisation qui nous paraît remarquable. Celle-ci peut s'observer au niveau des structures comme à celui de l'utilisation. BARSALOU (1990) fait observer que les schémas (frames) possèdent des attributs avec des valeurs qui appartiennent à des taxonomies; inversement, un exemplaire d'une catégorie peut être vu comme un schéma qui se décompose en parties. Au niveau non plus des structures mais de leur mise en oeuvre, nous avons pu observer l'intrication des deux modes d'organisation, lors du recueil de connaissances mais surtout dans la tâche d'organisation d'items, en particulier chez les sujets les plus experts. Schémas et catégories paraissent ainsi se définir et s'utiliser en s'appelant mutuellement, en une sorte de récursivité croisée.

C'est cette architecture complexe des connaissances, organisées selon différents modes, à divers niveaux de généralité/spécificité, possédant des relations diverses selon les expertises des sujets, qui va former la représentation du domaine interrogé. A quelle représentation -celle propre au système documentaire- va-t-elle se trouver confrontée et comment se déroulera cette confrontation? Telles sont les deux questions que nous examinerons dans la deuxième partie de ce travail.

**2° PARTIE:**

**L'INTERACTION ENTRE LES OPERATEURS ET  
DES SYSTEMES DOCUMENTAIRES INFORMATISES**

## RESUME DE LA SECONDE PARTIE

Cette seconde partie aborde l'étude de l'interaction entre l'opérateur et un système d'information bibliographique (nous désignons sous ce terme *de système d'information* une banque de données ainsi que les outils qui permettent son élaboration et sa consultation). Une telle interaction confronte deux représentations du domaine interrogé:

- celle de l'opérateur humain qui possède des connaissances sur ce domaine, avec leurs liens, leurs modes d'organisation (cf. 1<sup>o</sup> partie); ces connaissances peuvent être plus ou moins expertes.
- celle du système d'information, liée au fonds couvert à sa représentation et à son organisation.

Si la coopération avec un instrument ou un outil qui possède des règles de fonctionnement se rencontre dans tout système homme-machine, l'interaction avec des outils cognitifs, ceux qui possèdent des représentations de domaines de connaissances est une situation plus rare. Sa complexité nous conduira à utiliser plusieurs approches pour son étude et à faire appel à des travaux relevant d'autres disciplines que la psychologie (sciences de l'information mais aussi ergonomie et linguistique).

Une rapide comparaison de la notion d'information, telle que l'utilisent les sciences de l'information, avec celle de connaissances (chap. 1) nous conduira à distinguer les deux notions.

Nous aborderons ensuite (chap. 2) les connaissances qui sont représentées par les systèmes d'information bibliographiques, leurs relations et leurs modes d'organisation tels qu'ils apparaissent à travers l'indexation, les plans de classements et les thesauri.

Pour étudier le rôle des expertises du domaine interrogé sur le déroulement de l'interrogation (chap. 3), nous présenterons quelques expérimentations qui font appel à des experts et des novices, et prennent en compte divers aspects de la tâche d'interrogation documentaire, puis nous analyserons les requêtes proposées, lors d'interrogations simulées, par des aides-soignant(e)s et des infirmier(e)s expérimentés ou en formation.

L'effacement du rôle des expertises du domaine devant celles de l'outil documentaire, lors d'interrogations réelles, nous conduira à un changement de perspective: c'est en fonction de la maîtrise de l'outil que nous étudierons la représentation du thème interrogé.

Nous examinerons d'abord (chap. 4) les fonctionnalités d'un type de système documentaire informatisé destiné au « grand public », les OPACs<sup>68</sup> des bibliothèques, et, parmi ceux-ci, un OPAC particulier représentatif de la génération actuelle.

Après cette présentation de l'outil nous analyserons l'évolution de la représentation du thème interrogé, chez l'opérateur, au cours de l'interaction avec le système documentaire. Quelques représentations de la situation d'interrogation proposées par les sciences de l'information, puis deux approches plus psychologiques seront présentées.(chap. 5). Nous aborderons alors (chap. 6) par une étude expérimentale la représentation du thème interrogé et son évolution au cours de l'interaction chez des experts et des novices de la documentation. Nous chercherons, dans l'analyse des résultats, à mettre en oeuvre les concepts explicatifs proposés par les diverses approches recensées précédemment.

La conclusion recensera les divers résultats observés et reprendra quelques aspects des deux thèmes apparus de façon récurrente à travers les différents chapitres: l'indexation et l'ergonomie des systèmes informatisés.

---

<sup>68</sup> - Online Public Access Catalogs; ce sont les catalogues informatisés des bibliothèques. Bien qu'il s'agisse là d'un abus de langage, nous désignerons également par ce sigle l'outil d'interrogation de ces catalogues.

## CONNAISSANCES ET INFORMATION

**Les termes d'information et de connaissances sont utilisés en psychologie et en sciences de l'information; employés selon les cas avec ou sans « s », ils occupent dans ces deux disciplines des places différentes et recouvrent des sens différents. Nous ne reviendrons pas dans ce chapitre sur la notion de connaissances, examinée dans la première partie (chapitre 1), mais nous analy-serons en référence à elle celle d'information.**

Le terme d'information est lié, en psychologie, au courant théorique qui fait du psychisme humain (individuel) un système de traitement de l'information c'est à dire un système qui calcule à partir de symboles et de règles. L'information est sa matière première, codée sous forme proposition-nelle. Si ce courant s'est caractérisé par son intérêt pour les modélisations informatiques, il a contribué à placer au centre des débats théoriques la notion de représentations mentales. C'est cette dernière et non l'information qui semble la notion centrale, même au sein de ce courant théorique. Les difficultés rencontrées pour modéliser diverses activités humaines ont entraîné une prise de distance avec la référence informatique et le traitement de l'information au profit des informations; celles-ci sont « le résultat des traitements des systèmes sensoriels. Ces informations sont de deux ordres: des informations de nature spatio-temporelle concernant les objets et les événements et des informations de nature symbolique (langagière ou iconique) qui véhiculent des significations et sont à interpréter à l'intérieur de systèmes de signes et du contexte de la situation. » (RICHARD, 1990, p. 12)

Le terme d'information (sans « s » cette fois) est beaucoup plus central en sciences de l'informa-tion, où il a suscité de nombreuses définitions, et recouvre des significations assez diverses. Même si l'on s'écarte de la définition que Shannon lui a donnée comme de toutes celles qui relèvent de la mesure d'un degré d'organisation, les sens possibles restent nombreux. Il serait bien risqué, pour qui n'appartient pas à la discipline, de prétendre en faire l'analyse; nous nous bornerons à examiner quelques définitions proposées et à recenser à partir d'elles les notions reliées à « information ».

Plusieurs auteurs cherchent à préciser le sens d' « information », en situant cette notion par rapport à celles de donnée; CHAUMIER (1987) illustre la différence entre les deux de la façon suivante:

« 4807 » est une donnée

« 4807 mètres est la hauteur du Mont Blanc » constitue une information.

SUTTER (1994) propose deux critères pour que l'on puisse parler d'information et non pas seulement de donnée, l'un de nombre (ou de taille) lorsqu'il observe qu'il faut de nombreuses données avant d'obtenir une réelle information, l'autre de degré d'élaboration puisque « les

données brutes ne deviennent information (connaissance) qu'après un important travail de rapprochement et de mise en forme » (p. 24).

LE MOIGNE refuse la distinction information - donnée mais associe également la notion de traitement à celle d'information quand il parle du *moment d'une information*: « elle sera de moment deux, trois ...ou beaucoup plus lorsqu'elle résultera d'un, de deux ..., de beaucoup de traitements (par traitement on entendra, en pratique, *condensation* et *combinaison* de type *associative* ou *corrélative*). » (p. 16)

Cette notion d'élaboration nous semble présente chez BELKIN (1978) lorsqu'il parle de « structure communicable ».

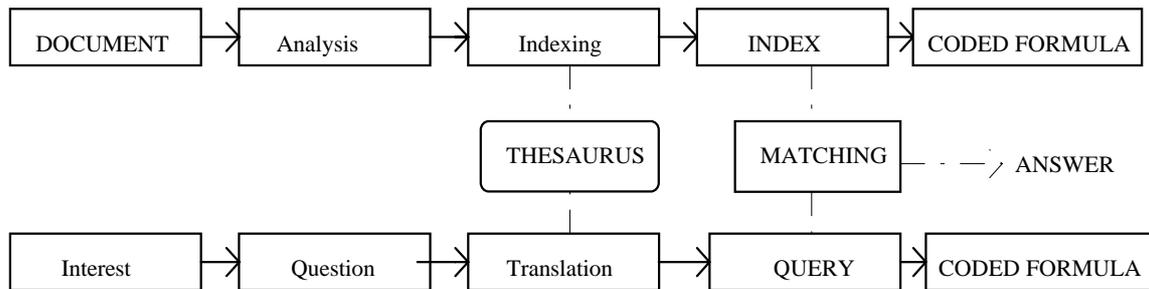
On remarque dans la définition de SUTTER l'utilisation du mot « connaissance » accolé à celui d' « information ». Ce positionnement de l'information du côté de la/des connaissance(s), se retrouve dans la définition proposée par LE COADIC (1994): « l'information est une connaissance inscrite (enregistrée) sous forme écrite (imprimée ou numérisée), orale ou audiovisuelle. L'information comporte un élément de sens. C'est une signification transmise à un être conscient par le moyen d'un message inscrit sur un support spatio-temporel: imprimé, signal électrique, onde sonore, etc. » (p. 7).

Si l'information se place du côté des connaissances, elle n'est pas forcément assimilée à celles-ci; ainsi pour ARSAC (1970) « une information est une formule écrite susceptible d'apporter une connaissance. Elle est distincte de cette connaissance. ... Cette définition est un principe fondamental de l'informatique. ... Il est juste de parler de l'action d' « informer » ou de « donner une forme » à une connaissance pour en permettre la communication ou la manipulation ... » (cité par LE MOIGNE, 1973 p. 13)

Pour certains auteurs, il est nécessaire de préciser pour qui il y a information: pour l'observateur d'un système ou pour le système observé? MAYERE (1988) examine diverses conceptions de l'information (pour étudier l'économie de l'information) et note « qu'on ne peut parler d'informa-tion sans préciser pour qui il y a information » (p.79). Cette auteur explicite, plus que les précédents, la notion de traitement, faisant de l'information à la fois le produit d'un traitement et un processus de production; elle résulte d'un traitement dans lequel l'information est mise en relation avec l'information acquise précédemment ainsi qu'avec l'information recherchée (notion peu explicitée par l'auteur); ce double traitement est nécessaire à la création de la signification; il n'est cependant pas suffisant; pour qu'il y ait information, il faut en plus une information sur l'information: elle « doit être associée à l'identification de ses domaines et conditions d'utilisation, c'est à dire être combinée à un mode d'emploi [...] qui fait l'objet d'une production par le système. [...] L'information n'est pas donnée mais est produite par le système à la fois dans ses conditions de traitement et dans sa signification. » (p. 81)

Ces quelques définitions examinées ont fait apparaître en contexte de la notion d'information celles de traitement, de mise en forme, de structure, de signification et de connaissance(s) ainsi que celles de message et de transmission. Par contre, il n'a pas été fait référence au langage ni à ce/ceux qui effectue(nt) cette mise en forme ou à qui est apportée cette connaissance (bien qu'il soit signalé qu'il s'agit d'un « être conscient »). L'information n'est plus la quantité à mesurer de Shannon, elle possède une signification, propre à celui qui la traite; mais qui est celui-ci? Elle est un message, mais émis en quelle langue et dans quel contexte? Elle semble ainsi une notion bien désincarnée. Certes ces aspects ne sont pas oubliés mais ils semblent reportés sur le versant « communication » et l'« information » paraît en être dégagee (cf. la partie consacrée à « l'information dans les sciences du comportement » -THEPAUT et SAKALAKI, 1987- où il n'est plus question d'information).

La séparation information - communication semble alors faire de l'information un « pur » message qui, codé, circule dans un canal selon le schéma classique de SHANNON et WEAVER, même si l'application de ce schéma à l'information documentaire, en particulier à l'interrogation de bases de données, nécessite quelques modifications; MANIEZ (1987) fait observer qu'il n'y a pas codage et décodage d'un message (qui serait le document), mais deux codages, spécifiques et différents, effectués l'un à la création de la banque de données (lorsqu'on y ajoute des documents), l'autre à l'utilisation (lorsqu'on interroge la banque de données); cet auteur propose le schéma suivant:



Représentation de la médiation documentaire (double codage) d'après J. MANIEZ (1988)

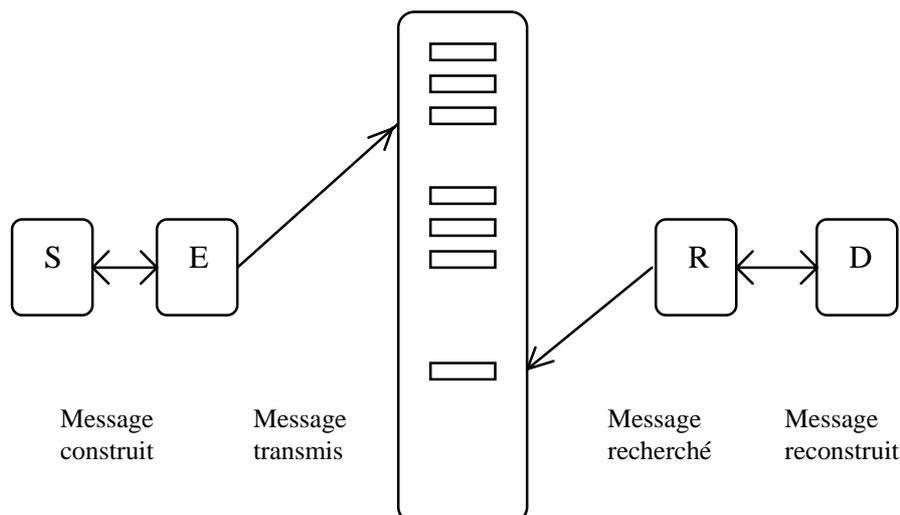
Le schéma obtenu est un peu plus complexe mais ne remet pas en cause le caractère transparent, univoque<sup>69</sup>, des codages réalisés, c'est à dire de l'indexation des documents et des questions.

Cette conception de l'information, qui sous-tend le fonctionnement des banques de données bibliographiques, n'est pas la seule que l'on observe en sciences de l'information; ainsi, SALAÛN (1993) refuse d'appliquer à l'information documentaire le schéma shannonien classique, ceci pour les deux raisons suivantes:

- la question du sens est incontournable: « l'information n'est pas un message qui passe de gauche à droite mais une double construction, entre la source et l'émetteur d'une part, et entre le destinataire et le récepteur d'autre part; autrement dit il n'y a pas nécessairement identité entre le sens du document perçu par la source et le sens du document perçu par le destinataire » (p. 8);
- la communication n'est pas adressée mais flottante.

Il propose alors le schéma suivant:

<sup>69</sup>- même si les professionnels admettent, dans la pratique, que cette univocité est plus un idéal qu'une réalité.



Communication flottante d'après J.M. SALAÛN

L'auteur développe la partie centrale du schéma, partie qui n'est plus *canal de transmission* mais *espace de médiation*. Il observe que « les professionnels qui gèrent ces espaces sont bien des médiateurs [...]; ils n'assument pas qu'un simple rôle de transport mais interviennent dans la construction de l'information en interaction soit avec les sources, soit avec les destinataires. » (p. 10); il est intéressant de rapprocher de cette position des travaux menés par des chercheurs d'autres disciplines, qui tentent également d'explicitier les médiations réalisées par les professionnels de la documentation (BOURION et MALRIEU, 1994; BULOT, DUBOIS et BATIME, 1995)

SALAÛN analyse ces médiations en les situant dans le cadre d'une bibliothèque ou d'un centre de documentation plutôt que dans celui, plus étroit, des banques de données documentaires; d'autre part, il explicite peu la notion d'information qu'il utilise; cet auteur fait d'ailleurs remarquer que les sciences de l'information sont plus fondées sur des pratiques de documentation que sur des concepts reconnus par tous. Il est intéressant cependant de voir donner une place - nous serions tentés s'écrire une épaisseur - au rôle des professionnels dans la transmission de l'information.

La notion d'information nous a semblée, à travers l'examen de ces quelques définitions, une notion tout à la fois complexe dans sa conception, et simplifiée dans son application aux banques de données documentaires. L'environnement notionnel auquel les définitions ont fait appel est riche (quoique difficile à interpréter pour qui n'appartient pas aux sciences de l'information); l'information est à la fois processus et produit et se place du côté des représentations - comme les connaissances. Cependant la coupure (certains auteurs comme BOUGNOUX parlent même d'antagonisme) entre information et communication semble reporter sur cette dernière la prise en compte de la complexité et permettre de considérer l'information comme un (simple) message codé qui circule avant d'être décodé; c'est cette dernière conception qui nous paraît présente dans les manuels et normes qui définissent les règles d'élaboration des banques de données bibliographiques : un document est codé en un message par des descripteurs qui en représentent le contenu de façon univoque (nous détaillerons ces normes au chapitre 2). Il faut remarquer également que les difficultés rencontrées par les usagers lorsqu'ils interrogent des banques de données, les conduites souvent erratiques qu'ils mettent en oeuvre sont interprétées par les professionnels de la documentation comme le signe d'une inadaptation des outils d'interrogation, mais que les phases qui se situent en amont de l'interrogation, en particulier celle du codage des documents, ne sont pas mises en cause. Ainsi, ces normes et manuels, en même temps qu'ils explicitent la médiation (nous reprenons le terme de SALAÛN) effectuée par les professionnels de la documentation en nient en même temps la réalité, réduisant cette médiation au codage, transparent et univoque, de

l'information contenue dans les documents. Celle-ci existe alors hors de toute référence à un système cognitif, à un contexte social et se montre assez éloignée de la notion de connaissances.

Nous examinerons, au chapitre suivant, quelles sont les caractéristiques de ce « codage » d'après les normes et règles documentaires et quels outils les professionnels utilisent pour le réaliser; nous chercherons ensuite à croiser ce point de vue avec d'autres approches.

## LES SYSTEMES D'INFORMATION DOCUMENTAIRES ET LES RELATIONS QUI LES SOUS-TENDENT

Nous désignons ici sous le terme de système d'information documentaire non seulement une banque de données mais aussi ses outils de conception et d'interrogation. Avant d'examiner les relations qui sous-tendent de tels systèmes, nous en présentons rapidement les éléments<sup>70</sup>.

### 1- Quelques éléments d'un système d'information

Pour analyser le contenu d'une banque de données bibliographiques et examiner ses outils de conception et d'élaboration, nous présentons successivement:

- la structure d'un enregistrement: les champs d'une notice,
- le plan de classement et son rôle,
- le langage d'indexation: descripteurs d'un thesaurus et vedettes matières d'un répertoire d'autorité.

#### 1-1 Contenu d'une banque de données bibliographiques

Les banques de données documentaires contiennent le plus souvent non les documents eux mêmes, les documents primaires (les banques de données en texte intégral sont encore rares), mais des représentations de ceux-ci appelées documents secondaires; on parle alors de banques de données bibliographiques. Chaque enregistrement renvoie à un document et est appelé notice; voici un exemple de notice tirée de la banque de données ERIC<sup>71</sup>:

AN: 385987  
 CHN: PS516395  
 AU: Chi,-Michelene-T.-H.; And-Others  
 TI: How Inferences about Novel Domain-Related Concepts Can Be Constrained by Structured Knowledge  
 PY: 1989  
 JN: Merrill-Palmer-Quarterly; v35 n1 p27-62 Jan 1989  
 AV: UMI  
 NT: Thematic Issue: Children's Cognitive and Social-Cognitive Development: Domain Specificity and Generality  
 DT: Journal Articles (080); Reports - Research (143)  
 LA: English  
 DE: Classification-; Etiology-  
 DE: \*Cognitive-Structures; \*Definitions-; \*Individual-Differences; \*Inferences-; \*Novelty-Stimulus-Dimension

<sup>70</sup>- Nous laissons de côté tous les aspects techniques, qu'il soient informatiques ou documentaires, ce qui rend la présentation bien incomplète; pour cette raison le paragraphe suivant est intitulé « quelques éléments d'un système d'information ».

<sup>71</sup>- Educational Resources Information Center; cette banque de données est produite par les organismes suivants: US Department of Education, Office of Educational Research and Improvement, Educational Resources Information Center.

ID: Concept-Acquisition; Domain-Specifications

ID: \*Experts-; \*Knowledge-Utilization

IS: CIJJUL89

AB: Three studies focused on: (1) the definition of structure in a specific domain of knowledge; and (2) the relationship between the ways in which knowledge is structured and the ways in which it is used. Evidence suggested that the knowledge of experts children is structured hierarchically into well-defined families and family-groups. (RH)

CH: PS

FI: EJ

DTN: 080; 143

Une notice est composée de champs; on trouve ici les champs auteur (AU), titre (TI), année de publication (YP), revue (JN), résumé (AB) etc.

Certaines banques de données bibliographiques ont des notices plus succinctes; voici par exemple une notice extraite de la banque de données Bibliographie Nationale Française de la Bibliothèque Nationale de France:

AUTEUR :	Grumbach, Alain
TITRE	Cognition artificielle : du réflexe à la réflexion / Alain Grumbach
PUBLICATION :	Paris ; New-York ; Amsterdam :
	Ed. Addison-Wesley France, 1994
DESCRIPT. PHYSIQUE	XVI-232 p.
NOTES :	Bibliogr. p. 219-227. Index
ISBN :	2-87908-059-2 br. 198 F
SUJET(S) :	Cognition
	Réseaux neuronaux (informatique)
	Connaissance
	Circuits neuronaux (informatique)
	Circuits neuroniques (informatique)
	Neuro-réseaux (informatique)
	Réseaux de neurones (informatique)
	Réseaux neuro-mimétiques (informatique)

LANGUE : fre

COTE : BN, Impr. 8-V-107976

Les champs sont moins nombreux; il n'y a pas de résumé.

Dans toute banque de données bibliographiques, on trouve toujours au moins:

- des champs concernant les références des documents: auteur, titre, revue ou éditeur, date;
- des termes d'indexation (appelés descripteurs dans ERIC, sujets dans BNF), informations qui ne figurent pas dans les documents mais en sont dérivées.

Seuls certains champs sont interrogeables (au minimum les champs titre, auteur, date, termes d'indexation); nous n'abordons pas ici la présentation des index qui rendent possibles ces interrogations.

Une banque de données bibliographiques n'est pas seulement un ensemble de références de documents; elle possède également des informations ajoutées à ces références, en particulier les termes d'indexation. Ce sont ces informations ajoutées que nous examinons maintenant.

## **1-2 Les termes d'indexation**

Les termes d'indexation figurent dans les notices de la quasi totalité des banques de données bibliographiques; ils représentent le contenu des documents et doivent permettre aux usagers qui

interrogent le système d'information sur un thème donné de retrouver les documents qui traitent de ce thème. Les termes d'indexation constituent ainsi une passerelle entre le contenu de la banque de données et les besoins de ses utilisateurs.

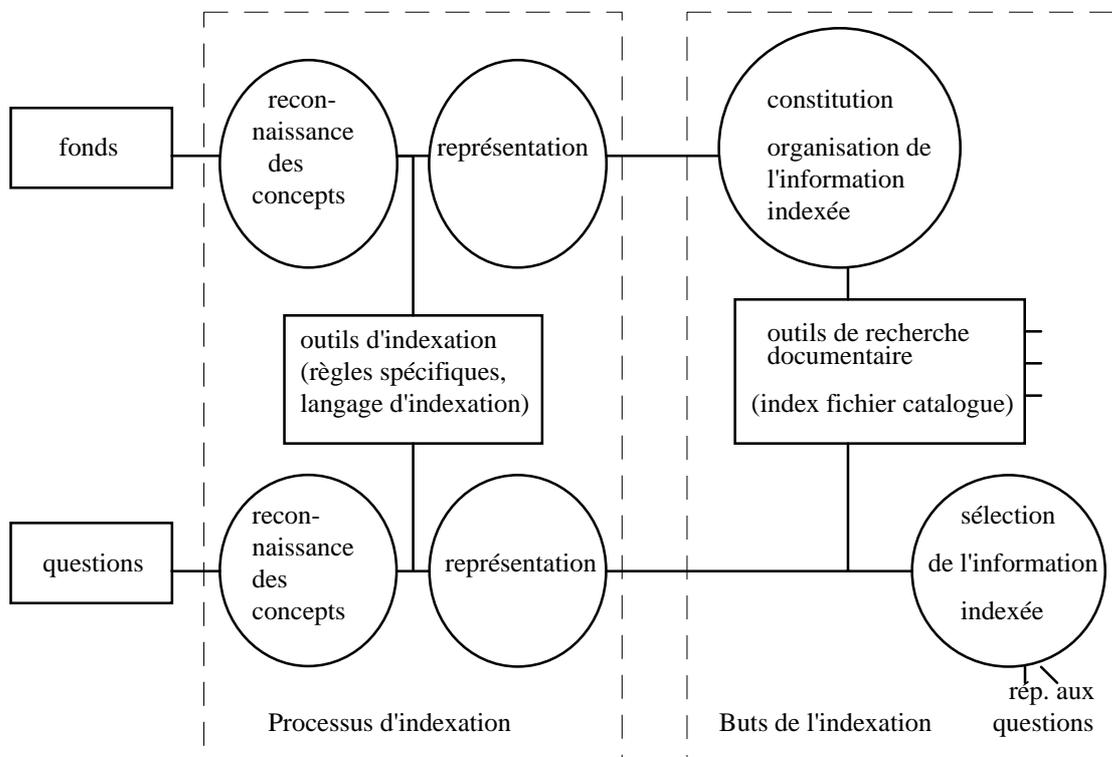
Nous tenterons de présenter ce qu'est l'indexation puis nous détaillerons le cas de l'indexation en vedettes matières; nous recenserons ensuite quelques difficultés liées à l'indexation ainsi que des solutions proposées par les sciences de l'information pour remédier à ces difficultés.

### 1-2-1 Qu'est-ce que l'indexation? Quelques définitions

**L'indexation**, selon l'Association Française de Normalisation (AFNOR); est « l'opération qui consiste à décrire et à caractériser un document à l'aide de représentations des concepts contenus dans ce document, c'est à dire à transcrire en langage documentaire les concepts, après les avoir extraits du document par une analyse. La transcription en langage documentaire se fait grâce à des outils d'indexation tels que thésaurus, classifications, répertoires de vedettes matières etc. » (NF Z 47-102 p.2). Son but est de « permettre une recherche efficace des informations contenues dans un fonds de documents et d'indiquer rapidement, sous une forme concise, la teneur d'un document. » (ibid.)

**Un descripteur** est "un mot ou groupe de mots choisi parmi un ensemble de termes équivalents pour représenter sans ambiguïté une notion apparaissant dans un document." (NF Z 44-070 p.3)

L'indexation s'effectue en deux temps: le premier est l'extraction des concepts du document, le second leur traduction en langage documentaire; ces deux phases sont schématisées par l'AFNOR (NF Z 47-102 p.7) de la façon suivante:



L'indexation dans la chaîne documentaire (d'après l'AFNOR)

**Un langage documentaire**, selon van SYLPHE (1978) est « tout système de signes qui permet de représenter le contenu des documents dans le but de pouvoir retrouver les documents

pertinents, en réponse à des questions portant sur ce contenu. » (p.19). On en distingue plusieurs types selon la position qu'ils occupent sur les trois grandes dichotomies suivantes :

### **langage classificatoire / langage analytique**

Les langages classificatoires représentent le contenu des documents de façon synthétique. « La fonction principale [de ces langages] est d'assurer une classification rationnelle des livres en vue de leur classement méthodique sur les rayons. » (MANIEZ, 1987, p.41). Les langages analytiques sont dits aussi combinatoires.

### **langages libres /langages contrôlés**

Il s'agit plus d'un continuum que d'une dichotomie « depuis les listes de mots qui constituent les systèmes les moins « contrôlés » jusqu'aux thesauri de descripteurs qui sont les systèmes les plus « contrôlés ». » (van SLYPE, 1987, p.20) en passant par les listes d'autorité.

la liste d'autorité: c'est « la collection non ordonnée (sinon dans l'ordre alphabétique) des concepts destinés à représenter de manière univoque le contenu des documents et des questions dans un système documentaire donné; ces concepts sont exprimés par des mots ou par des expressions extraites d'une liste finie, établie a priori; seuls les termes figurant dans cette liste peuvent être utilisés pour indexer les documents et les questions. » (ibid. p.23)

le thesaurus de descripteurs: « c'est une liste structurée de concepts destinés à représenter de manière univoque le contenu des documents et des questions dans un système documentaire déterminé et à assister l'utilisateur dans l'indexation des documents et des questions; les concepts sont extraits d'une liste finie, établie a priori; seuls les termes figurant dans cette liste peuvent être utilisés pour indexer les documents et les questions; l'assistance à l'utilisateur est apportée par la structure sémantique du thesaurus; » (ibid. p.23)

### **langage précoordonné /langage postcoordonné**

Les concepts et/ou les mots utilisés pour représenter le contenu des documents sont combinés

- soit à priori, dès la construction du langage documentaire; on parle alors de langage précoordonné;
- soit librement au moment de l'indexation des documents; il s'agit alors d'un langage postcoordonné.

Nous envisagerons plus particulièrement ici les langages analytiques, contrôlés, pré et postcoordonnés.

Pratiquement,

- l'indexation aboutit à associer à un document un indice classificatoire(parfois plusieurs) et/ou quelques descripteurs extraits de la liste d'autorité (cas de la banque de données bibliographiques Pascal du CNRS, par exemple) ou d'un thesaurus (cas de la banque de données ERIC déjà mentionnée).
- ces descripteurs doivent représenter le contenu des documents de manière univoque; le sens est *dans* le document et l'indexeur l'en *extrait*.
- le langage d'indexation est l'outil du double codage que comporte une recherche documentaire; il doit permettre de représenter aussi bien le contenu des documents que celui des questions des usagers et il est autant destiné à ces derniers qu'aux professionnels qui indexent les documents. Les deux situations, celle d'indexation des documents et celle d'interrogation, sont considérées comme étant de même nature; dans les « principes généraux pour l'indexation » (NF Z 47-102, p.2), l'indexation des questions est d'ailleurs qualifiée d' « opération analogue à l'indexation du fonds ». Nous discuterons, à propos de la représentation de la situation d'interrogation, la valeur de ce point de vue.
- l'indexation est une opération à forte charge cognitive; réalisée manuellement, elle est longue, coûteuse et constitue un goulot d'étranglement dans la chaîne documentaire.

### **1-2-2 Les OPACs et l'indexation en vedettes matières**

Dans une bibliothèque ou une médiathèque, les documents sont catalogués; leurs notices, résultat du catalogage, constituent le catalogue qui, informatisé, devient l'OPAC: Online Public Access Catalog; les documents ont alors reçu une classification et (en général) une indexation; cette dernière est réalisée au moyen de vedettes matière.

Une vedette matière est un « ensemble d'un ou plusieurs descripteurs exprimant et précisant le sujet d'un document. Chaque vedette matière correspond à un seul sujet, simple ou complexe. Un même document peut avoir plusieurs sujets donnant lieu à la rédaction de plusieurs vedettes matières. » (NF Z 44-070, p.3)

La tête de vedette est le « premier descripteur d'une vedette matière exprimant l'essentiel du sujet. Elle peut être composée, après le premier terme retenu, d'éléments rejetés ou de qualificatifs. » (ibid.)

Une sous - vedette est un « descripteur complétant la tête de vedette en apportant des précisions de point de vue, de lieu, de temps, de forme ou de support. » (ibid.)

Le point de vue « peut être un aspect particulier du sujet, un domaine dans lequel est étudié le sujet ou un angle sous lequel il est envisagé. Exemples:

Acier: production

Ouvrier: sociologie

Fonctionnaire (thème): Courteline, Georges » (ibid. p.7)

Le lieu: exemple:

Art: Italie                      pour une étude de l'art en Italie.

Le temps: exemple:

France: Politique: 1968

La forme: « la sous-vedette de forme est relative à la présentation du document. » (ibid. p.11)

exemple: URSS: Politique et gouvernement: 1985-: récits personnels

De nombreuses règles syntaxiques et sémantiques s'appliquent à ce type d'indexation; nous en aborderons quelques unes à propos de RAMEAU<sup>72</sup>, des fonctionnalités des OPACs et des conduites de recherche des usagers (voir chapitres 4 et 6).

#### **En résumé:**

- Les vedettes matières constituent un système d'indexation précoordonnée.
- Ce type d'indexation est utilisé dans les bibliothèques et non dans les banques de données d'articles de périodiques ou de congrès;
- il est souvent mis en oeuvre sur des fonds de nature multidisciplinaire, voire encyclopédique;
- l'indexation aboutit à la représentation d'un document par un, deux, parfois trois sujets appelés vedettes matières;
- le choix des vedettes matières s'effectue au plus près du sujet du livre;
- une vedette matière possède une structure syntaxique : après une tête de vedette qui exprime le sujet, des sous-vedettes peuvent le préciser; elles se succèdent alors selon un ordre donné;
- les normes concernant les vedettes matières ne font pas référence à l'indexation des questions des utilisateurs mais mettent l'accent sur la phase d'indexation des documents, en particulier sur la cohérence de celle-ci; on peut se demander la raison de cette différence d'attitude par rapport à l'indexation post coordonnée.

<sup>72</sup>- Vocabulaire contrôlé qui respecte les règles de constructions des vedettes matières.

### **1-2-3 Quelques difficultés liées à l'indexation ; solutions envisagées**

L'indexation des documents est une opération difficile et qui soulève plusieurs problèmes; nous en présentons trois: le coût, le faible taux d'accord inter et intra-indexeurs, et la difficulté de prise en compte du point de vue de l'utilisateur.

**le coût:** l'indexation des documents est réalisée le plus souvent manuellement; le temps moyen d'indexation d'un document est d'environ 30 minutes et, selon la difficulté, il peut varier de 10 à 45 minutes (BERTRAND, 1994); ce temps peut paraître court pour la lourdeur cognitive de la tâche à réaliser, il n'en constitue pas moins un véritable goulot d'étranglement dans la constitution et la maintenance d'une banque de données bibliographiques. Face à ce problème, diverses solutions ont été proposées:

- la suppression de l'indexation au profit du seul texte intégral; les mauvais résultats de cette solution la rendent peu crédible (BLAIR et MARON, 1985);
- l'indexation automatique: elle est basée sur les fréquences des mots (ce qui permet de pondérer l'importance de ceux-ci) et/ou se fonde sur une analyse syntactico-sémantique des textes. L'élaboration des bases de connaissances nécessaires à une telle analyse est lourde et demande un travail énorme lorsque la diversité des domaines couverts s'accroît.
- plus récemment et plus modestement, l'indexation assistée par ordinateur (BERTRAND-GASTALDY, 1992).

**l'accord inter et intra-indexeurs<sup>73</sup>:** « Dans le cas idéal, pour un système donné, l'indexation d'un document devrait être identique quel que soit l'indexeur. Elle ne devrait pas non plus varier dans le temps pour un même indexeur si l'outil documentaire n'a pas été modifié. » (NF Z 47-102 p.6) Cette qualité est difficile à obtenir; les études réalisées (LEONARD, 1977; MARKEY, 1984, cités par BERTRAND, 1993) soulignent les faibles taux d'accord observés et cherchent à en analyser les causes; cette faiblesse se retrouve lorsque des professionnels indexent les questions d'utilisateurs (SARACEVIC et al., 1988); les deux sources d'incohérence se cumulent alors. L'amélioration de l'accord inter et intra-indexeurs est un argument en faveur de l'indexation automatique.

**l'indépendance par rapport au lecteur:** le sens d'un document et donc sa pertinence pour un utilisateur donné dépend du point de vue de cet utilisateur, de la nature de son besoin en information. Ceci est partiellement reconnu dans la norme AFNOR, consacrée à l'indexation, où l'on précise que « l'indexation doit être adaptée à sa fonction propre dans le système où elle est utilisée [...]. Il est recommandé de se garder d'une optique trop étroite car l'indexation d'un document peut être destinée à plusieurs centres [...]. Ainsi, dans un système scientifique et technique, il ne faut pas négliger l'indexation d'aspects non techniques tels que des notions économiques ou des facteurs sociaux, ou l'indexation d'aspects marginaux. » (NF Z 47-102 p.4) Pour répondre à cette exigence, il est conseillé aux indexeurs de « se demander à quelles questions le document donnera une réponse pertinente. [...] Il est utile que l'indexeur connaisse le type de questions posées au système. » (ibid. p.4)

Diverses solutions ont été proposées pour réaliser cette adaptation de l'indexation à l'utilisateur; par exemple :

- calquer la structure de l'indexation sur la structure dominante des questions effectivement posées (OSMONT, 1992) ou sur celle des indexations personnelles ou des résumés d'articles établis par les chercheurs d'un domaine (VEILEX, 1985).
- établir une sur-indexation liée aux points de vue des utilisateurs: cette approche, proposée par

<sup>73</sup>- Plutôt que d'accord inter et intra indexeurs, les professionnels de la documentation parlent de cohérence de l'indexation.

BOUDIER-LAVERGNE (1990), est originale; nous la présentons un peu plus longuement à partir d'un exemple;

soit le mot-clef AMPHOTERICINE, qui est un antifongique naturel; pour un médecin, il s'agit d'un anti-infectieux, médication efficace pour lutter contre certaines infections; pour un chercheur mycologue, il s'agit d'un micro-organisme à effet toxique sur les champignons; pour le médecin, AMPHOTERICINE « se traduit sous le concept » (termes employés par l'auteur) ANTI-INFECTIEUX tandis que pour le mycologue il se traduit sous le concept MYCOTOXINE; il s'agit du même composé dans les deux cas mais abordé selon deux points de vue différents. L'auteur propose donc, au dessus des mots-clefs du corpus, une catégorisation en concepts tirés du thesaurus MeSH (Medical Subject Headings). A un même mot-clef correspondent « plusieurs concepts chacun traduisant le rôle spécifique que le mot est susceptible de remplir dans les différents contextes qui l'emploient ... » (p.85) La liste de ces concepts est proposée à l'utilisateur qui y choisit ceux qui l'intéressent; ils constituent sa « carte cognitive »; celle-ci est ensuite transformée en requête.

L'auteur insiste sur le fait que cette démarche n'est possible que sur des domaines précis où des communautés scientifiques partagent des connaissances et un vocabulaire bien répertoriés; elle se retranche ainsi derrière un « savoir médical », représenté par MeSH, savoir stable et partagé par toute une communauté. Quand ce n'est pas le cas, la question des points de vue devient plus sensible (cf. BATIME, 1995 à propos d'une banque de données sur le travail social).

- définir des profils d'utilisateurs: c'est une démarche ambitieuse car elle ne se limite pas à définir un point de vue sur un domaine mais cherche à établir un diagnostic de l'utilisateur portant sur les trois aspects suivants : « le niveau cognitif qui situera les connaissances dont il dispose, le niveau technique qui permettra de décrire ses pratiques, le but de sa recherche. » (LAINE-CRUZEL, 1994, p.3) Ces profils d'utilisateurs doivent permettre de personnaliser les corpus interrogés, « chaque utilisateur puisant dans un réservoir spécifique qui constitue sa « bibliothèque virtuelle ». » (ibid)<sup>74</sup>. Cette solution est utilisée actuellement dans des prototypes (I3R) ou fait l'objet de recherches (RECODOC).

## 2- Les relations qui sous-tendent les systèmes d'information

L'indexation est une information ajoutée aux références des documents répertoriés dans une banque de données bibliographiques; elle cherche à représenter le contenu de ces documents. Elaborer cette représentation met en jeu un ensemble de connaissances sur les notions, leur expression, leurs relations. Ces dernières sont explicitées dans les classifications et les thesauri; ce sont ces deux outils que nous présentons maintenant, succinctement pour les classifications car elles ne concernent que les professionnels de la documentation<sup>75</sup>, plus longuement pour les thesauri; nous nous attarderons sur le cas un peu particulier de RAMEAU avant d'envisager l'usage de ces deux derniers outils.

### 2-1 Les classifications

Dans une bibliothèque, leur but est d'assurer une classification rationnelle permettant ensuite un rangement sur les rayons. La classification est le plus souvent exprimée par la cote. Si un langage classificatoire a été utilisé pour la déterminer, la cote possède une signification que les professionnels utilisent pour appréhender le contenu des documents. La classification est, par contre, peu perçue des usagers qui, dans la bibliothèque réelle, ont un repérage géographique puis

<sup>74</sup> - Pour une présentation complète on se référera à BEN ABDALLAH (thèse à paraître).

<sup>75</sup> -LE COADIC fait remarquer que "le plan de classement est orienté bibliothécaire - documentaliste et non pas usager; il est peu utile pour ce dernier." (p.52)

font du « browsing » à l'intérieur de *leur* rayon (BARBIER-BOUVET et POULAIN, 1993). Il existe cependant deux cas particuliers, plus limités que les classifications universelles à vocation encyclopédique, qui peuvent concerner les usagers; ce sont les plans de classement des bulletins signalétiques ou des banques de données spécialisées<sup>76</sup>. Il s'agit alors de « la structuration conceptuelle d'un domaine du savoir » (MANIEZ 1987, p.41); les classes terminales sont peu nombreuses et les niveaux hiérarchiques limités; par exemple, le plan de classement de la banque de données Pascal de l'INIST comporte, pour le domaine « psychologie-psychophysiologie » trois niveaux hiérarchiques, seize sous-domaines et quatre vingt quatorze classes terminales.

RASTIER (document PIRTTEM<sup>77</sup>) analyse deux plans de classement pour la même discipline (les sciences du langage) dans deux banques de données différentes, FRANCIS de l'INIST<sup>78</sup>, produite par le Centre de Documentation Sciences Humaines, et le Bulletin Analytique de Linguistique Française. Il fait observer:

- la structure hiérarchique des plans (4 niveaux),
- l'hétérogénéité des relations entre les divers niveaux, inclusives pour les niveaux les plus élevés, partitives pour les autres,
- l'hétérogénéité également des relations à l'intérieur d'un même niveau hiérarchique,
- la référence implicite au livre dans l'organisation générale en chapitres,
- celle faite aux classifications biologiques où tout être doit être rangé dans une taxonomie unique.

Cet auteur analyse l'impact de l'état du savoir de la discipline sur la conception des plans de classement; il observe que pour les domaines situés aux confins de la discipline, « les incohérences banales [...] reflètent les incertitudes épistémologiques touchant les frontières de la discipline. » (p.5). Comparant les plans des deux banques de données citées, RASTIER fait remarquer que l'un renvoie l'image de la linguistique telle qu'elle s'est élaborée vers la fin des années soixante, et l'autre l'image formée dans la décennie antérieure. Le lien entre le plan de classement et l'état d'une discipline à un moment donné est donc net.

L'auteur étudie plus spécifiquement le plan de FRANCIS pour expliciter les relations qui le fondent: relations entre un élément et ses sur-ordonnés et relations au sein d'un même niveau. Il note des relations contrastives très hétérogènes, souvent extérieures au domaine des sciences du langage.

MALRIEU (1991), BOURION et MALRIEU (1994) effectuent « une étude sémantique et sémiotique<sup>79</sup> » du plan de classement du domaine « psychologie-psychophysiologie » dans la base de données PASCAL; elles font l'hypothèse que deux schémas actanciels différents sous-tendent la catégorisation des documents:

- celui du documentaliste:

	ZONE 1	ZONE 2
Actant 1 Ergatif	Procès + Actant 2 Accusatif	Actant 3 Instrumental
Le documentaliste	Classe le document	selon différents critères

Le documentaliste déclare que tel document traite de ..., selon telle méthode ...

- celui du scientifique auteur des documents:

<sup>76</sup>- Nous n'envisagerons pas le cas des classifications associées à des thesauri.

<sup>77</sup>- « Ingénierie de la connaissance et interrogation des banques de données textuelles: lexique, concepts et processus mentaux »

<sup>78</sup>- Institut National de l'Information scientifique et Technique.

<sup>79</sup>- C'est le sous-titre du second article.

	ZONE 1		ZONE 2
Actant 1 Ergatif	Procès + Actant 2 Accusatif		Actant 3 Instrumental
Le scientifique	étudie le psychisme de l'être humain		par des méthodes, techniques, selon des théories

Le scientifique étudie tel objet, à l'aide de telle méthode, dans le cadre de telle théorie.

Appliqué au niveau le plus général du domaine (le niveau N1, psychologie-psychophysiologie), ce schéma donne le protoschème suivant: *le psychologue étudie le psychisme au moyen de telle méthode*. Les auteurs appliquent ce protoschème à l'analyse du plan de classement et analysent les formes qu'il prend aux divers niveaux de catégorisation comme à travers les différentes catégories d'un même niveau.

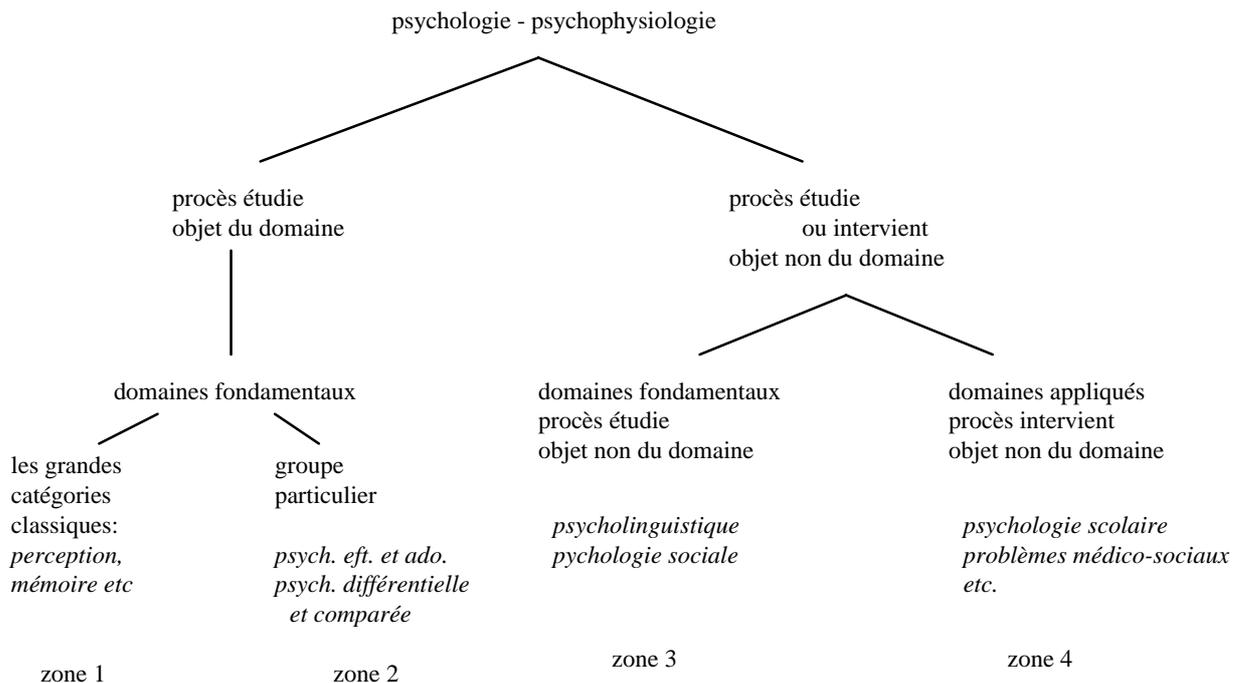
Analysant les relations, qui lient les seize sous-domaines (N2) au domaine (N1), BOURION et MALRIEU montrent que ces sous-catégories sont hétérogènes car les relations qui les lient à N1 varient selon:

- le procès: il s'agit d'étudier / intervenir,
- l'actant 2, le patient,
- la zone 2, en particulier le cas instrumental.

Si le graphisme du plan de classement n'indique qu'une relation, celle de subordination, deux relations différentes sont en fait mises en oeuvre:

- l'une que les auteurs appellent de type endocentrique où « ce qui désigne « la partie » remplace « le tout » de l'actant 2 et qui se verbaliserait ainsi: dans l'étude du psychisme on sélectionne une composante de celui-ci .» (p. 95)
- l'autre dite de type exocentrique « où ce qui est désigné au niveau 2 n'est pas une partie du « psychisme » mais représente un actant ou un objet différents. » (ibid.) A cette différence qui porte sur l'actant peut s'ajouter une différence de procès: *intervient* remplace *étudie*. (par exemple « dans l'étude du psychisme, on s'intéresse à la pédagogie en ce que le psychologue est concerné pour une part (d'où la lexie *psychopédagogie*) et y a une zone d'intervention, à côté d'autres professionnels ». (ibid.)

Ces deux relations organisent les seize sous-domaines N2 de la façon suivante:



Les auteurs analysent, à l'aide du même schéma actanciel, les relations entre N2 et N3; elles dégagent cinq relations différentes et, pour chacune, étudient l'instanciation correspondante du schéma selon la partie de N2 à laquelle la catégorie se rattache. Ces cinq relations sont les suivantes:

- sorte de (qui n'existe que dans les zones 1 et 4)
- composant de
- est une technique d'investigation propre à N2 / est une technique d'intervention propre à N2
- N3 est une sorte de lieu d'intervention propre à N2
- N3 est une sorte de variable propre à N2

L'inclusion de classes est donc loin d'être l'unique relation qui fonde le plan de classement; des relations multiples et hétérogènes sont au contraire mises en oeuvre.

Les auteurs étudient, d'autre part, les relations qui existent entre les catégories d'un même niveau et montrent que l'ordonnement de ces catégories n'est pas aléatoire; les quatre zones du niveau N2 sont rangées de sorte que les objets du domaine apparaissent avant les objets extérieurs, et *étudie* avant *intervient*; ceci conduit à un basculement progressif de la représentation du domaine du fondamental vers l'application. Les catégories qui expriment ces oppositions sont ordonnées selon une progression d'air de famille qui aménage une gradualité; cette progression définit, selon les auteurs, des axes et non simplement des oppositions; le choix de ces axes renvoie à des options culturelles, philosophiques, scientifiques ou historiques (par exemple l'ordonnement biologique, physiologique, psychologique, social).

**En résumé:** un plan de classement est un objet culturel complexe dont la structure arborescente « est « bricolée », réaménagée pour couler dans son moule une structure conceptuelle en schéma » (MALRIEU, 1991, p.12). Sous une structure graphique homogène, le plan de classement présente une pluralité de zones et une diversité de relations entre celles-ci.; le schéma, de type procès - patient - cas instrumental, permet de les analyser; les relations entre catégories, à l'intérieur de chaque niveau, relèvent de choix étrangers au domaine (culturels, philosophiques, historiques etc.).

Nous noterons l'usage du « schéma actanciel » comme outil d'analyse des relations entre catégories de différents niveaux et, à l'intérieur de celui-ci, nous retiendrons le rôle particulier que les auteurs accordent à la zone 2, le cas locatif; selon BOURION et MALRIEU, celui-ci

« sert à spécifier le sous-domaine car à lui tout seul il évoque un « scénario » en permettant des inférences sur actants et procès » (p. 116). Nous avons ici un exemple du rôle des schémas dans la catégorisation et de la définition de catégories à partir d'un élément d'un schéma<sup>80</sup>.

## **2-2 Les thesauri**

Un thesaurus de descripteur est défini comme « une liste structurée de concepts destinés à représenter de manière univoque le contenu des documents et des questions dans un système documentaire déterminé et à assister l'utilisateur dans l'indexation des documents et des questions. [...] L'assistance à l'utilisateur est apportée par la structure sémantique du thesaurus. » (van SLYPE 1987, p.23) C'est avec le thesaurus que les connaissances, qui sous-tendent l'indexation des documents, sont les plus explicitées et les plus détaillées; nous étudierons donc les thesauri en cherchant à préciser leur contenu, leur structuration, les relations qui y figurent et la façon dont ils se présentent à l'utilisateur.

### **2-2-1 Que contient un thesaurus**

Un thesaurus comprend quatre catégories d'unités lexicales; ce sont<sup>81</sup>:

les intitulés: ce sont les noms donnés aux ensembles à l'intérieur desquels sont regroupés les termes eux-mêmes, soit par thème (on parle alors de champ sémantique), soit par facette selon la nature des termes. Les intitulés ne sont pas utilisés pour indexer les documents.

les descripteurs: mots ou expressions du langage courant retenus plus ou moins arbitrairement pour désigner les concepts représentatifs des documents et des requêtes; c'est avec les descripteurs que sont indexés documents et questions.

les non-descripteurs ou mots interdits. Ce sont des termes considérés comme équivalents à un descripteur.

les mots outils: combinés avec des descripteurs simples, ils permettent d'exprimer des concepts complexes; exemple: influence, facteur, mouvement, taux etc.

Un thesaurus peut compter quelques milliers de descripteurs: environ 6000 pour Le Monde, 8000 pour ERIC, plus de 14 000 pour le thesaurus d'Electricité De France. Un descripteur « doit être présenté sous forme de substantif ou sous une forme équivalente au substantif; [...] Exceptionnellement un adjectif peut être autorisé. [...] Il est recommandé d'utiliser le singulier. » (AFNOR Z 47-100 p.5)

### **2-2-2 Le regroupement des termes**

Les descripteurs sont regroupés par ensembles de quelques dizaines; ce regroupement, généralement dénommé subdivision, peut s'effectuer de deux façons: par facettes ou par thèmes.

La subdivision par thèmes: un concept relève d'une discipline (par exemple physique, chimie, biologie, sociologie etc...) ou d'un domaine à l'intérieur de celle-ci (par exemple les diverses rubriques du plan de classement de la psychologie dans PASCAL).

---

<sup>80</sup> - Les auteurs signalent l'intérêt d'un tel schéma actanciel non plus comme outil d'analyse d'un plan de classement de banque de données mais pour l'interprétation des requêtes lors de l'interrogation de la banque de données.

<sup>81</sup> - Ces définitions sont empruntées à van SLYPE (op cité p.44 et suivantes).

La subdivision par facettes: selon van SLYPE, il existe dans les langues un certain nombre de catégories qui constituent les facettes suivantes:

phénomène:	action naturelle échappant à l'action de l'homme ex: magnétisme
processus	action provoquée par l'homme ex: fabrication
matériaux	éléments matériels, naturels ou non sur lesquels portent les phénomènes et les processus ex: acier magnétique
organisation	entité complexe créée par des êtres vivants ex: aciérie
être vivant	micro-organisme végétal, animal, être humain envisagé dans son essence biologique ou dans son comportement ex: ingénieur
équipement	matériel, bâtiment, outil, véhicule etc. construit par l'homme pour mettre en oeuvre des matériaux ou des phénomènes au travers de processus. ex: laminoir
propriété	caractéristique liée à un ou des phénomènes, processus, matériaux, êtres vivants ou équipements. ex: résonance
discipline	branche de la connaissance: art, science, technique etc. ex: technologie de l'acier

D'autres outils proposent d'autres catégories; par exemple, le Thesurofacet de l'English Electric Company propose les trois facettes fondamentales suivantes: entités, propriétés, actions.

Ce mode de subdivision, inventé par un documentaliste, n'est pas naturel à l'utilisateur naïf; il propose d'autre part trop peu de facettes pour aboutir à un nombre raisonnable de descripteurs par facette. Les thesauri sont donc le plus souvent organisés par thèmes et les facettes n'interviennent qu'à un niveau subsidiaire.

Il appartient au linguiste de discuter la validité des facettes, catégories posées par van SLYPE comme préexistant dans la langue. Il n'est pas indifférent au psychologue de remarquer que les deux modes de regroupements mis en oeuvre dans les thesauri correspondent aux deux aspects de la planification: la généralisation et la fonctionnalité (HOC, 1987).

### **2-2-3 Les relations dans un thesaurus**

Ces relations sont de nature sémantique. On en distingue quatre types (dans le cas d'un thesaurus monolingue):

- l'appartenance à un groupe: relation descripteur thème ou descripteur facette
- l'équivalence: relation entre descripteurs et non-descripteurs
- la hiérarchie: relation entre descripteurs
- l'association: relation entre descripteurs

Ici encore, nous empruntons les définitions suivantes à van SLYPE (1987) :

l'appartenance à un groupe : c'est une relation asymétrique qui rattache un descripteur à un champ sémantique, parfois à plusieurs, qu'il s'agisse de thèmes ou de facettes. Cette relation d'appartenance permet aux usagers d'explorer le champ auquel est rattaché un descripteur pour y trouver d'autres termes d'interrogation.

l'équivalence : « c'est une relation asymétrique entre un descripteur et un non-descripteur exprimant un concept unique ou des concepts voisins » (ibid. p.62). Elle couvre, en fait, deux relations: *employer*, du non-descripteur vers le descripteur et *employé pour* du descripteur vers le non descripteur. Par exemple:<sup>82</sup>

management	gestion
EM gestion	EP management

Le degré de synonymie peut être plus ou moins important; par exemple CORDE et CORDAGE seront dissociés dans un thesaurus sur la navigation mais associés dans un thesaurus textile. Cette relation permet, d'une part, de délimiter le champ conceptuel d'un descripteur, d'autre part d'accéder au descripteur adéquat et donc d'éliminer du silence.

la hiérarchie : « c'est une relation asymétrique entre deux descripteurs dont l'un est supérieur à l'autre par un caractère normatif. » (van SLYPE op. cité) Elle se présente sous deux formes, l'une partitive (par exemple POUCE MAIN), l'autre inclusive (par exemple POUCE DOIGT). Le nombre de niveaux hiérarchiques est variable selon les thesauri, de quelques unités à une quinzaine.

Cette relation est utilisée tant à l'indexation des documents (elle aide alors à représenter les concepts le plus spécifiquement possible) que lors de l'interrogation; dans ce dernier cas, son caractère antisymétrique conduit à privilégier les termes spécifiques par rapport aux génériques; en effet, l'implication entre un spécifique et son générique est très forte (CHEVAL implique nécessairement MAMMIFERE) alors que l'inverse n'est pas vrai; cette prédominance du rôle des termes spécifiques, lors de l'interrogation, est cependant moins forte lorsque la relation hiérarchique est de type partitif que lorsqu'elle est inclusive; ainsi que le note MANIEZ (1987 p.274) « dans un organisme réel, le tout et les parties sont interdépendants ce qui n'est pas le cas dans une organisation artificielle. Un spécialiste du système digestif s'intéresse nécessairement au pancréas et un spécialiste du pancréas ne peut se désintéresser du système digestif, tandis qu'un spécialiste des pigeons peut très bien n'éprouver aucun intérêt pour les oiseaux en général. »

La relation hiérarchique sert également à ajuster le nombre de réponses à une requête: les génériques sont utilisés en cas de silence et les spécifiques en cas de réponses trop nombreuses.

L'association : « relation symétrique entre deux descripteurs désignant des concepts qui, bien que non liés entre eux par une équivalence sémantique ou une hiérarchie, sont susceptibles de s'évoquer mutuellement par association d'idée. » (ibid.)

Cette relation, définie de façon négative (ni hiérarchique ni d'équivalence), est une sorte de fourre-tout où l'on trouve:

la causalité	ex: maladie infection
l'instrumentation	ex: fabrication usine
la succession dans l'espace ou le temps	ex: thérapeutique posologie plante semence
la concomitance	ex: symptôme maladie
les matériaux constitutifs	ex: médicament excipient
la similarité	ex: enseignement formation
l'antonymie	ex: excitation inhibition
une propriété	ex: trafic fluidité
l'objet d'une action, d'une personne, d'une discipline	ex: entomologie insecte
la localisation	ex: enseignement école

<sup>82</sup>- Cet exemple est tiré de CHAUMIER (1988) p.77.

Cette relation est donnée par les manuels comme très utile aux utilisateurs lors de l'interrogation car elle leur permet de prendre en compte les associations d'idées, les façons de voir que les auteurs des documents pertinents ont pu avoir; sans elle, les usagers devraient s'en remettre à leur inspiration du moment. Une étude de cette relation, analogue à celle réalisée par BOURION et MALRIEU sur les relations qui sous-tendent un plan de classement (cf. ci-dessus), serait certainement intéressante.

### **2-2-4 Modes de présentation des thesauri**

Cette présentation est importante, sans doute encore plus importante lorsque les usagers des banques de données bibliographiques ne sont pas des professionnels de la documentation. Nous recensons quelques exemples de présentation assez répandus (pour une présentation complète, voir LAURHEILLE ou van SLYPE à qui nous empruntons les exemples suivants).

Un thesaurus se présente souvent en deux parties: une liste alphabétique et une partie structurée par champ sémantique.

La liste structurée: reprend chaque descripteur et non-descripteur et lui associe:

- pour un descripteur, tout ou partie des éléments suivants:
  - son ou ses champs sémantiques,
  - des notes explicatives d'application ou historiques,
  - les équivalences sémantiques,
  - les descripteurs génériques sur un ou plusieurs niveaux,
  - les descripteurs spécifiques sur un ou plusieurs niveaux,
  - les descripteurs associés.
- pour un non-descripteur, le descripteur à utiliser ainsi que le ou les champs sémantiques dont il relève.

La liste alphabétique peut être une liste permutée, comme ci-dessous où chaque descripteur (ou non-descripteur) figure autant de fois dans la liste qu'il comporte de mots:

```

          ACIER RAPIDE
    OUTIL EN ACIER
          -----
          -----
          OUTIL EN ACIER
          -----
          -----
    ACIER RAPIDE
  
```

Sous chaque descripteur ou non-descripteur, trié sur son premier mot, on retrouve les mêmes informations que dans une liste non permutée. Les listes permutées permettent de rassembler des descripteurs différents mais qui possèdent un mot en commun; on s'écarte ainsi de l'ordre purement alphabétique au profit de regroupements plus sémantiques.

La partie structurée par champ sémantique: peut être, elle-même, une liste ou être représentée graphiquement; ce dernier mode de présentation est censé faciliter l'exploration et la lecture des champs sémantiques (BERTRAND GASTALDY 1986 ). On détaille, à titre d'exemple, la représentation par schéma fléché:

- la feuille est divisée en 100 cases;
- au centre se trouve le (ou les) descripteur(s) tête(s) de hiérarchie,
- des flèches le relie à ses spécifiques, disposés tout autour;
- eux-mêmes sont reliés par des flèches à leurs spécifiques;

ainsi, un descripteur très spécifique sera situé sur les bords de la feuille,  
un descripteur générique sera placé au centre de celle-ci;

- les relations d'association sont marquées par des traits non fléchés.

## **2-3 Le cas des OPACs: RAMEAU**

RAMEAU est le Répertoire d'Autorité Matière Encyclopédique et Alphabétique Unifié. Il est constitué par le fichier d'autorité matière de la Bibliothèque Nationale de France à partir du Répertoire de Vedettes matières de la Bibliothèque de l'Université Laval à Québec; ce dernier provient du Library of Congress Subject Headings (LCSH), liste d'autorité matière de la Bibliothèque du Congrès à Washington. Langage précoordonné, c'est le langage d'indexation utilisé dans de nombreuses bibliothèques universitaires et municipales.

### **2-3-1 Les relations dans RAMEAU**

Nous avons présenté (en 1-2-2) la structure d'une vedette matière; nous nous intéressons maintenant aux relations qui existent entre ces vedettes dans RAMEAU; nous les étudierons en les comparant aux relations dans un thesaurus.

- RAMEAU possède les mêmes relations qu'un thesaurus, à l'exception de la relation d'appartenance à un groupe; en effet, il n'y a ni champ sémantique ni facette qui permette de regrouper des descripteurs. Nous présentons les autres relations sur un exemple<sup>83</sup>:

NC ostéoporose

EP ostéopathie raréfiante

TG os \*\* maladies

TA fémur, col du \*\* fracture

TS ostéogénèse imparfaite <\*\* subd. géo>

On retrouve les relations hiérarchiques (générique et spécifique), la relation d'équivalence et celle d'association.

- La relation hiérarchique est très inégalement développée; par exemple, FRACTURES LUXATIONS et ENTORSES, qui sont souvent considérées comme trois traumatismes, possèdent dans RAMEAU les relations suivantes:

NC fractures <\*\* subd. géo>

EP fractures fermées

fractures ouvertes

os \*\* fractures

TG lésions et blessures <\*\* subd. géo>

Voir aussi la subdivision fractures aux noms des parties du corps,

par ex. membres inférieurs -- fractures,

au nom des différents os, par ex. tibia -- fractures

Voir aussi la subdivision fractures au nom des animaux et des groupes d'animaux

TS pseudarthrose <\*\* subd. géo>

NC luxations <\*\* subd. géo>

EP articulations \*\* luxations

TG lésions et blessures <\*\* subd. géo>

Voir aussi la subdivision luxations au nom des organes et des parties du corps

<sup>83</sup> - NC: nom commun; EP: employé pour; TG: terme générique; TA: terme associé; TS: terme spécifique

NC entorses  
EP foulures

Alors que FRACTURES et LUXATIONS sont rattachés au générique LESIONS ET BLESSURES, ENTORSES ne possède pas de générique.

• la relation de composition: les subdivisions:

RAMEAU est un répertoire de vedettes matières; une tête de vedette peut être combinée avec des sous-vedettes, les subdivisions, qui spécifient un point de vue, une localisation, une période ou encore un type de document. Les têtes de vedettes figurent dans la liste avec les sous-vedettes qui peuvent leur être associées; par exemple, on peut associer à la tête de vedette fractures une subdivision géographique, mais également trois autres subdivisions; on obtient les trois vedettes composées suivantes qui figurent également dans la liste:

NC fractures \*\* chirurgie  
TS soins infirmiers en traumatologie

NC fractures \*\* contention  
EP contention (fractures)  
TS attelles (chirurgie)  
pansements et bandages

NC fractures \*\* immobilisation  
TS enclouage centromédullaire

(chacune des vedettes composées possède ici un ou plusieurs spécifiques.)

Les relations qu'entretiennent têtes de vedettes et subdivisions sont de nature syntagmatique; par exemple, avec la tête de vedette cancer, on peut trouver les vedettes composées suivantes:

cancer ** aspect nutritionnel	cancer ** manifestations hématologiques
cancer ** aspect psychologique	cancer ** mortalité
cancer ** aspect psychosomatique	cancer ** prévention
cancer ** aspect social	cancer ** radiothérapie
cancer ** caractère envahissant	cancer ** recherche
cancer ** chimiothérapie	cancer ** récurrences
cancer ** chimiothérapie ** complications	cancer ** régression spontanée
cancer ** dépistage	cancer ** soins infirmiers
cancer ** diagnostic	cancer ** thérapeutique
cancer ** épidémiologie	cancer ** traitement adjuvant
cancer ** étiologie	cancer ** traitement palliatif
cancer ** immunothérapie	

Nous retrouvons, masqué par l'ordre alphabétique, un schéma « cancer » avec les grandes rubriques étiologie, symptômes, traitements etc.. Ce souci de rendre compte de schémas figure dans les principes d'indexation (NF Z 47-102 p.4): « L'indexeur identifie les concepts dans le document à partir d'un schéma adapté à son domaine. Par exemple:

- pour les documents traitant de thérapeutique médicamenteuse, l'indexeur devra rechercher le nom de la maladie, le nom du médicament, son mode d'administration, le résultat obtenu.

- pour les documents traitant de la synthèse de composés chimiques, l'indexeur devra identifier le composé de départ, le procédé de fabrication, les conditions opératoires, le produit obtenu, ... »

Mais la vedette cancer possède ses propres relations, hiérarchiques et d'association:

NC cancer <\*\* subd. géo>

EP carcinomes  
 néoplasmes  
 tumeurs malignes  
 TG oncologie  
 tumeurs <\*\*\* subd. géo>  
 TA cancérogénèse <\*\*\* subd. géo>  
 oncogènes  
 virus cancérogènes <\*\*\* subd. géo>  
 Voir aussi la subdivision cancer aux noms des organes et des parties du corps, par ex: sein -- cancer  
 Voir aussi au nom des cancers particuliers, par ex; mélanoblastome  
 TS cancer chez l'enfant <\*\*\* subd. géo>  
 cancer chez la femme enceinte <\*\*\* subd. géo>  
 cellules cancéreuses  
 cerveau \*\* cancer <\*\*\* subd. géo>  
 états précancéreux <\*\*\* subd. géo>  
 kaposi, sarcome de  
 poumon \*\* cancer  
 tumeurs multiples<sup>84</sup>

Ainsi figurent dans RAMEAU deux grands types de relations: des relations hiérarchiques, comme dans un thesaurus, quoique de façon moins marquée, et des relations schématiques basées sur la composition tête de vedette-subdivision<sup>85</sup>.

MANIEZ (1987, 1988) analyse les relations dans les langages documentaires; plutôt que de relations hiérarchiques et schématiques, cet auteur préfère parler de relations paradigmatiques et syntagmatiques; les premières correspondent à un jugement sur le lien entre deux termes, deux concepts, en dehors de tout contexte; il en propose quelques exemples comme « red/pink, love/friendship, illness/death » (1988 p.133); il s'agit d'une relation comparative entre deux concepts ayant une certaine ressemblance. Les relations syntagmatiques constituent, elles, non pas un jugement mais une création: à partir de deux concepts de départ, elles en produisent un nouveau. Une telle relation n'est pas permanente mais contextuelle. Bien que fondamentalement différentes, ces relations sont liées l'une à l'autre et ceci pour deux raisons:

- deux concepts ne peuvent être combinés que s'ils ne sont ni trop semblables ni trop différents; une relation syntagmatique repose donc sur des conditions paradigmatiques (« to walk a walk » ou « the logarithm of the fly » sont difficilement formables.)

- la formation d'un nouveau syntagme génère automatiquement une relation générique - spécifique entre chacun des deux composants et l'expression formée:

« cancer + lung → lung cancer  
 cancer → specific: lung cancer  
 lung → specific: cancerous lung » (ibid)

MANIEZ observe que les thesauri privilégient les relations paradigmatiques et que les relations syntagmatiques y sont implicites; ces dernières, par contre, deviennent importantes dans les classifications à facettes ou dans les langages documentaires à structures syntaxiques; avec RAMEAU, qui présente des caractéristiques de thesaurus et de classification, les deux types de relations coexistent; les relations syntagmatiques sont importantes, explicitées mais non systématisées.

### **2-3-2 Modes de présentation de RAMEAU**

<sup>84</sup> - On remarque que cerveau \*\* cancer, poumon \*\* cancer sont des termes spécifiques tandis que sein -- cancer figure en terme associé.

<sup>85</sup> - Quel est le statut de la relation d'association ? Il semble encore moins nettement défini que dans un thesaurus.

RAMEAU se présente sous la forme d'une liste alphabétique, non permutée, sur microfiches, support informatique ou sur papier; très monumental dans ce dernier cas (cinq volumes d'environ 770 pages chacun), RAMEAU n'est utilisé qu'à l'indexation des documents. L'utilisateur n'y a pas accès lorsqu'il interroge; avec les systèmes d'interrogation actuels, il ne peut que consulter la liste alphabétique des sujets qui figurent au catalogue dans lequel s'effectue la recherche; cette liste des sujets privilégie les relations schématiques (syntagmatiques); en effet, l'ordre alphabétique regroupe sur un même écran (ou sur des écrans consécutifs) les sujets possédant la même tête de vedette (par exemple les vedettes composées à partir de cancer); les termes génériques et spécifiques, par contre, disséminés tout au long de la liste selon l'ordre alphabétique, ne seront pas vus. L'utilisateur est ainsi orienté vers les vedettes composées.

## **2-4 Relations dans les langages d'indexation et organisations des connaissances**

On retrouve dans les relations qu'explicitent les thésauri et les répertoires d'autorité matière (comme RAMEAU) les deux grands types de relations (catégorielles et schématiques) qu'utilisent les sujets (humains) pour organiser leurs connaissances, et ces relations sont fortement imbriquées. Cependant plusieurs différences peuvent être mises en évidence:

### **les niveaux hiérarchiques**

Les sujets utilisent le plus couramment trois niveaux de catégorisation, le niveau de base, un sous-ordonné et un sur-ordonné; par contre l'étendue des niveaux hiérarchiques, dans les outils d'indexation, est plus importante et correspond à des organisations en classes logiques.

### **la typicalité**

La plus ou moins grande typicalité des spécifiques d'un terme donné, l'existence d'un niveau privilégié de généralité - spécificité dans l'indexation ne sont pas envisagés; il semble qu'il n'existe, dans les banques de données bibliographiques, aucun équivalent de ce mécanisme d'adaptation qu'est la typicalité. Son importance est cependant reconnue, implicitement, dans les normes et consignes d'indexation, mais deux attitudes contradictoires apparaissent alors.

- une certaine prise en compte des niveaux de base, des prototypes éventuels des usagers: les normes AFNOR recommandent de tenir compte, dans l'indexation, du public auquel on s'adresse; van SLYPE (1987) fait observer que dans certains thésauri, on considérera comme équivalents POMME et FRUIT; BERTRAND (1993) note que les indexeurs s'adaptent au niveau de leur public etc... Cette adaptation ne repose sur aucune étude des niveaux de base ni des prototypes des usagers mais sur la connaissance de leurs publics chez les indexeurs. Il faut remarquer qu'avec leur faible prise en compte des « objets conceptuels » (pour reprendre la dénomination de CORDIER, 1993) comme des expertises des sujets, les études consacrées à la typicalité ne seraient d'aucune aide pour l'indexation.

- Cette première attitude se trouve en opposition avec d'autres règles d'indexation: avec RAMEAU il est demandé d'indexer au plus près du sujet du livre, sous réserve qu'il existe une vedette correspondante, et « l'utilisation d'un thésaurus implique une indexation par les descripteurs les plus spécifiques » (NF Z 47-102 p.6); ceci revient à privilégier les descripteurs les plus fins possibles, même lorsque l'indexation porte sur un fonds généraliste comme celui d'une bibliothèque municipale; on obtient alors presque autant de sujets (de vedettes matières) qu'il y a de titres d'ouvrages. L'indexation privilégie ainsi la description du contenu des documents et ne permet plus ce que l'interrogation cherche à réaliser: le regroupement de documents traitant d'un même thème. Le point de vue de l'indexeur, discriminer, prime sur celui de l'utilisateur, rassembler.

### **les schémas**

Les relations dominantes dans les schémas sont la partition et la contiguïté; ces relations sont reconnues dans les thésauri, l'une comme une relation hiérarchique, l'autre comme une relation

d'association, mais elles ne sont pas dominantes. On peut penser que les organisations schématiques vont mieux s'adapter aux vedettes matières qui prennent en compte les relations syntagmatiques.

Ces organisations vont cependant devoir s'intégrer à l'arbre hiérarchique des descripteurs de la banque de données utilisée. En effet, un terme, même un terme associé, possède des génériques et des spécifiques; d'autre part, dans le cas de RAMEAU, l'indexation, pauvre et réalisée au plus près du sujet du document, nécessite de rechercher les sur-ordonnés et sous-ordonnés d'une vedette. Ce passage du schéma à l'arbre hiérarchique peut poser problème. Nous avons pu remarquer (KOLMAYER, 1991) que les interrogations portant sur des scripts sont celles qui font le moins appel à la relation hiérarchique; les sujets, par contre, ont tendance à balayer le script en utilisant ses éléments comme termes de recherche.

## **2-5 Usages de ces outils**

Comment les outils d'aide à l'indexation que sont les thésauri et les répertoires d'autorité matière sont-ils utilisés par l'opérateur humain, indexeur ou interrogateur de banques de données? [Nous nous limitons à ces deux types d'outils; le cas des plans de classement ne semble pas avoir été abordé dans la littérature.]

### **2-5-1 A l'indexation des documents**

Nous nous appuyons sur une recherche réalisée par BERTRAND (1993; 1994), recherche qui porte sur les conduites mises en oeuvre par des professionnels indexant avec RAMEAU; l'auteur étudie le rôle de diverses expertises sur la conduite d'indexation:

- l'expérience de la tâche d'indexation,
- la connaissance d'un langage documentaire donné,
- la spécialisation dans un domaine de connaissances donné.

Elle analyse, tout d'abord, l'effet de ces variables sur la précision et l'exhaustivité de l'indexation (celles-ci sont évaluées par le nombre de vedettes matières sélectionnées); elle observe une légère influence de l'expertise dans l'utilisation d'un langage documentaire particulier: les experts de l'indexation en RAMEAU utilisent moins de vedettes matières que les experts d'un langage documentaire plus spécialisé.

Elle analyse également l'accord intra-indexeur entre les deux phases du processus d'indexation: la sélection de concepts dans le document puis leur traduction en termes d'indexation; elle note un effet positif sur cet accord de l'expertise liée à l'utilisation du langage RAMEAU; le rôle des connaissances sur le domaine de l'ouvrage à indexer n'est pas net car il y a interférence avec la variable précédente; l'auteur en conclut que l'expertise de l'indexation résulte d'une imbrication de facteurs.

Enfin, l'auteur étudie les stratégies d'indexation; elle fait appel pour cela tant aux buts verbalisés par les indexeurs qu'aux actions effectuées par ceux-ci; elle dégage ainsi trois stratégies différentes; celles-ci dépendent du niveau possédé dans les diverses expertises étudiées:

- les novices de l'indexation passent moins de temps que les experts à analyser l'ouvrage qu'ils doivent indexer (on retrouve là une caractéristique qui différencie experts et novices: le temps passé à la construction d'une représentation du problème). Ils y cherchent des notions générales pouvant faciliter l'accès au langage documentaire; celui-ci sert de système de référence et « l'indexation est assistée par l'outil documentaire. » (1994 p.46)
- pour extraire les concepts des documents, les experts du langage RAMEAU sélectionnent soit directement des vedettes matières, soit des concepts compatibles avec celles-ci; le recours au langage d'indexation sert principalement à valider les choix effectués; le niveau d'analyse des documents s'ajuste à celui du langage d'indexation.

- les indexeurs, experts mais qui utilisent habituellement un autre langage documentaire que RAMEAU, mettent en oeuvre une stratégie d'indexation fine orientée vers des usagers plus « pointus ». Ils effectuent une description poussée des contenus des documents, consacrent plus de temps que les indexeurs des autres groupes à cette phase d'exploration et consultent également plus d'éléments dans les ouvrages. Ils effectuent ensuite une indexation plus fine que les autres indexeurs, sélectionnant plus de vedettes matières pour chaque document. Cette stratégie est mise en oeuvre par des indexeurs qui travaillent dans une bibliothèque spécialisée et indexent dans un domaine donné, avec un niveau de précision plus élevé que celui qu'exigent les bibliothèques centrales. C'est avec ce groupe que l'on observe le plus de distorsion entre les concepts (pointus) extraits des documents et leur traduction (plus générale) en vedettes matières.

Cette étude met en évidence d'une part la complexité des expertises mises en jeu dans l'indexation et d'autre part le rôle que joue le langage documentaire utilisé. Elle montre qu'il n'y a pas indépendance entre les deux phases d'extraction des concepts et de traduction en langage documentaire; celui-ci infléchit le repérage des concepts à sélectionner, leur niveau de généralité et même la construction de liens entre les notions sélectionnées.

L'étude fait apparaître également un élément qui ne figurait pas dans les hypothèses de départ: le rôle du public auquel s'adresse l'indexation. Enfin, il faut remarquer que l'importance des expertises sur la démarche d'indexation ne peut qu'accentuer la dissymétrie entre l'indexation des documents, effectuée par le professionnel, et celle des questions, réalisée par l'utilisateur.

Les résultats de cette étude sont-ils transposables aux rôles des thesauri lors de l'indexation des documents ? On ne dispose d'aucun élément pour répondre à cette question; il est curieux de constater que le développement considérable des thesauri ne s'est pas accompagné d'études de leurs usages. RASTIER (document PIRTTEM) note à propos de l'analyse linguistique du thesaurus de FRANCIS que, à force de le consulter, les indexeurs le connaissent par coeur. Mais comment le consultent-ils ?

- à la différence de RAMEAU, un thesaurus se présente en deux parties; laquelle est la plus utilisée ? L'expérience intervient-elle dans la préférence accordée à la liste alphabétique ou aux champs sémantiques ?
- quelle présentation (alphabétique, permutée, graphique, et là encore sous quelle forme) est la plus efficace sur:
  - le temps de prise en main de l'outil,
  - le temps d'indexation,
  - la qualité de celle-ci ?
- quels sont les effets des caractéristiques quantitatives des thesauri sur l'indexation (ratio de pré coordination, richesse structurale et connectivité<sup>86</sup>) ?
- quelles aides informatiques à l'indexation sont envisageables ? BERTRAND, à la suite de son étude, suggère quelques pistes. Un recensement des pratiques d'indexation assistée par ordinateur fournirait certainement des résultats intéressants.
- un thesaurus graphique informatisé est-il utile et si oui, quelles caractéristiques doit-il posséder (par exemple à quelle échelle les schémas qu'il propose doivent-ils être réalisés, et ceci pour différents degrés de spécialisation des usagers et du fonds) ?

### **2-5-2 Lors de l'interrogation**

L'autre aspect de l'usage des thesauri ou des répertoires d'autorité est leur rôle auprès des usagers qui interrogent le système d'information; on ne dispose d'aucune étude sur ces usages (ou non-usages); nous citerons simplement quelques observations effectuées par divers auteurs.

<sup>86</sup>- Sur la définition de ces notions, voir CHAUMIER (1988).

- OSMONT (1992) remarque que les usagers d'une banque de données vidéotex se réfèrent souvent à la liste alphabétique des descripteurs mais préfèrent consulter la liste sur papier plutôt que sur écran (un usager sur deux consulte cette liste-papier); elle note que « ce que permet le papier, la liste sur support vidéo ne semble pas le permettre aussi facilement; [...] En fait, les informations sont, jusqu'à maintenant, présentées dans les systèmes d'information selon des principes valides pour d'anciens supports, les imprimés comme le livre. Nous paraissions souvent mettre du vin ancien dans des outres neuves... » (p.104)

- BATES (1986) fait observer que l'outil qui s'adresse aux usagers n'est pas forcément le même que celui qui s'adresse aux professionnels. Elle propose un thesaurus pour usagers qui comprendrait un nombre de termes plusieurs fois supérieur au nombre de descripteurs du thesaurus pour indexeurs, dans lequel de nombreux liens d'équivalence ou d'association aiguilleraient l'utilisateur à partir de ces termes vers les descripteurs. Par ailleurs, une représentation graphique, sous forme d'arbres, des relations hiérarchiques fournies par les classifications devrait faciliter la gestion des relations génériques-spécifiques pour l'interrogation.

- MANIEZ (op. cités) distingue, lui aussi, l'indexation des documents et l'indexation des questions. Il propose, à l'intérieur des thesauri, une partie réservée à l'interrogation. A la différence des deux auteurs précédents, ses remarques ne sont pas basées sur l'observation des conduites d'interrogations ou de leurs traces mais sur l'analyse des relations dans les thesauri et dans les indexations de documents (il fait également appel à son expérience de professionnel des sciences de l'information). Sa démarche est originale aussi nous la présenterons de façon plus détaillée:

Un sujet (d'interrogation) est une notion floue, possédant une connotation subjective qui (selon cet auteur) n'existe pas dans la notion de concept. Aussi, autour des documents qui traitent d'un sujet donné et définissent la « zone de pertinence » de ce sujet, il existe une zone plus difficile à délimiter et qui constitue sa « zone de pertinence probable ». Une interrogation qui se veut exhaustive doit accéder à cette zone; certaines relations sémantiques sont utilisées pour cela :

- les termes spécifiques et les quasi-synonymes délimitent la zone de pertinence;
- des termes ayant une relation de recouvrement sémantique<sup>87</sup> et qui cooccurrent fréquemment dans les titres ou dans les formules d'indexation, des termes liés par des relations de cause à effet, par des similarités de structure, définissent la zone de pertinence probable.

Un thesaurus devrait, selon cet auteur, comporter trois parties:

- la liste des descripteurs et non-descripteurs,
- un affichage par champ, avec pour chaque champ la liste complète de ses descripteurs ainsi que leurs relations;

Ces deux parties devraient permettre d'associer à un document ou à une question ses meilleurs descripteurs.

- dans une troisième partie, réservée à la recherche et ayant pour objectif l'exhaustivité, chaque descripteur serait entouré uniquement des termes liés à la pertinence probable.

Cette analyse très fine des relations entre descripteurs est intéressante; on peut se demander cependant si l'outil auquel elle conduit est accessible à un non-professionnel.

Ces auteurs regrettent l'absence d'outils propres à l'interrogation et, pour BATES, d'outils spécifiques aux usagers; face à ce manque, ces derniers utilisent-ils les outils des professionnels ? Nous avons vu que ce n'était pas le cas avec RAMEAU et que les usagers n'avaient accès qu'à une forme très dégradée de son contenu. Qu'en est-il avec les thesauri? Dans un premier temps,

---

<sup>87</sup>- Deux termes sont en relation de recouvrement sémantique lorsque la définition de l'un utilise l'autre (par exemple livre et libraire).

les banques de données bibliographiques sur cédérom, conçues pour être utilisées directement par les usagers, ne leur ont proposé qu'une forme également très dégradée de thesaurus: l'index alphabétique des descripteurs où aucune relation ne figure. Il semble cependant qu'une évolution soit en cours; la base ERIC sur cédérom, par exemple, offre maintenant à l'utilisateur la possibilité de consulter le thesaurus, mais uniquement la partie alphabétique; les champs sémantiques n'y figurent pas.

On observe donc actuellement un manque d'études sur les usages des thesauri et répertoires d'autorité, ceux des professionnels lors de l'indexation des documents, mais surtout ceux des utilisateurs -les "end-users"- lors de l'interrogation. Le développement de l'indexation assistée par ordinateur, qui renouvelle le partage des tâches entre l'opérateur humain et le système d'information, peut-elle susciter une reprise de la recherche sur cette question des usages et conduire au développement de nouveaux outils? Le développement d'outils de recherche « par concept », outils spécifiquement destinés à l'interrogation nous semble également une évolution intéressante.

### 3- Conclusion

Nous avons examiné, dans ce chapitre, certains éléments des systèmes d'information bibliographiques, en particulier:

- l'indexation, ses principes et ses règles tels que les exposent les manuels et les normes AFNOR;
- les outils associés à ces systèmes, plans de classement, thesauri et répertoires d'autorité matière.

Nous avons présenté quelques analyses des relations qui structurent les premiers et étudié celles qu'explicitent les outils d'aide à l'indexation; nous avons alors confronté ces relations à ce que nous connaissons des organisations de connaissances chez l'opérateur humain. Nous avons complété ces approches, centrées sur les outils, par des résultats d'expérimentations ou des analyses portant sur leurs usages.

Ces divers points de vue conduisent à souligner l'importance de l'indexation, sa position de pivot entre concepteurs et utilisateurs des banques de données mais également les expertises que demande sa mise en oeuvre, les difficultés auxquelles elle se heurte et son absence de visibilité pour les usagers.

Nous avons signalé quelques travaux consacrés à l'étude de ces objets textuels un peu particuliers que sont les plans de classements des banques de données bibliographiques; ces analyses montrent à la fois la complexité et le caractère culturel de ces objets, l'hétérogénéité des catégories qu'ils présentent comme des relations entre celles-ci; nous avons noté, en particulier, que la relation d'inclusion est loin d'y être majoritaire. Nous pouvons regretter que ces analyses aient porté sur des plans de classement, objets peu utilisés par les usagers, plutôt que sur les thesauri; l'application à ces derniers de l'outil d'analyse utilisé (un schéma de type procès - patient - cas instrumental pour une banque de données consacrée à la psychologie) serait certainement intéressante.

La relation la plus prégnante dans les thesauri semble la relation hiérarchique, relation composite puisqu'elle est aussi bien partitive qu'inclusive. Le nombre important de niveaux hiérarchiques représentés, bien supérieur à celui que le sujet humain manipule habituellement, ne doit cependant pas faire surestimer l'importance des relations catégorielles; les relations schématiques existent dans les thesauri, bien qu'on ne puisse parler de schémas constitués; elles sont peu développées dans les thesauri de descripteurs (sauf dans les thesauri à facettes, mais ils sont rares) où on les trouve sous la forme de relations partitives et de relations d'association; elles sont plus prégnantes dans RAMEAU où la relation de composition tête de vedette - sous-vedette (en particulier sous-vedette de point de vue) permet d'exprimer des relations syntagmatiques diverses.

Les relations qui sous-tendent l'indexation sont donc composites comme celles qui sous-tendent les connaissances des opérateurs humains; l'organisation catégorielle y est cependant plus marquée et l'organisation schématique moins affirmée. Nous n'avons pas noté de prise en compte de la typicalité propre aux connaissances humaines, mais seulement des recommandations d'adaptation aux usagers. Nous avons souligné le risque de contradiction entre ce souci d'adaptation et celui de différenciation maximale des documents. Ces divers décalages peuvent engendrer des difficultés chez les usagers : difficulté à exprimer un schéma à travers l'organisation hiérarchique, difficulté à ajuster son niveau de catégorisation à celui de la banque de données, difficulté enfin à balayer systématiquement l'arbre hiérarchique des descripteurs.

Les analyses des usages de ces outils suggèrent quelques remarques et questions.

Il faut tout d'abord observer le petit nombre d'études de type ergonomique: nous n'avons relevé qu'une seule étude portant sur l'indexation en RAMEAU, aucune sur l'indexation avec un

thesaurus classique, ni sur l'indexation des questions; de même, nous ne savons rien du rôle de tel ou tel mode de présentation des thesauri.

Il faut également remarquer la dissymétrie qui existe entre l'indexation des documents et celle des questions. Cette dissymétrie se manifeste tant dans les objectifs de chaque tâche et dans les expertises en jeu que dans les outils élaborés :

- L'objectif donné aux indexeurs est la discrimination des documents - dans la mesure où le langage d'indexation utilisé le permet; l'objectif des utilisateurs d'une banque de données documentaires est de rassembler ce qui a trait à leur centre d'intérêt et de le différencier du reste des notices; c'est un objectif de catégorisation.
- Les expertises que met en jeu la tâche d'indexation sont nombreuses et complexes (les règles spécifiées par les normes AFNOR le montrent bien) : expertise de la tâche, connaissances du langage documentaire, connaissances du domaine abordé par les documents. Face à ces expertises diverses, les usagers ne peuvent que faire appel à leurs connaissances du domaine interrogé mais ne disposent ni d'expérience de la tâche elle-même, ni de connaissances du langage documentaire, ni de connaissances de ses règles de mise en oeuvre.
- L'indexation des documents a donné naissance à des outils spécifiques, les thesauri et les répertoires d'autorité matières, outils conçus pour les professionnels; par contre, il n'existe pas (ou peu) d'outil spécifique à l'interrogation ni, a fortiori, à l'interrogation par des non-professionnels de la documentation. Le développement de systèmes destinés aux usagers, qu'il s'agisse d'OPACs, de banques de données spécialisées vidéotex ou sur cédérom n'a pas conduit à l'émergence d'outils dédiés aux usagers mais à des formes dégradées des outils professionnels : liste permutée des descripteurs sans champ sémantique pour le thesaurus en ligne du cédérom ERIC, liste alphabétique des vedettes matières pour les OPACs, où les seules relations présentes sont celles de composition (relations syntagmatiques); ces listes, de plus, calquent les listes-papier, inadaptées à l'écran.

Ces trois types de différences s'accordent mal avec la notion de codage ou de double codage proposé dans le schéma classique de la communication, évoqué au chapitre précédent.

L'indexation, les relations qui la sous-tendent, présentent donc des points communs et des différences avec les organisations de connaissances telles qu'elles sont mises en oeuvre chez les sujets. Au cours d'une interrogation documentaire, ces ressemblances et ces différences vont être confrontées, et ceci dans une situation de non-visibilité. Nous examinons au chapitre suivant comment se déroule cette confrontation en fonction des expertises possédées par les sujets.

**CONFRONTATION DES REPRESENTATIONS  
DU DOMAINE INTERROGE  
rôle des expertises de l'opérateur**

Le chapitre précédent était consacré à la façon dont un système d'information bibliographique représente un domaine de connaissances, à travers l'indexation des documents, et le structure par les relations qu'il explicite à travers les thesauri ou les répertoires d'autorité. Nous avons observé:

- des relations catégorielles et schématiques, comme chez le sujet humain;
- une intrication des deux modes d'organisation;
- une très grande importance, cependant, des relations catégorielles.

Nous avons, par ailleurs, observé entre les deux situations d'indexation des documents et d'interrogation une dissymétrie due à:

- l'invisibilité de l'indexation pour les usagers lorsqu'ils interrogent et l'opacité de ses règles,
- l'absence d'outils spécifiques à l'interrogation comme d'outils propres aux non spécialistes,
- une différence d'objectifs assignés aux deux tâches; lors de l'indexation, l'accent est mis sur la discrimination du document alors que l'interrogation est une tâche de catégorisation<sup>88</sup>.

Nous analysons maintenant l'interaction entre les deux représentations du domaine interrogé, celle de l'opérateur et celle du système documentaire informatisé. Nous chercherons comment ces représentations s'ajustent ou s'opposent en fonction des expertises des opérateurs; nous aurons pour cela une double approche:

- une étude bibliographique d'expérimentations menées autour de systèmes réels,
- une approche expérimentale, réalisée en situation de simulation.

## **1- Connaissances de l'opérateur sur le domaine interrogé et déroulement de l'interrogation**

Nous présentons ici des résultats expérimentaux, obtenus lors d'interrogations effectuées sur des systèmes documentaires informatisés réels. Ces recherches ont été menées pour la plupart au sein des sciences de l'information et non dans une perspective psychologique. Si elles prennent en compte les expertises des opérateurs, celles-ci sont définies en terme de « niveau », de « quantité de connaissances » sans qu'il soit fait référence aux modes d'organisation de celles-ci.

Ces études sont assez disparates; l'une s'intéresse à la formulation des demandes en amont de l'interrogation proprement dite (MALRIEU, 1992) tandis qu'une autre propose aux usagers d'indexer des documents (THORNGATE et HOTTA, 1990); d'autres placent les usagers en situation d'interrogation et analysent les termes de requêtes employés (ALLEN, 1991; MARCHIONINI, 1991). Les outils d'interrogation utilisés sont, là encore, très divers.

Experts et novices du domaine interrogé sont différenciés tantôt par leur niveau universitaire (professeur, « graduate », « undergraduate »), tantôt par des tests de connaissances factuelles sur

<sup>88</sup>- Il semble même que les usagers non professionnels de la documentation privilégient, au sein de l'activité de catégorisation, le rassemblement de « ce qui se ressemble » sur la discrimination d'avec « le reste ».

le domaine. Certaines études comparent des professionnels du domaine interrogé à des professionnels de l'interrogation; d'autre part, la maîtrise qu'ont les usagers du système d'interrogation est très variable selon les cas.

### **1-1 Expertises et formulation de la demande**

MALRIEU (1992) analyse 150 demandes envoyées (sur papier libre) à un centre de banques de données en sciences sociales du CNRS; elle répartit ces demandes en cinq groupes selon le niveau universitaire du demandeur (enseignant-chercheur, étudiant en thèse ou en DEA, étudiant de maîtrise, de licence et professionnel); pour ces divers groupes, elle étudie les décalages entre l'expression de la demande et les exigences ou les possibilités du système d'interrogation.

Ces décalages portent sur le niveau de généralité de la demande et sur la richesse des critères de sélection des documents.

Elle distingue deux types de critères bien différents:

- ceux qui spécifient le type de document cherché et ne sont pas liés au contenu thématique (type de texte, dates, langue etc.); ces critères sont sous-employés par rapport à ce que demande (ou exige) le système d'interrogation; leur usage ne s'accroît que dans le groupe des enseignants-chercheurs;

- ceux qui ont trait au thème de la recherche; en psychologie, ils précisent, outre la discipline ou la spécialité, l'objet d'étude, le cadre théorique, les méthodes et procédures utilisées, la population étudiée; ces critères sont d'autant plus explicites que le niveau de formation augmente; ils sont particulièrement peu définis chez les professionnels (en particulier l'appartenance disciplinaire); ils sont plus complexes que ce que permet le système chez les enseignants-chercheurs.

Le niveau de spécificité des demandes augmente avec le niveau universitaire du demandeur; les enseignants-chercheurs expriment leurs demandes à un niveau plus spécifique que celui des descripteurs des bases interrogées; les étudiants de licence à un niveau plus général.

Ainsi, en amont de toute interaction avec un outil documentaire informatisé, la demande que des usagers adressent à un service documentaire varie, dans sa précision et sa formulation, selon l'expertise du demandeur. Les experts l'expriment à un niveau plus spécifique que les novices et, ce qu'il faut surtout noter, à un niveau plus spécifique que celui des descripteurs des bases que les professionnels interrogeront pour répondre à ces demandes. Les règles d'indexation qui privilégient la discrimination seraient ici un moindre mal pour les enseignants-chercheurs s'ils devaient effectuer eux-mêmes leurs recherches; elles seraient un handicap pour les étudiants de licence.

### **1-2 Expertises et choix des descripteurs à l'indexation des documents**

THORNGATE et HOTTA (1990) demandent d'indexer des articles à des enseignants d'université, des étudiants « graduate » et « undergraduate » puis comparent les indexations proposées avec celle de PsychLit; ils analysent ensuite les résultats d'interrogations menées avec les descripteurs proposés. Les auteurs observent que les étudiants « graduate » obtiennent de meilleurs résultats (c'est à dire proposent des descripteurs plus proches de ceux de la banque de données PsychLit) que les enseignants; les deux groupes sont supérieurs aux « undergraduates »; les résultats des enseignants ne sont pas meilleurs lorsqu'on se limite à leur domaine strict d'expertise. Peut-on expliquer par une utilisation plus fréquente de la banque de données la supériorité des « undergraduates » sur les deux autres groupes?

Cette étude repose -implicitement- sur l'hypothèse (que nous avons contestée) qu'indexer un document et mener une interrogation sont des opérations analogues.

### **1-3 Expertises et interrogation**

L'étude la plus complète est celle d'ALLEN (1991); le domaine d'interrogation porte sur l'exploration du système solaire. Le niveau de connaissances sur ce domaine est évalué par un test administré à des étudiants membres ou non de clubs d'astronomie; les connaissances testées sont des connaissances factuelles<sup>89</sup>. Trois niveaux de connaissances sont définis selon la note obtenue au test.

L'expérimentation se déroule de la façon suivante:

- on fait lire aux sujets un article du magazine Time sur la sonde Voyager 2 vers Neptune;
- après une tâche-tampon, on demande aux sujets d'imaginer qu'ils doivent écrire un article sur ce sujet pour le journal du campus; pour préparer cet article, une recherche documentaire s'impose.

-cette recherche s'effectue en deux temps:

- une pré-recherche, sur papier: l'étudiant y décrit le thème et propose des termes de recherche pour le bibliothécaire qui effectuera l'interrogation;
- une interrogation de l'OPAC de l'université; les sujets doivent ensuite évaluer le degré de difficulté de la tâche d'interrogation..

Les auteurs s'attendent à ce que les sujets disposant d'un fort niveau de connaissances fassent preuve d'un vocabulaire plus varié dans la pré-recherche, qu'ils proposent plus d'expressions de recherche au cours de l'interrogation de l'OPAC, et que celle-ci se montre plus fructueuse que dans les autres groupes.

Les résultats ne correspondent pas à ces attentes:

- examinant le vocabulaire utilisé dans la pré-recherche, les auteurs ne trouvent aucune corrélation entre l'expertise du domaine et la richesse du vocabulaire;
- si l'on observe bien une augmentation du nombre de termes de requêtes quand le niveau de connaissances sur le domaine augmente, la seconde hypothèse n'est pourtant pas vérifiée; l'augmentation du nombre de termes d'interrogation est due à des termes très génériques proposés par les étudiants qui possèdent un fort niveau de connaissances mais trouvent la recherche sur OPAC difficile; trop génériques, ces termes sont improductifs;
- la dernière hypothèse n'est pas vérifiée non plus; les sujets qui disposent d'un niveau de connaissances élevé ne mènent pas des recherches plus efficaces que les autres étudiants; les auteurs n'observent, par ailleurs, aucune corrélation entre le niveau de connaissances du domaine et l'estimation de la difficulté de la tâche.

Cette expérience soulève plusieurs questions:

- les auteurs ne notent pas de différence dans le vocabulaire des sujets à fort ou faible niveau de connaissances du domaine. Ce résultat est en contradiction avec ceux de MALRIEU; peut-on l'interpréter comme un « nivellement » obtenu grâce à l'article de Time ?
- comment expliquer que les différences dans les termes d'interrogation ne portent que sur les expressions plus génériques ? Sans doute le niveau des requêtes s'est-il ajusté à celui de l'article lu; on peut penser que les réponses (ou plutôt les non-réponses) de l'OPAC ont conduit les sujets qui auraient pu « descendre » à éliminer le recours à ce niveau plus spécifique. Mais si on peut

<sup>89</sup> - Les questions posées sont des QCM du type suivant:  
La première sonde américaine envoyée vers Jupiter était:  
Voyager 1    Mariner 10    Pioneer 10    Surveyor 7

ainsi expliquer l'absence de différence dans les termes spécifiques, on ne rend pas compte de la plus grande importance des termes génériques chez les experts; celle-ci est-elle à mettre en relation avec les catégorisations plus larges observées chez les experts par certains auteurs (CHI et al. 1982, 1988) ou bien s'agit-il d'une non prise en compte des règles de l'indexation (nous reprenons ce point ci-dessous)?

D'autres recherches (KIESTRA M.D., STOKMANS M.J.W. et KAMPHUIS J., 1994 ou HSIEH-YEE, 1993) font varier et la connaissance du domaine et la maîtrise de l'outil d'interrogation. Ces outils sont un OPAC pour la première de ces deux recherches, la base ERIC sur le système DIALOG dans l'autre. Leurs résultats montrent que la connaissance du domaine est un facteur faible qui ne joue pas ou joue peu sur le déroulement des interrogations.

Ces résultats sont à comparer avec ceux qu'obtiennent MARCHIONINI et al. (1991); ces auteurs étudient les démarches d'experts et de novices en faisant appel à deux types d'experts: des chercheurs ou des professionnels du domaine interrogé d'une part, des experts de l'interrogation de l'autre.

Les outils d'interrogation utilisés sont de deux sortes : une base hypertexte, deux bases en texte intégral avec indexation et fonctionnalités de recherche habituelles. Deux domaines sont abordés : informatique et économie<sup>90</sup>. Les auteurs proposent deux types de recherches : les unes factuelles, très précises, les autres plus larges, qui permettent des approches différentes.

En termes d'efficacité, les experts du domaine se montrent légèrement supérieurs aux experts de l'interrogation lorsqu'ils utilisent la base hypertexte. Les deux types d'experts sont d'égale efficacité lorsqu'ils utilisent les bases en texte intégral; mais leurs démarches d'interrogation sont alors profondément différentes. Les uns s'appuient sur leurs connaissances documentaires, les autres sur leurs connaissances du domaine (dans quelle revue on peut trouver telle information, quels titres d'articles on peut envisager sur telle question etc...). Les experts du domaine passent beaucoup de temps dans les documents eux-mêmes.

Les recherches que nous avons citées n'ont pas été réalisées pour les mêmes buts, leurs définitions des expertises ne sont pas les mêmes et les degrés de maîtrise du système d'interrogation, par les sujets, ne sont pas forcément identiques; il faut donc être prudent en comparant leurs résultats. Il semble que les expertises liées au domaine jouent un rôle lorsque la représentation du domaine est sollicitée (demande de recherche; interrogation d'une base hypertexte); elles interviennent, également, lorsque l'utilisateur dispose des documents eux-mêmes (interrogation d'une base en texte intégral); par contre, lorsque les usagers ne disposent plus que de la représentation des documents fournie par les notices (en particulier les termes d'indexation), le rôle des expertises du domaine disparaît. Les systèmes documentaires informatisés « classiques », avec leurs langages d'indexation, ne permettent pas aux expertises du domaine possédées par leurs usagers de se manifester.

## **2- Expertises et formulation des requêtes: approche expérimentale**

Si les expertises de l'outil documentaire n'en écrasaient pas l'effet, quel rôle joueraient les expertises du domaine abordé, celles liées au niveau de formation et celles liées à l'expérience professionnelle? Pour aborder cette question, nous avons réalisé des interrogations simulées

---

<sup>90</sup>- Il s'agit de la première phase d'une recherche; dans la phase suivante, d'autres outils et d'autres domaines doivent être abordés.

auprès de trois<sup>91</sup> des groupes expérimentaux déjà présentés (I- ch.4). Nous étudierons successivement les hypothèses testées, la situation expérimentale utilisée et les difficultés rencontrées puis les résultats obtenus.

## **2-1 Hypothèses**

A partir des résultats obtenus, tant dans le recueil des connaissances que dans la tâche d'organisation d'items, nous pouvons poser les hypothèses suivantes :

h1- Les ASD ont recours à des modes d'expression plus discursifs que le seul substantif et utilisent plus de mots et plus de verbes que les autres groupes pour exprimer leurs connaissances; ceci devrait également s'observer dans les requêtes qu'elles/ils formulent.

h2- Les organisations catégorielles et schématiques sont fortement imbriquées, et ceci dans tous les groupes de sujets; ceci devrait conduire à élaborer des requêtes contenant des termes liés aux termes inducteurs par des relations catégorielles (génériques, synonymes et spécifiques) et des termes liés par des relations schématiques (termes associés).

h3- Les sujets expérimentés, qui mettent en oeuvre des organisations plus schématiques que les sujets en formation, devraient utiliser, dans leurs requêtes, plus de termes associés que le groupe des étudiants.

h4- Les sujets en formation, par contre, devraient proposer plus de termes situés sur la relation hiérarchique.

h5- Puisque le niveau de formation intervient sur le niveau de dénomination, conduisant, dans les groupes infirmiers, à des dénominations plus spécifiques, on devrait observer, dans les requêtes de ces groupes plus de termes spécifiques que dans celles des ASD.

h6- Un niveau de formation élevé favorise la dénomination à un niveau plus générique; les requêtes des groupes infirmiers devraient comporter plus de termes génériques que celles des ASD.

h7- Des différences dans les niveaux de dénomination et dans les fréquences de citation peuvent s'interpréter en terme de typicalité; de tels effets devraient également être observables dans les termes de requêtes.

## **2-2 La situation expérimentale et ses difficultés**

### **2-2-1 La tâche**

La tâche d'interrogation simulée s'est déroulée à la suite de celle d'organisation d'items, individuellement, sur le lieu de travail pour les professionnels, dans l'école ou à domicile pour les étudiants.

Dans le groupe étudiants, on demandait au sujet s'il avait déjà utilisé le système documentaire informatisé à la bibliothèque de son école<sup>92</sup>; dans tous les groupes on demandait au sujet s'il avait déjà eu l'occasion d'utiliser un ordinateur, s'il se servait du Minitel et s'était déjà servi d'un

<sup>91</sup>- Une telle tâche est, cognitivement, très lourde et il faut constamment stimuler et encourager les sujets pour qu'ils la mènent jusqu'au bout; une passation individuelle est donc nécessaire mais celle-ci n'était pas possible en classe de BEP; nous ne disposons donc pas de données pour ce groupe.

Les sujets des trois autres groupes sont les mêmes que ceux de la deuxième expérimentation (I- ch5) sauf pour le groupe des étudiants infirmiers où on ne dispose que de 17 de ces sujets.

<sup>92</sup>- 15 des 17 étudiants disposent dans leur institut de formation d'un système documentaire informatisé avec un thésaurus spécifique; les deux autres étudiants sont des usagers fréquents de la bibliothèque municipale de la Part-Dieu et de son catalogue informatisé.

catalogue informatisé de bibliothèque; pour les professionnels, on demandait si l'informatisation des dossiers de soins, dans le service, était en projet.

Trois recherches de prise en main étaient alors proposées et, pour chacune, quatre requêtes différentes demandées. Pendant ces recherches réalisées avec l'expérimentateur, nous avons tenté d'expliquer ce qu'est un mot-clef et pourquoi une requête ne « marche » pas toujours; nous avons éventuellement complété les requêtes proposées par le sujet pour que, à chaque thème, un générique un spécifique et un terme associé au moins aient été envisagés. La demande de quatre requêtes était justifiée par le fait qu'on ne peut pas deviner comment les mots-clefs ont été choisis donc quels mots vont « marcher », sans préciser si l'échec d'une requête était du au silence ou à trop de réponses. Après les recherches de prise en main, six interrogations étaient réalisées, sans aide, par le sujet avec quatre requêtes pour chacune; les interrogations s'effectuaient sur ordinateur (un PC portable).

La tâche a paru très lourde aux sujets, en particulier aux ASD, et il a fallu insister et encourager constamment pour qu'elle soit menée jusqu'au bout; de plus, sa signification a posé problème chez plusieurs sujets. Les étudiants infirmiers, en troisième année, sont confrontés aux problèmes de documentation car ils doivent, pour leur diplôme, réaliser un mémoire sur un thème donné; cela les conduit à effectuer des recherches bibliographiques. La tâche proposée renvoyait, pour eux, à une situation déjà rencontrée et possédait une signification. Par contre, dans les deux autres groupes, elle ne correspondait à aucune activité professionnelle ni ne renvoyait, bien souvent, à une situation déjà rencontrée. Quelle signification peut alors posséder une simulation de ce que l'on ne connaît pas? Pourtant un sens lui a été donné, même s'il n'est pas très canonique; nous le verrons en analysant les formulations des requêtes.

### **2-2-2 Les thèmes d'interrogation**

Ces thèmes se rapportent à la nutrition et à la motricité; ils ont été choisis parmi les thèmes transversaux qui apparaissent à travers l'analyse des connaissances recueillies (I- ch.4). Nous analyserons 5 de ces thèmes (le sixième, sur les escarres, a paru peu impliquer les sujets).

#### Thèmes liés à la nutrition

La dénutrition des personnes âgées  
Les maladies du côlon  
Les problèmes de gavage

#### Thèmes liés à la motricité

Les soins après une prothèse de hanche  
La surveillance des plâtres

#### La dénutrition des personnes âgées

Ce thème peut s'envisager de façon médicale ou plus psychologique et concerne les infirmier(e)s comme les aides-soignant(e)s; ce sont les IDE qui ont à évaluer l'état de dénutrition d'un patient et à décider de la nécessité d'un complément nutritionnel, mais ce sont surtout les ASD qui sont confronté(e)s aux problèmes d'alimentation des malades, comme à leurs problèmes relationnels. Le savoir relationnel que les ASD ont été les seul(e)s à exprimer lors du recueil de connaissances va-t-il être utilisé ici et, si oui, va-t-il s'exprimer, comme alors, avec plus de mots et plus de verbes que le savoir « savant »?

#### Les maladies du côlon

Ce thème permet d'examiner, dans les requêtes proposées, l'importance des relations schématiques et catégorielles et, parmi ces dernières, les parts respectives des génériques et des spécifiques : les maladies du côlon peuvent être vues comme des maladies de l'intestin ou même de l'appareil digestif ou bien comme des colites, cancers, polypes etc.

#### Les problèmes de gavage

Les requêtes peuvent privilégier les relations catégorielles et relier les gavages à la nutrition entérale ou à l'alimentation, ou bien privilégier un schéma de soins (à qui fait-on un gavage,

pourquoi, comment, avec quelles conséquences). Le mot *problème*, dans l'énoncé du thème devrait renforcer cette tendance. La forte implication des ASD dans la réalisation des gavages devrait conduire à des requêtes utilisant plus les relations schématiques et spécifiques que pour celles des autres groupes.

#### Les soins après une prothèse de hanche

Ce thème comporte deux ou trois éléments : soit les soins et leur objet soit les soins, le problème (la prothèse), sa localisation (la hanche). Quelle place va être donnée aux soins dans les différents groupes? Avec quel niveau de généralité-spécificité chaque élément sera-t-il exprimé? Notons que ce thème est fortement lié à l'expérience professionnelle de nombreux sujets qui travaillent en services de traumatologie et orthopédie.

#### La surveillance des plâtres

Le thème comporte deux éléments explicites qui peuvent chacun être reformulés de façon catégorielle; cependant le terme de *surveillance* risque de mobiliser un schéma de soins et ce d'autant plus que le thème est lié à l'expérience professionnelle des sujets.

### **2-3 Analyse des résultats**

Avant de présenter les résultats, hypothèse par hypothèse, nous indiquons les difficultés rencontrées pour effectuer le dépouillement et l'analyse des requêtes.

#### **2-3-1 Indicateurs utilisés et difficultés rencontrées**

Comparer les requêtes proposées par les sujets est difficile car elles résultent de plusieurs facteurs, parfois antagonistes; les deux facteurs suivants nous ont paru jouer un rôle important sur les contenus élaborés:

- la complexité du thème interrogé : il est rare que l'on puisse définir le thème d'une recherche documentaire par un simple mot; plusieurs éléments sont généralement nécessaires pour exprimer de quoi il s'agit. Nous avons choisi un seul thème ne comportant qu'un élément (les maladies du côlon); les autres en comportent deux (surveillance - plâtres; dénutrition - personnes âgées). Mais les sujets ont parfois laissé de côté l'un de ces deux éléments ou ont scindé en deux composants ce qui nous paraissait n'en constituer qu'un seul (prothèse de hanche). Il est alors difficile de comparer les requêtes correspondant à des thèmes qui ne comportent pas le même nombre d'éléments.

- la gestion de la tâche par les sujets : chez des personnes de faible niveau de formation, la possibilité de raisonner « toutes choses étant égales par ailleurs » est loin d'être maîtrisée; devant l'échec (supposé) d'une requête, ces sujets changent tous les termes qu'elle contenait... à condition qu'ils en trouvent d'autres. Les sujets de niveau de formation plus élevée, eux, ne feront varier qu'un seul terme à la fois; la comparaison des vocabulaires utilisés pour un nombre imposé de requêtes est ainsi fortement biaisée.

Pour ces raisons, nous ne proposons pas ici d'analyse statistique des résultats et les valeurs numériques que nous avons recueillies (occurrences de termes génériques, synonymes, spécifiques et termes associés) ne peuvent avoir qu'une valeur indicative; nous privilégierons l'analyse qualitative. D'autre part, nous ne disposons pas de données pour le quatrième groupe; nous avons pu constater, dans les deux expérimentations précédentes, le fort effet d'interaction entre expérience professionnelle et niveau de formation; il faudra donc rester très prudent dans toutes les interprétations proposées.

**2-3-2 Formulation des requêtes**

L'hypothèse posée, concernant la formulation des requêtes était la suivante:

h1- Les ASD ont recours à d'autres modes d'expression que le substantif et utilisent plus de mots et plus de verbes que les autres groupes pour exprimer leurs connaissances; ceci devrait également s'observer dans les requêtes qu'elles/ils formulent.

Les formulations proposées par les sujets sont très diverses; cette diversité est à mettre en relation avec la nouveauté de la tâche; quelques étudiants infirmiers exceptés, les sujets n'ont ni expérience ni connaissance de l'interrogation et les requêtes proposées correspondent à la façon dont ils supposent que l'on doit interroger un ordinateur; on est alors, évidemment, bien loin des normes de l'indexation, assez loin également des caractéristiques que mettent en évidence les enquêtes réalisées auprès d'utilisateurs (utilisateurs d'OPAC par exemple; cf. chapitre suivant). Cinq types de formulation de requêtes apparaissent; voici quelques exemples de chacun:

a- la consigne: ce type de formulation apparaît chez des ASD lorsque le thème abordé est très lié à l'activité professionnelle.

- vérifier si sang dans les urines et les gencives;
- changement de position pour empêcher les escarres;
- vérifier si l'installation de la sonde est bonne;
- oreiller sous le genou pour voie antérieure.

b- la question: elle apparaît également surtout chez les ASD.

- quels soins adapter au manque alimentaire;
- que mangent les personnes âgées;
- quels sont les examens pour les maladies du côlon;
- quels soins donner pour une prothèse de hanche;
- quel est le suivi adapté lorsqu'on est plâtré.

c- le titre d'article: certains sujets (IDE ou ASD) ont cherché quels titres pourraient avoir des articles de revues qui traiteraient du thème donné (des articles de Infirmière magazine ou de La revue de l'aide soignante, par exemple).

- le repas, un plaisir chez le malade digestif
- vivre avec une prothèse de hanche
- la diététique à l'hôpital.

D'autres sujets proposent, plutôt qu'un titre d'article, un titre d'ouvrage, en particulier de manuel:

- orthopédie du membre inférieur;
- cours aides-soignants et infirmières;
- revues médicales.

d- la requête longue: on la trouve dans les trois groupes mais surtout chez les professionnels.

- diagnostic et soins des maladies chroniques du côlon;
- reprise de l'alimentation après chirurgie en gastro-entérologie;
- la carence vitaminique du régime alimentaire de la personne âgée;
- mobilisation correcte de la fracture dans le plâtre;
- éducation d'une personne porteuse d'une prothèse de hanche.

e- la requête courte: c'est la formulation décrite comme classique chez les utilisateurs.

- cancers du côlon
- les pathologies digestives
- soins en traumatologie

*II-3: Confrontation des représentations du domaine interrogé: rôle des expertises de l'opérateur*

- phlébites du plâtre

En contrepoint à toutes ces formulations, signalons le cas de l'étudiant infirmier (le seul des 62 sujets) qui écrit des expressions booléennes parenthésées; voici, par exemple, une de ses requêtes:

*[gériatrie OU personne âgée] ET [alimentation OU nutrition]*

Nous avons fait l'hypothèse de requêtes plus longues et utilisant plus de verbes chez les ASD, en particulier lorsque le thème interrogé met en jeu leur savoir relationnel. Cette hypothèse n'est pas vérifiée pour ce qui est de la longueur des réponses:

Thème interrogé	20 IDE	<i>100 pers.</i>	17 Etud.	<i>100 pers</i>	25 ASD	<i>100 pers.</i>
maladies du côlon	225	<i>1125</i>	182	<i>1070</i>	270	<i>1085</i>
dénutrition des p. âgées	356	<i>1780</i>	353	<i>2076</i>	432	<i>1728</i>
gavages	245	<i>1225</i>	217	<i>1550</i>	260	<i>1040</i>
surveillance des plâtres	308	<i>1540</i>	252	<i>1482</i>	363	<i>1452</i>
soins après PTH	287	<i>1935</i>	341	<i>2006</i>	439	<i>1756</i>

Nombre total de mots, par groupe, pour les 4 requêtes de chaque thème<sup>93</sup>



C'est une différence non entre les groupes mais entre les thèmes qui apparaît; *les maladies du côlon*, thème ne comportant qu'un seul élément, s'interroge avec des requêtes plus courtes que les autres thèmes.

Par contre, si l'on examine le nombre de verbes utilisés par chaque groupe, de légères différences entre ceux-ci apparaissent:

Thème interrogé	20 IDE	17 Etud.	25 ASD
maladies du côlon	0	0	1

<sup>93</sup>- Pour rendre les données comparables, nous avons, dans chaque groupe, extrapolé les valeurs obtenues à une base de 100 personnes; ces valeurs sont indiquées en italique.

dénutrition des p. âgées	0	1	5
gavages	0	0	6
surveillance des plâtres	0	3	11
soins après PTH	2	2	7

Nombre total de verbes, par groupe, pour les 4 requêtes de chaque thème

Ce sont les thèmes les plus liés à l'activité professionnelle qui semblent susciter, chez les ASD, l'emploi de verbes; ces verbes sont le plus souvent à l'infinitif, parfois conjugués à la troisième personne; à la différence de ce que nous avons observé lors du recueil de connaissances, le « nous » n'apparaît pas, ni même le « on ». La situation d'interrogation donne à l'expression des connaissances des marques spécifiques.

L'hypothèse h1 ne nous semble pas vérifiée. Il existe, chez les sujets, des normes pour s'adresser à un système informatisé et ces normes placent les requêtes du côté du savoir « savant », celui qui s'exprime par des substantifs ou des groupes nominaux. Les essais des professionnels pour inventer des titres d'articles ou de livres peuvent relever de ces normes. Par contre, les formulations de type question et surtout consigne, l'apparition de verbes lorsque le thème interrogé est proche de l'activité professionnelle ne respectent pas ces normes. Elles en sont d'autant plus à remarquer.

### **2-3-3 Relations catégorielles et relations schématiques**

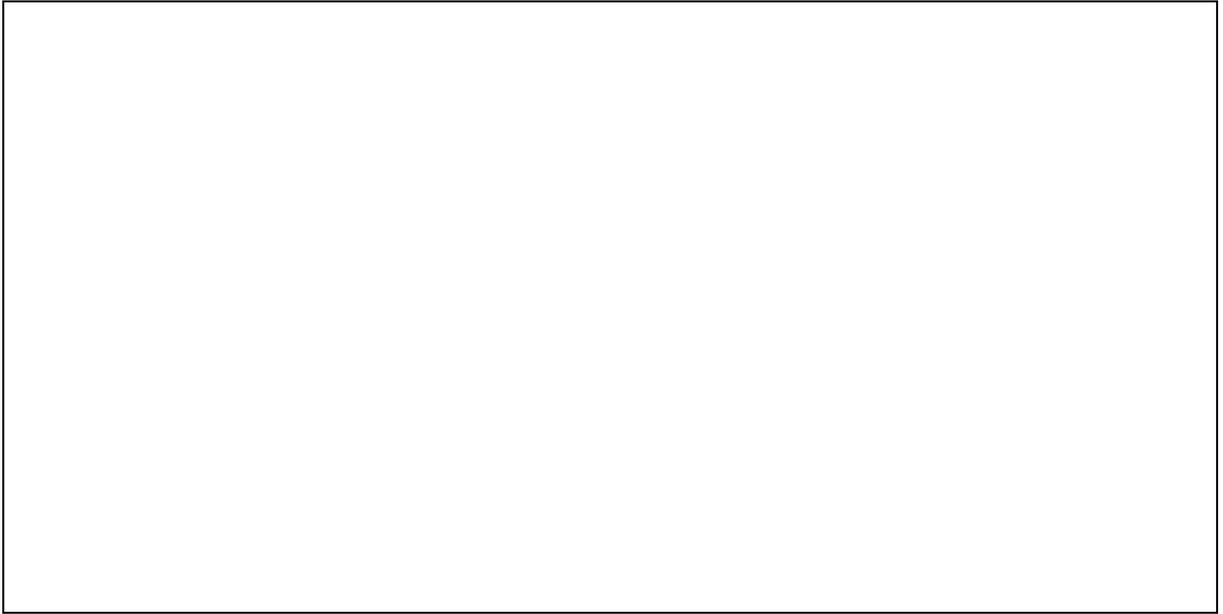
h2- Les organisations catégorielles et schématiques sont fortement imbriquées, et ceci dans tous les groupes de sujets. Ceci devrait conduire à élaborer des requêtes contenant des termes liés aux termes inducteurs par des relations catégorielles (génériques, synonymes et spécifiques) et des termes liés par des relations schématiques (termes associés).

Nous avons choisi pour tester cette hypothèse des thèmes qui ne font pas explicitement appel aux notions de soins ou de surveillance; celles-ci seraient susceptibles de déclencher un schéma de soins et d'augmenter fortement le nombre de termes associés (nous analysons plus loin les requêtes proposées pour ces thèmes).

Pour le thème « la dénutrition des personnes âgées »:

dénutrition des p. âgées	20 IDE	100 IDE.	17 Etud.	100 Etud	25 ASD	100 ASD.
personne âgée	56	280	56	329	69	276
autres formulations	12	60	8	47	7	28
dénutrition et équivalents	25	125	23	135	26	104
termes génériques	24	120	22	129	21	84
termes spécifiques	7	35	6	35	4	16
termes associés	29	145	22	129	53	212

Reprise ou reformulation des deux éléments *personnes âgées* et *dénutrition*

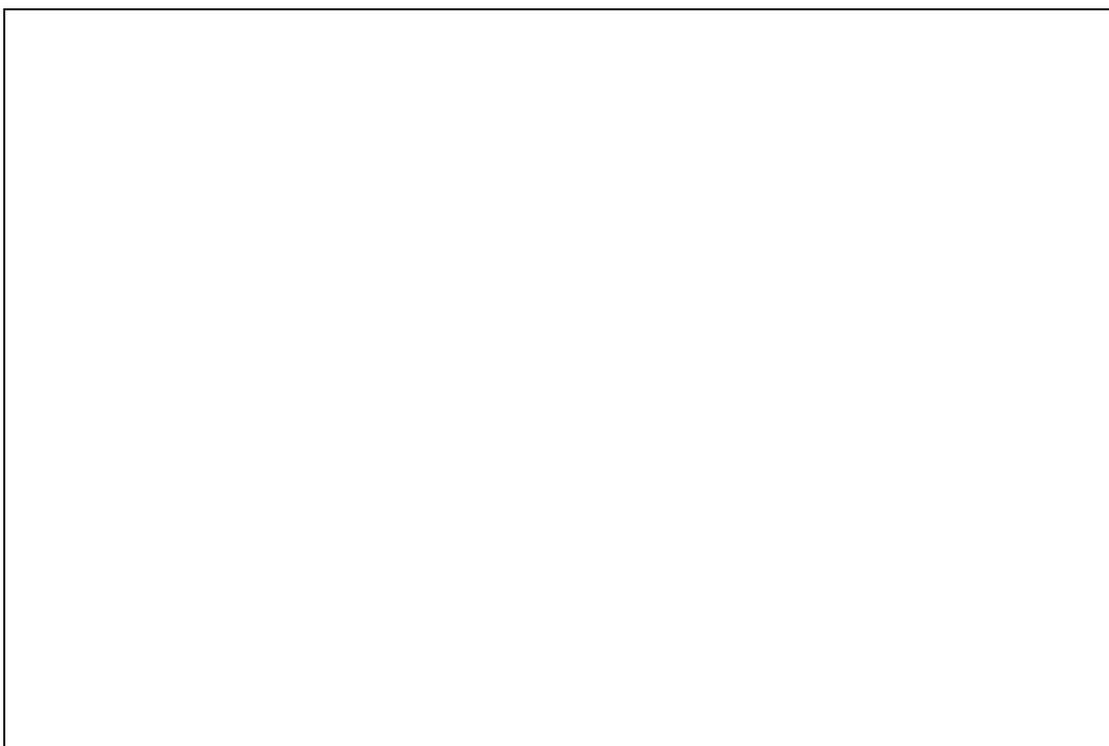


*personnes âgées* est très peu reformulé; *dénutrition* l'est beaucoup plus, et de façon à la fois catégorielle et schématique.

Pour le thème « les maladies du côlon »

Maladies du côlon	20 IDE	100 IDE.	17 Etud.	100 Etud	25 ASD	100 ASD.
maladies du côlon et synonymes	29	145	28	184	27	108
termes génériques	10	50	13	76	9	36
termes spécifiques	23	115	14	82	20	80
termes associés	20	100	11	65	34	136
Total	82	410	66	407	90	360

Reprises ou reformulations de *maladies du côlon*



Ces résultats semblent confirmer l'hypothèse: les reformulations opérées s'effectuent selon des relations catégorielles et schématiques.

### **2-3-4 Rôle de l'expérience professionnelle sur les reformulations de type schématique**

h3- Les sujets expérimentés, qui mettent en oeuvre des organisations plus schématiques que les sujets en formation, devraient utiliser, dans leurs requêtes, plus de termes associés que le groupe des étudiants.

h4- Les sujets en formation, par contre, devraient proposer plus de termes situés sur la relation hiérarchique.

Les résultats sont plus complexes que ce que nous attendions; l'hypothèse h3 semble vérifiée pour certains thèmes (le thème à un seul élément *maladies du côlon*, celui de *la dénutrition des personnes âgées* si l'on ne prend en compte que l'élément *personnes âgées*) mais ne l'est pas

*II-3: Confrontation des représentations du domaine interrogé: rôle des expertises de l'opérateur*

pour d'autres (*les problèmes de gavage*), en particulier pour les deux thèmes les plus liés à l'activité professionnelle; les requêtes contiennent alors surtout des termes spécifiques qui détaillent la surveillance ou les soins effectués.

Elément	20 IDE	100 IDE.	17 Etud.	100 Etud	25 ASD	100 ASD.
<b>Soins: TG</b>	0	0	1	6	0	0
Reprises ou synonym.	10	50	8	47	11	44
TS	24	120	16	94	36	144
TA	17	85	17	100	30	120
Total	51	255	42	247	77	308
<b>Prothèse: TG</b>	14	70	17	100	6	24
Reprises ou synonym.	49	245	43	253	47	188
TS	0	0	0	0	4	16
TA	3	15	6	35	6	24
Total	66	330	66	398	63	252
<b>Hanche: TG</b>	2	10	3	18	3	12
Reprises ou synonym.	59	295	52	306	62	248
TS	2	10	2	12	0	0
TA	0	0	0	0	0	0
Total	63	315	57	336	65	260

Reprises ou reformulations de soins après une prothèse de hanche

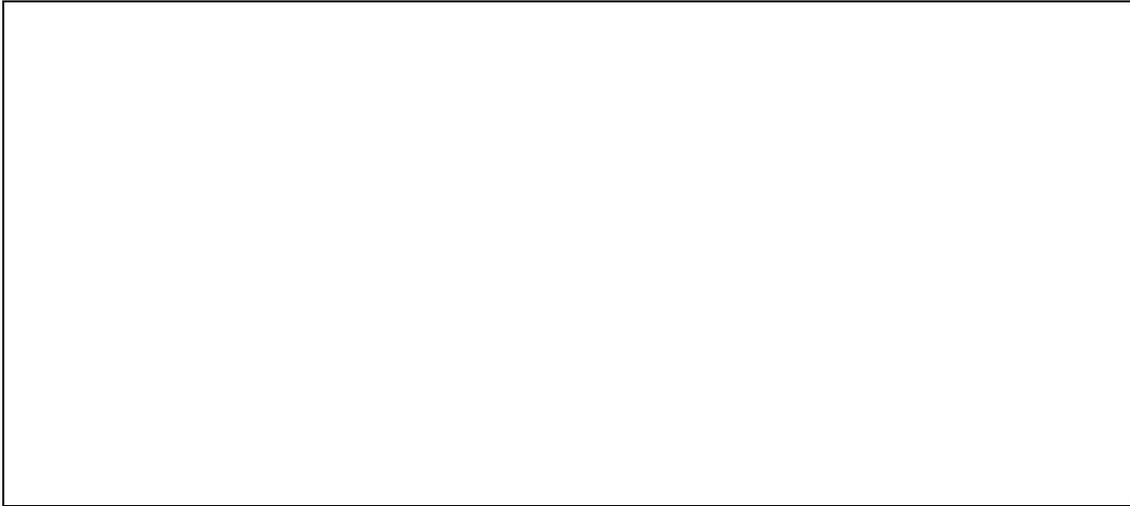
Chez les aides-soignant(e)s, alors que le terme *prothèse de hanche* est le plus souvent repris tel quel, les soins sont reformulés et soit détaillés par des termes spécifiques (comme *premier lever*, *oreiller sous le genou*), soit repris par des termes associés (comme *rééducation*, *kiné* par exemple); les IDE utilisent plus des termes comme *conseil*, *éducation du patient*, qui renvoient à leur rôle infirmier.




On observe les mêmes tendances dans les requêtes proposées pour la surveillance des plâtres:

Elément	20 IDE	100 IDE.	17 Etud.	100 Etud	25 ASD	100 ASD.
<b>Surveillance: TG</b>	7	35	9	53	3	12
Reprises ou synonymes	40	200	27	159	28	112
TS	19	95	12	71	38	152
TA	2	10	5	29	2	8
Total	68	280	53	312	71	284
<b>Plâtre: TG</b>	12	60	7	41	7	28
Reprises ou synonymes	63	315	51	300	66	264
TS	3	15	0	0	0	0
TA	0	0	0	0	2	8
Total	78	390	58	341	75	300
<b>Autres</b>	12	60	12	71	26	104

Reprises ou reformulations de *surveillance des plâtres*



L'analyse des requêtes a ici posé bien des problèmes de codage: les ASD ont développé l'élément *surveillance* en détaillant l'objet de cette surveillance et ont utilisé des termes comme *surveillance des extrémités*, *risques de phlébite*, *chaleur du membre*; les infirmier(e)s ont situé leurs requêtes à un niveau plus général, avec des termes comme *risques*, *effets secondaires*, *conséquences*; fallait-il considérer ces termes comme des termes associés de *surveillance* ou bien les considérer comme des spécifiques de *surveillance des plâtres*? On se reportera à MANIEZ (1988) pour une discussion sur les relations génériques - spécifiques qu'implique toute relation syntagmatique. Ces termes nous ont paru très différents de termes comme *fracture*, *radiographie* que les ASD ont utilisés et qui sont liés à *plâtre* de façon schématique. C'est cette différence qui nous a conduits à coder *risque de phlébite* comme un terme spécifique et *risques* comme un quasi synonyme de *surveillance des plâtres* malgré le caractère discutabile de ce choix.

L'hypothèse h3 et son corollaire h4 ne nous paraissent pas vérifiées: les professionnels n'utilisent pas plus de termes associés que les sujets en formation -du moins pas systématiquement- et les étudiants n'utilisent pas plus de termes liés de façon catégorielle aux termes inducteurs. Ces deux hypothèses semblent trop globales pour être testées avec des thèmes qui comportent plusieurs éléments.

**2-3-5 Effet du facteur niveau de formation:**

h5- Puisque le niveau de formation intervient sur le niveau de dénomination, conduisant, dans les groupes infirmiers, à des dénominations plus spécifiques, on devrait observer, dans les requêtes de ces groupes, plus de termes spécifiques que dans celles des ASD.

h6- Un niveau de formation élevé favorise la dénomination à un niveau plus générique; les requêtes des groupes infirmiers devraient comporter plus de termes génériques que celles des ASD.

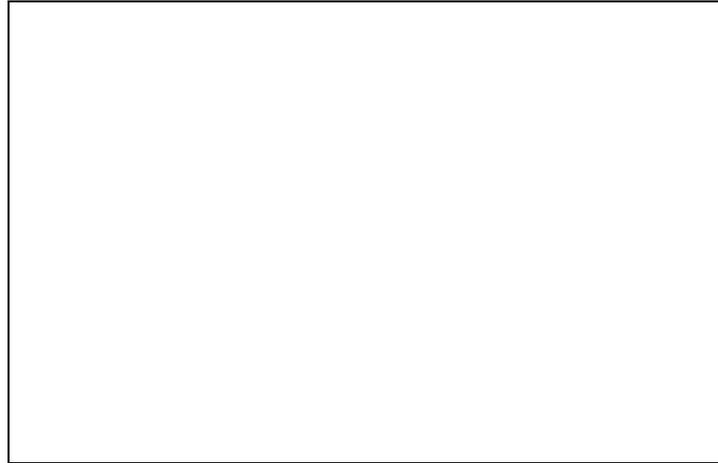
Nous avons vu, à propos de l'hypothèse h4 que les professionnels -en particulier ceux de faible niveau de formation- pouvaient utiliser de nombreux termes spécifiques lorsque le thème interrogé était familier; l'hypothèse h4 ne peut donc pas être vérifiée dans ce cas. On observe qu'elle ne l'est pas non plus dans le cas des maladies du côlon.

Par contre, l'hypothèse h6 semble vérifiée comme l'indique le tableau suivant:

Termes inducteurs	20 IDE	100 IDE.	17 Etud.	100 Etud	25 ASD	100 ASD.
maladies du côlon	10	50	13	76	9	36
gavage	23	115	24	141	22	88
dénutrition	24	120	22	129	21	84
prothèse	14	70	17	100	6	24
hanche	2	10	3	18	3	12
surveillance	7	35	9	53	3	12
plâtres	12	60	7	41	7	28

Nombre de termes génériques employés -pour les éléments qui en possèdent- dans les 5 thèmes





La tendance est légèrement plus marquée chez les étudiants infirmiers que chez les IDE.

Cette confirmation de l'hypothèse h6 ainsi que les résultats contradictoires observés pour les hypothèses h3 et h4 appellent quelques remarques:

- les niveaux de dénomination, observés lors du recueil de connaissances, montraient un rôle du niveau de formation sur l'emploi de termes plus génériques mais surtout sur l'emploi de termes plus spécifiques; par contre, le rôle de l'expérience professionnelle était plus faible;
- on observe ici un effet du niveau de formation sur l'emploi de termes génériques, mais c'est surtout l'expérience professionnelle qui semble jouer sur l'emploi de termes plus spécifiques.

Cette différence est à mettre en relation avec la difficulté et la nouveauté de la situation d'interrogation pour les trois groupes:

- les étudiants infirmiers savent (plus ou moins) ce qu'est une interrogation documentaire et ceci les conduit probablement à éliminer les termes plus spécifiques; par exemple si *prothèse de hanche* ne « marche » pas, *prothèse de hanche par voie postérieure* ne donnera pas de meilleurs résultats; ils pensent alors plus efficace d'essayer un terme plus large, comme *orthopédie* ou *chirurgie orthopédique*, ce qui implique que le terme est disponible chez ces sujets;
- les IDE savent moins ce qu'est une interrogation documentaire et refusent donc moins les termes spécifiques, même si des termes génériques sont par ailleurs disponibles;
- les ASD n'ont aucune expérience de l'interrogation documentaire (l'examen des formes des requêtes le montre); les termes les plus disponibles sont les spécifiques ou les termes associés; ce sont donc ceux qu'ils utilisent.

### **2-3-6 Requêtes et typicalité**

h7- Des effets interprétables en termes de typicalité sont observables dans les requêtes et ceci pour les trois groupes.

Nous avons observé, lors du recueil des connaissances, des résultats qui pouvaient s'expliquer en termes de typicalité: niveaux privilégiés de dénomination et irrégularités des fréquences de citations d'organes. Ces phénomènes s'observaient dans les quatre groupes, modulés diversement selon le niveau de formation et l'expérience de chacun. Dans la tâche proposée ici, certains des thèmes d'interrogation contiennent explicitement des éléments très typiques pour certains groupes (*côlon* pour les groupes infirmiers); d'autres ne font que les suggérer (*estomac* peut être évoqué à propos des gavages; il est très typique dans tous les groupes. *Fractures* peut être évoqué à propos des plâtres, dans les groupes infirmiers). Ces éléments apparaissent-ils dans les requêtes même lorsqu'ils ne figurent pas explicitement dans l'énoncé du thème? Lorsqu'ils y sont présents, suscitent-ils l'emploi comme terme de requête de la catégorie dont ils sont prototypes?

Nous présentons les utilisations, faites par chaque groupe, des termes *estomac*, *fracture*, *appareil digestif* et *intestin*.

Terme dans requêtes	20 IDE	17 Etud.	25 ASD
estomac (pour <i>problèmes de gavage</i> )	1 estomac 15 sonde gastrique ou SNG	8 SNG	2 estomac 4 gastr-xxx 6 sonde gastrique ou SNG
fracture (pour <i>surveillance des plâtres</i> )	5 (sur 6 causes de plâtres)	4 (sur 8 causes de plâtres)	6 (sur 6 causes de plâtres)
appareil digestif intestin (pour <i>maladies du côlon</i> )	10 9	11 2	12 10

fréquences de citation dans les requêtes des 3 groupes

Les effectifs dont nous disposons sont trop faibles pour permettre un test de l'hypothèse et les remarques suivantes n'ont que valeur de tendance:

- le côlon, organe très cité par les groupes infirmiers mais peu par les ASD à propos de l'appareil digestif, appelle ici assez fortement sa catégorie<sup>94</sup>, et ceci pour les trois groupes; cependant, dans les deux groupes professionnels, intestin est également très représenté dans les requêtes.

- l'estomac a une occurrence très faible; ni nutrition ni alimentation ne l'ont « appelé »; il apparaît dans l'expression *sonde naso-gastrique* ou encore *SNG*, qui est l'instrument des gavages. Son caractère de prototype des organes de la nutrition ne semble pas avoir joué sur son emploi dans les requêtes.

- l'occurrence du terme *fractures* n'est pas négligeable et les fractures représentent la quasi totalité des causes de plâtres, évoquées par les professionnels.

Ces résultats ne sont pas incompatibles avec un effet de la typicalité sur le contenu des requêtes, même s'ils sont trop partiels pour l'attester; cet effet ne paraît cependant pas massif.

## **2-4 En résumé**

Les analyses des requêtes, proposées par les trois groupes de sujets, donnent donc des résultats complexes ; nous avons signalé les risques de biais qu'ils comportent, les difficultés de codage rencontrées et la prudence d'interprétation qui s'impose. Ils nous semblent cependant indiquer que, même simulée, même sans correspondre à une pratique des opérateurs, une interrogation sur un système documentaire informatisé est une situation d'interaction. Elle possède, de ce fait, une spécificité qui joue sur l'expression des connaissances des sujets, impose ses caractéristiques propres et influe sur les liaisons entre les connaissances.

- Elle renforce l'expression « savante » du savoir, dans laquelle dominent les substantifs ou les groupes nominaux, où n'apparaissent que très peu de verbes. Malgré cette dominance de l'expression savante, l'expérience professionnelle joue un rôle dans la formulation des requêtes: chez les ASD, pour les thèmes les plus liés à leur activité professionnelle, on observe une -faible-réapparition des verbes.

<sup>94</sup>- Si l'on peut parler de catégorie quand la relation d'appartenance est partitive.

- En l'absence d'expérience de cette situation apparaissent des modèles que se donnent les sujets pour la formulation de leurs requêtes: titres d'articles, questions, consignes; l'inexpérience se marque aussi par la longueur des requêtes, leur structure grammaticale complexe, l'emploi d'articles, de prépositions, la multiplication des points demandés dans une même requête. Formuler une requête, comme celles décrites comme « normales », « classiques » chez les usagers, résulte d'un apprentissage.
- Dans les reformulations effectuées, les relations catégorielles et les relations schématiques interviennent mais les spécificités de la situation d'interrogation influent sur leurs poids respectifs; la relation hiérarchique semble dominer, même dans le groupe qui avait le plus fait appel aux relations schématiques lors de la tâche d'organisation d'items, celui des ASD.
- L'expérience professionnelle semble conduire plus à une forte représentation des termes spécifiques qu'à celle des termes associés; on observe donc, ici, des résultats opposés à ceux obtenus dans la première partie (I- ch.5); s'il faut rester prudent dans les analyses, cette distorsion pose cependant question.
- Le niveau de formation joue un rôle sur l'utilisation de termes génériques; l'augmentation de leur nombre, plus marquée chez les sujets en formation que chez les IDE peut être due à la plus forte disponibilité de ces termes (on retrouve ici les résultats de CHI et al.) mais aussi (surtout ?) à une plus grande expérience de la situation d'interrogation.
- Une forte typicalité des éléments du domaine interrogé peut jouer un rôle dans la formulation des requêtes; ce rôle apparaît assez clairement, ici, lorsque l'élément représentatif est explicitement mentionné (il « appelle » alors sa catégorie); le rôle semble plus faible lorsque l'élément représentatif n'est qu'évoqué indirectement par une relation schématique.

Ainsi, même si la forme qu'elles prennent et le rôle qu'elles jouent sont modifiés par la situation dans laquelle elles s'expriment (celle d'interrogation documentaire), les expertises influent sur les requêtes que des débutants en matière d'interrogation envisagent d'adresser à un système documentaire informatisé. Mais si l'on soumettait les requêtes, que nous venons d'analyser, au verdict d'un système réel, bien peu obtiendraient des réponses.

### **3- Conclusion**

Nous avons dans ce chapitre cherché à analyser le rôle des expertises liées au domaine interrogé sur la représentation de ce domaine telle qu'elle s'exprime à différentes étapes d'une interrogation.

L'analyse d'expérimentations, menées en psychologie et surtout en sciences de l'information, montre que ce rôle est visible en amont de l'interaction avec un système informatisé, lorsque les opérateurs s'adressent à une personne. Tant qu'ils accèdent aux documents eux-mêmes, ce rôle subsiste mais il disparaît lorsque la recherche s'effectue par l'intermédiaire des seuls termes d'indexation. Ce sont alors les expertises documentaires qui deviennent le facteur dominant dans une interrogation informatisée.

Entre les demandes très spécifiques, adressées par des experts (enseignants chercheurs) à un documentaliste, et celles, trop génériques, adressées également par des experts à un OPAC, nous nous sommes intéressés aux requêtes formulées dans des interrogations simulées par divers types d'experts.

Nous avons pu observer l'imbrication dans les requêtes des deux modes d'organisation - catégoriel et schématique- mais également la façon complexe dont les expertises du domaine interrogé interviennent dans les formulations effectuées. Les résultats des diverses expérimentations (menées selon les cas sur système réel ou bien simulé; faisant appel à une tâche d'interrogation ou une tâche d'organisation d'items) présentent ainsi des discordances qui posent questions. Ce sont elles que nous souhaitons maintenant analyser; nous ferons pour cela appel aux notions de psychologie examinées dans la première partie (I- ch.1).

### **Termes génériques ou spécifiques: rôle des organisations en classes logiques**

Alors que les demandes formulées en amont de l'interrogation sont trop spécifiques (MALRIEU, 1992; de nombreuses requêtes dans les interrogations simulées), l'échec des requêtes effectivement envoyées, sur OPAC par exemple, est dû à des termes trop génériques (ALLEN, 1991; CHEN et DHAR, 1990).

Cette première discordance pourrait être imputée à des différences de niveaux ou de critères d'expertise dans les expérimentations; en terme de niveau de formation, nos experts sont les novices d'autres études; mais nous devrions alors obtenir des résultats différents de ceux de MALRIEU (op. cité), or ce n'est pas le cas.

Un autre argument peut être avancé, qui fait appel à des différences de prise en compte des règles de l'indexation par les opérateurs. Lorsque ceux-ci organisent leurs connaissances en classes logiques fondées sur l'inclusion, ils peuvent avoir tendance à attendre du système documentaire un comportement analogue:

puisque'une maladie du côlon est une maladie de l'appareil digestif, une requête de type *maladies ET appareil digestif* ou (en RAMEAU) *digestif, appareil -- maladies* doit permettre de récupérer toutes les notices indexées avec les spécifiques de ces termes, ou de cette vedette matière.

Cette attitude est contraire au principe qui veut que l'on indexe au plus près du sujet du document (II-ch.2); elle est cependant fortement enracinée chez les sujets, par exemple chez les étudiants infirmiers<sup>95</sup>, et résiste à l'explication comme aux contre-exemples.

Le système documentaire utilisé par ALLEN (un OPAC) aurait conduit les experts à délaissier les termes trop spécifiques, qui ne « marchaient » pas, au profit de termes très généraux dont les sujets pouvaient penser qu'ils ramèneraient, par inclusion, les ouvrages liés aux thèmes recherchés.

### **Relations schématiques et relations catégorielles**

Les tâches d'organisation d'items montraient le rôle de l'expérience professionnelle dans les organisations de connaissances selon un mode schématique; à celles-ci correspondent, dans les interrogations simulées, les termes associés. Si ces termes sont souvent plus nombreux chez les sujets de faible niveau de formation, ce n'est pas systématique; d'autre part, une proximité professionnelle plus grande du thème interrogé se manifeste par une augmentation des termes spécifiques aussi bien que des termes associés.

L'interprétation des différences entre les résultats des mêmes sujets à ces deux tâches fait intervenir les caractéristiques de celles-ci. Il existe entre elles des différences dans la taille des domaines concernés; la tâche d'organisation, par la diversité des items qu'elle contient, couvre un domaine plus large qu'un thème d'interrogation; est-ce que ce domaine -large et dont les éléments ne sont pas tous très familiers- est organisé de façon schématique alors qu'un domaine à la fois plus restreint et plus familier (par exemple les soins après une prothèse de hanche) peut être organisé de façon catégorielle? Cette limitation des organisations catégorielles serait à

<sup>95</sup> - ROGER D. LAVANDIER J. KOLMAYER E. Aides à l'interrogation: le rôle de cartes conceptuelles (Notes d'expérimentation - 1996)

mettre en relation avec les catégories d'extension réduites et fortement contextualisées qui se développent au sein des schémas (NELSON, 1985, 1988); la dominance des termes associés sur les termes spécifiques, que l'on observe lorsque le domaine interrogé est moins familier (pour les maladies du côlon), est compatible avec cette interprétation.

Ainsi, les relations schématiques correspondraient à un certain niveau d'expertise et les organisations catégorielles, plus spécifiques, à un niveau d'expertise supérieur; ceci conduirait à envisager, entre les deux modes d'organisation des connaissances, des relations plus complexes que la seule coexistence et à une vision également plus complexe des expertises.

Les fluctuations, les ambiguïtés que l'on observe dans les thesauri ou dans RAMEAU quant à la définition des termes associés (par exemple, *sein -- cancer* est un terme associé de *cancer* et *poumon -- cancer* un terme spécifique) comme les difficultés que nous avons signalées pour le dépouillement des requêtes (à propos de la surveillance des plâtres, par exemple) posent également la question des relations qu'entretiennent les termes spécifiques et associés, dans un contexte donné, comme si, en restreignant ce contexte, s'opérait un glissement du schématique vers le catégoriel, des termes associés vers les termes spécifiques. Par quelle(s) relation(s) sont-ils liés à la taille de l'élément de connaissances auquel ils se rapportent?

### **Typicalité et termes de requête**

Le recueil de connaissances (I-4) avait montré une inégale représentation des niveaux de dénomination comme des éléments au sein d'un même niveau, ce que l'on pouvait interpréter en termes de typicalité; la typicalité peut avoir joué un rôle dans l'élaboration des requêtes; celui-ci ne paraît cependant pas très puissant; les différences liées aux expertises que l'on observait dans le recueil de connaissances sont peu visibles dans la tâche d'interrogation simulée. Est-ce du à la faiblesse des échantillons pris en compte? aux spécificités de la situation d'interrogation qui impose un contexte et casse l'effet classique de typicalité (RASTIER, 1991, fait observer que la typicalité d'un élément n'existe que dans le contexte d'une catégorie donnée)?

Cependant, si un quart des sujets interrogent par *fracture* pour *la surveillance des plâtres*, si la moitié passent de *côlon* à *appareil digestif*, il est intéressant de connaître les prototypes et les niveaux de base des usagers pour en tenir compte dans l'indexation.

Les divers points que nous avons abordés posent question au psychologue: sur le fonctionnement et l'organisation des connaissances ainsi que sur les liens entre types de tâches et rôle des expertises. Elles posent également question au spécialiste des sciences de l'information: pourquoi la situation d'interrogation, même simulée, induit-elle de telles spécificités dans l'expression des connaissances et dans les liens établis entre elles? Pourquoi et comment la médiation que constitue l'indexation élimine-t-elle l'effet des expertises des usagers -sur le domaine interrogé- alors que la recherche dans les documents primaires semble la respecter? Peut-on adapter l'indexation à différents types d'experts/novices et comment? Ces points posent enfin question aux concepteurs des systèmes informatisés d'interrogation: que les expertises liées à l'outil documentaire écrasent celles du domaine interrogé montre l'inadaptation de ces outils aux non-professionnels de la documentation. Quels systèmes faudrait-il concevoir pour eux?

Sans quitter le point de vue de la psychologie, qui est le nôtre, il aurait été intéressant d'étudier comment évolue le rôle des expertises du domaine interrogé en fonction des expertises liées au système documentaire. Il aurait fallu, pour cela, disposer d'un véritable fonds spécialisé, avec un système documentaire conçu pour des non-spécialistes de la documentation et le faire interroger par des professionnels et des étudiants, infirmiers et aides soignants, possédant divers niveaux d'expertise de l'outil d'interrogation. Satisfaire autant de contraintes n'était pas possible. Pour poursuivre notre analyse des interactions opérateur-système, il a donc fallu changer non seulement de mode d'approche mais aussi de domaine interrogé et de populations

*II-3: Confrontation des représentations du domaine interrogé: rôle des expertises de l'opérateur*

---

expérimentales. Ce sont ces divers éléments que nous présenterons dans les trois chapitres suivants.

**LES FONCTIONNALITES D'UN  
SYSTEME D'INTERROGATION DOCUMENTAIRE:  
L'exemple des OPACs (Online Public Access Catalogs)<sup>96</sup>**

Puisque les expertises documentaires constituent le facteur dominant dans une interaction usager - système documentaire informatisé, c'est en fonction d'elles que nous devons étudier comment évolue la représentation du domaine interrogé au cours de cette interaction.

Il nous fallait pour cela choisir un type de système documentaire; nous nous sommes fixés sur un système destiné au « grand public », les OPACs, catalogues informatisés des bibliothèques.

Dans une première partie, nous présentons ce type d'outil avec ses principales caractéristiques, puis nous exposons les particularités d'un OPAC donné, assez représentatif de la génération actuelle. Nous montrons, en nous appuyant sur les résultats d'enquêtes et d'études expérimentales, l'inadaptation des OPACs aux usagers lorsque ceux-ci ne sont pas des professionnels de la documentation. Nous présentons brièvement, ensuite, quelques recherches et perspectives concernant l'évolution des OPACs; il s'agit alors de prototypes expérimentaux.

## **1- Présentation des OPACs : principales caractéristiques**

---

Les OPACs sont un outil de recherche documentaire conçu pour les bibliothèques et destiné au grand public. Leur utilisation en bibliothèque leur a donné leurs caractéristiques premières; en effet, les OPACs de la première génération étaient la transposition sur ordinateur des catalogues-papier des bibliothèques et n'étaient d'ailleurs utilisables que par les bibliothécaires. Ils ont subi ensuite l'influence des systèmes d'interrogation de banques de données bibliographiques et on leur a adjoint diverses fonctionnalités courantes sur ces systèmes: interrogation par mots-clefs et opérateurs booléens, troncature, limitation à des documents de certains types, dates ou langues. L'interface a été simplifiée pour être utilisable sans formation préalable.

Ce double héritage marque la génération actuelle des OPACs - la deuxième -, et fait de ces systèmes documentaires des outils un peu particuliers; nous présentons ces particularités avant d'exposer les différents modes de recherche qu'ils proposent.

### **1-1 Caractéristiques des OPACs**

Ces particularités tiennent aux fonds des bibliothèques, à l'indexation mise en oeuvre et aux caractéristiques d'une recherche dans une bibliothèque.

- les fonds couverts sont ceux de bibliothèques; celles-ci, à la différence des banques de données bibliographiques, ne sont pas forcément spécialisées; leur nature encyclopédique n'est pas sans poser quelques problèmes;

---

<sup>96</sup>- Il est d'usage de désigner sous le sigle OPAC non seulement le catalogue informatisé mais également son outil d'interrogation. C'est ce sens étendu que nous utilisons ici.

- les enregistrements sont très réduits: ils ne comportent ni le résumé (comme dans les banques de données de périodiques) ni la table des matières des ouvrages.
- l'indexation est le plus souvent réalisée en France, avec RAMEAU (Répertoire d'Autorité Matière Encyclopédique et Alphabétique Unifié); nous avons présenté au chapitre précédent les principes de l'indexation en vedettes matières et les caractéristiques générales de RAMEAU; nous revenons ici sur deux points:
  - l'indexation se fait au plus près du sujet du livre sous réserve qu'il existe, dans la liste contrôlée, un terme correspondant; ce principe conduit à une indexation pauvre où seule figure la vedette retenue, sans aucun générique ni spécifique; ainsi un ouvrage sur les maladies de l'appareil digestif, qui a un chapitre consacré à celles du côlon, n'aura aucune indexation à COLON --MALADIES et ne pourra être retrouvé avec ce terme; inversement un ouvrage sur la diverticulose, cas particulier de maladie du côlon, sera indexé avec le seul sujet DIVERTICULOSE et ne pourra pas être retrouvé avec son générique COLON --MALADIES.
  - de nombreuses règles s'appliquent à ce type d'indexation et le rendent rigide, peu compréhensible au non-professionnel, en particulier celles qui s'appliquent aux têtes de vedettes et aux subdivisions de points de vue, par exemple:
    - URSS -- INDUSTRIE est licite
    - INDUSTRIE -- URSS ne l'est pas.
 Certains termes ne peuvent qu'être tête de vedette (TRAINS, par exemple), d'autres tête de vedette ou subdivision (comme FRACTURES), d'autres enfin uniquement subdivision (GUIDES). L'utilisateur n'a aucun moyen d'accéder à ces règles donc de les respecter ni de les comprendre.
- il existe plusieurs modes de recherche: par TITRE, par AUTEUR, par MOT, comme dans les banques de données bibliographiques spécialisées, mais aussi par SUJET et par COTE, éventuellement par AUTEUR TITRE.
- plusieurs modes de recherche par thème<sup>97</sup> coexistent.
- aucune relation sémantique n'est explicitée; celles-ci figurent dans les cinq volumes, la version informatisée ou les microfiches du répertoire où l'utilisateur ne peut se risquer; ce dernier doit assurer seul la gestion des génériques-spécifiques et n'a pas accès non plus à la relation d'équivalence (les *employer* et *employé pour*); certains renvois peuvent exister mais ceci n'a rien de systématique; l'utilisateur doit donc gérer également la relation de synonymie.
- le dialogue usager-OPAC se fait à travers des menus; des écrans d'aide sont délivrés sur demande ou même automatiquement en cas d'erreurs répétées. Cette simplification du dialogue a pour contrepartie une limitation des fonctionnalités d'interrogation.

Ce sont ces fonctionnalités d'interrogation que nous présentons maintenant.

<sup>97</sup>- Recherche par thème est employé ici par opposition à la recherche de références précises: titres ou auteurs.

## **1-2 Les modes de recherche**<sup>98</sup>

Il existe quatre modes de recherche; ce sont la recherche par TITRE, AUTEUR, SUJET, MOT, COTE<sup>99</sup>.

### **1-2-1 La recherche par cote**

Elle est utilisée uniquement par les professionnels; lorsqu'un usager recherche par la cote, il effectue non pas une recherche mais une vérification: il s'agit pour lui de voir si tel ouvrage précis est disponible ou s'il est toujours en prêt. Un professionnel, par contre, accorde une signification à la cote:

- pour déterminer de quoi traite l'ouvrage; lorsqu'un langage classificatoire est utilisé, deux ouvrages qui ont des cotes voisines traitent de sujets voisins,
- pour déterminer un niveau de généralité: plus la cote est longue, plus le thème est spécifique.

### **1-2-2 Les recherches par titre, par auteur, par sujet**

Ces trois modes de recherche fonctionnent par appariement alphabétique entre la requête de l'utilisateur et le contenu du champ interrogé: le système recherche les notices qui ont la même chaîne de caractères que la requête dans le champ titre ou auteur ou sujet.

- Cet appariement alphabétique est contraignant:

si la requête correspond à une sous chaîne du champ, elle n'est pas reconnue; ainsi, on ne peut trouver un titre s'il manque le premier mot ou encore, on ne peut accéder à un sujet à partir de ses subdivisions, retrouver un auteur à partir de son prénom etc.

L'ordre des mots dans la requête est important: on n'obtiendra pas de réponse avec la requête INDUSTRIE -- URSS si le sujet retenu est URSS -- INDUSTRIE

- Il existe cependant (ou il peut exister) des exceptions à cette rigidité. L'appariement ne tient pas compte:
  - des majuscules / minuscules,
  - de la présence d'un article en tête de requête (sauf pour le champ auteur),
 des parenthèses, des signes de ponctuation (sauf le point).

reseaux locaux ou RESEAUX LOCAUX ou Reseaux locaux  
 La Chartreuse de Parme ou Chartreuse de Parme  
 LOCOMOTEUR APPAREIL ou LOCOMOTEUR, APPAREIL  
 PLATRE CHIRURGIE ou PLATRE (CHIRURGIE)

- Il existe une troncature par défaut:

à défaut de la correspondance exacte entre les deux chaînes de caractères requête-champ concerné, le système recherche une chaîne commençant par les mêmes caractères dans l'index du champ concerné; ceci constitue une troncature à droite par défaut; par exemple:

une recherche par titre ayant comme requête SCIENCES DE L'INFORMATION donnera comme réponse tous les documents dont le titre ou le complément de titre ou le titre de collection

<sup>98</sup> - Ces explications et les exemples qui sont proposés sont extraits du chapitre écrit par D. ROGER dans "Usagers et professionnels devant l'OPAC GEAC 9000" (ROGER D., KOLMAYER E. et LAVANDIER J. 1994)

<sup>99</sup> - Une recherche par AUTEUR - TITRE peut parfois être proposée; elle semble peu utilisée, et uniquement par les professionnels.

commence par cette expression (aux exceptions près signalées plus haut); par exemple: Les sciences de l'information et de la communication.

- La recherche s'effectue dans l'ensemble du champ concerné:

une recherche par auteur porte aussi bien sur l'auteur, au sens classique, que sur un auteur secondaire (illustrateur, éditeur scientifique, traducteur) ou sur une collectivité qui a fonction d'auteur (une ville, par exemple).

Une recherche par titre se fait sur le titre de l'ouvrage mais aussi sur le sous-titre, sur le titre de collection et, lorsqu'il s'agit d'une traduction, le titre traduit comme le titre original. Tous les champs sont indexés.

### **1-2-3 La recherche par mot**

C'est une recherche par mots clefs, comme dans l'interrogation des banques de données bibliographiques spécialisées; avec ce mode de recherche, une requête comportant un mot permet de trouver toutes les notices contenant ce mot dans l'un des champs *auteur*, *titre* ou *sujet*, et ceci quelle que soit la place que ce mot y occupe.

Une requête peut comporter plusieurs mots reliés par des opérateurs booléens; généralement, l'opérateur ET est implicite: MALADIES COLON recherchera les notices de documents qui contiennent les mots *maladies* ET *colon* dans au moins l'un des trois champs et pas nécessairement dans le même (comme un livre intitulé « Les maladies de ... » par Mr. Colon) l'opérateur OU, par contre, doit souvent être explicité; le NON et le SAUF peuvent exister; les opérateurs de proximité existent rarement sur les OPACs; la combinaison de plusieurs opérateurs nécessite le respect des règles de priorité et le parenthésage propres à l'écriture de toute expression de logique booléenne.

La recherche par MOT est beaucoup plus souple que la recherche par SUJET; elle possède cependant ses pièges.

- elle fonctionne par unitermes et non par chaînes de caractères; elle ne reconnaît donc pas des expressions; par exemple, la requête RESEAUX LOCAUX peut fournir comme réponses des notices qui contiennent bien ces deux mots mais non l'expression complète, comme: « Les locaux d'habitation: raccordement aux réseaux d'assainissement »;

- elle ne prend pas en compte certains mots comme articles et prépositions; ainsi rechercher par MOT CHEMIN DE FER n'aboutira à aucune réponse car le système recherchera les trois mots CHEMIN et DE et FER, or le mot DE n'est pas indexé (par contre, la recherche par SUJET donnera des réponses avec cette requête). Pour les utilisateurs, cette règle est totalement invisible.

La recherche par SUJET et la recherche par MOT ont des fonctionnements très différents, l'un basé sur l'appariement avec une vedette matière (recherche pré-coordonnée), l'autre (recherche post-coordonnée) sur la reconnaissance de mots-clefs, issus aussi bien des titres que des vedettes matières (ou des auteurs). Cette différence est-elle repérée et utilisée par les non professionnels? Quel usage font-ils de l'OPAC et des fonctionnalités qu'il propose? Avant d'aborder ces questions, nous présentons les particularités d'un OPAC donné, GEAC 9000.

## 2- Caractéristiques de l'OPAC GEAC 9000

GEAC 9000 est un OPAC représentatif de la 2<sup>o</sup> génération; il est utilisé dans des bibliothèques municipales (celles de la ville de Lyon), mais aussi dans des bibliothèques plus spécialisées, comme, par exemple, la médiathèque de la Cité des sciences et de l'industrie à La Villette, ou encore à la Bibliothèque Publique d'Information au Centre Pompidou. Outil classique, il possède cependant certaines caractéristiques qui, sans modifier ses fonctionnalités, influent sur le déroulement de l'interrogation; nous les présentons ici à l'aide de quelques copies d'écrans<sup>100</sup>.

Lorsqu'on demande à GEAC un ouvrage, un auteur, un thème qu'il ne possède pas, on obtient, comme avec tout OPAC, la réponse « 0 titre » ou « 0 auteur » ou encore « 0 sujet », mais GEAC ne répond pas que cela; il fournit en plus une liste de réponses alphabétiquement proches. Ainsi, par exemple, si l'on recherche quels ouvrages d'Agatha Christie sont à la bibliothèque, et qu'au lieu de demander CHRISTIE AGATHA, on tape (erreur classique et faute d'orthographe classique aussi) AGATHA CHRISTY, on obtient l'affichage de la liste suivante:

BIBLIOTHEQUES DE LYON      TOU	
RECHERCHE AUTEUR	
Votre auteur : AGATHA CHRISTY	
	0 auteurs
	Nombre de
	références
1 Agarwal, Anil	1
2 Agati, p.	1
3 Agati, Pierre	7
4 AGAY, DENES	1
5 AGAY, DENES. arrangements	1
6 AGAY, Denes. éditeur	3
7 AGAY, DENES. édition	1
8 Agay, Frédéric d'.	2
9 Agay, Frédéric d' ; editeur	1
10 Agay, Frédéric d' ; redacteur	1
11 Agbion, Soula ; traducteur	1
Votre choix puis ENVOI :   AVA	
ou ORD : autres ordres possibles	

GEAC affiche l'auteur qui précède immédiatement l'auteur demandé et les 10 auteurs suivants. Il fait de même lorsqu'on demande un titre qu'il ne possède pas. Il en va encore de même lorsqu'on demande un sujet qu'il n'a pas. Ainsi, si l'on interroge par TRANSSIBERIEN; mot qui ne figure pas dans la liste des sujets, GEAC affiche l'écran suivant:

<sup>100</sup>. Il s'agit de copies d'écrans Minitel, donc limités à 40 colonnes; les écrans normaux en comptent 80.



BIBLIOTHEQUES DE LYON	TOU	0 sujet(s)
Votre sujet : TRANSSIBERIEN		Nombre de références
1	Transsexuels -- Statut juridiq	1
2	Transverbération	1
3	Transylvanie ( Roumanie) -- Hi	2
4	Transylvanie (Roumanie) -- Rel	1
5	Transylvanie (Roumanie) -- Rel	1
6	Traquandi, Gérard (1952-) -- P	1
7	Traqueur -- Etats-Unis -- temo	1
8	Tras-os-Montes (Portugal) -- M	1
9	Traumatisme psychique	2
10	Traumatologie	6
11	TRAUNER, ALEXANDRE (1906-)	1

Votre choix puis ENVOI  
ou ORD : autres ordres possibles

Cette proximité alphabétique peut surprendre l'utilisateur.  
Comme dans tout OPAC, la liste des TITRES, AUTEURS ou SUJETS est organisée alphabétiquement. Dans le cas de la liste des SUJETS, cet ordre alphabétique porte sur la tête de vedette (*Transylvanie* est avant *Traquandi*), mais aussi, bien sûr, sur les sous-vedettes: *Transylvanie (Roumanie) -- Histoire* précède *Transylvanie (Roumanie) -- Religion*. Lorsqu'un sujet se décline en un grand nombre de vedettes composées, l'ordre alphabétique de ses subdivisions devient important car il s'étale sur plusieurs écrans. Par exemple, les vedettes se rapportant à l'Union Soviétique sont rangées alphabétiquement sous la tête de vedette URSS et occupent huit écrans dont voici un extrait:

BIBLIOTHEQUES DE LYON	TOU	Nombre de références
1	URSS -- économie	1
2	URSS / Etats-Unis -- 1945 - 19	1
3	URSS / Etats-Unis -- 1945-1982	1
4	URSS -- fonctionnaires -- form	1
5	URSS -- Gauche (politique)	1
6	URSS -- géographie	10
7	URSS -- géographie économique	1
8	URSS -- guerre -- 1941 - 1942	1
9	URSS -- Histoire	8
10	URSS -- Histoire -- 1917-....	2
11	URSS -- Histoire -- +* 1917- 1	1
12	URSS -- Histoire -- 1917-1921	2
13	URSS -- Histoire -- 1917-1921	1

Votre choix puis ENVOI  
ou ORD : autres ordres possibles

L'OPAC GEAC 9000 n'est certes pas considéré comme un OPAC « de pointe »; nous l'avons présenté, ici, car il nous a servi de support pour une expérimentation (voir chapitre 6); d'autre part l'affichage systématique des sujets alphabétiquement proches, en réponse à toute requête qui n'aboutit pas, nous paraît un facteur intéressant pour étudier comment se construit la représentation de l'interrogation chez l'utilisateur.

### 3- Enquêtes et études quantitatives

Les OPACs remplissent-ils leur fonction d'outil de recherche documentaire « grand public »? Qui les utilise? Comment, et avec quelle efficacité? Ces questions ont fait l'objet d'enquêtes<sup>101</sup>, menées dans différents pays, sur divers OPACs, le plus souvent auprès de publics universitaires. Elles aboutissent à des résultats très convergents:

- un usager sur deux seulement utilise l'OPAC;
- cette utilisation est brève et pauvre:
  - une recherche est courte, environ 5 minutes;
  - le contenu des requêtes est limité: de 1 à 3 mots;
  - le mode de recherche dominant est la recherche par SUJET -recherche pré-coordonnée- (entre 39 et 48 %, selon la fréquence d'utilisation de l'OPAC par les usagers); viennent ensuite la recherche par TITRE (environ 33%) puis par AUTEUR (15 à 21%);
  - la recherche par MOT -recherche post-coordonnée- est peu utilisée (entre 5 et 10%);
  - les booléens ne sont pas utilisés, sauf implicitement;
  - la troncature n'est pas utilisée non plus;
- les résultats des interrogations sont décevants:
  - 40% des requêtes sont sans réponse;
  - 25% des usagers disent qu'ils n'ont pas trouvé ce qu'ils cherchaient;
  - les usagers affichent, en moyenne, 2,5 notices par interrogation.

Ces enquêtes s'accordent à montrer la faible efficacité de l'OPAC, comme outil de recherche documentaire, quand l'utilisateur n'est pas un professionnel de la recherche d'information. Leurs résultats sont confortés par ceux d'études expérimentales, plus limitées mais plus précises. DALRYMPLE (1990) compare deux groupes d'étudiants, qui effectuent les mêmes recherches, dans le même fonds, mais au moyen l'un du catalogue-papier, l'autre de l'OPAC; les résultats du « groupe OPAC » sont inférieurs à ceux du « groupe papier », tant par le nombre de références trouvées et le temps passé à la recherche que par le degré de satisfaction éprouvé. D'autres études mettent en évidence les limites dans l'appropriation de l'OPAC par l'utilisateur:

- il ne différencie pas la recherche par MOT de la recherche par SUJET (HANCOCK-BEAULIEU, 1990);
- il se cantonne, dans sa démarche de recherche, aux deux stratégies faibles que sont le feuilletage et l'essai-erreur; en particulier, il n'utilise pas la stratégie d'instanciation de référence connue (CHEN et DHAR, 1990; cf. ci-dessous);

<sup>101</sup>- City University à Londres, Université de Düsseldorf, Cité des Sciences et de l'Industrie de La Villette à Paris.

- sa représentation de l'OPAC est incomplète, tout particulièrement, celle de la recherche par thème; c'est d'ailleurs elle qui suscite le plus d'erreurs (DIMITROFF, 1991).

Ces études montrent donc que l'utilisateur n'apprend pas l'OPAC, ou du moins l'apprend imparfaitement; elles ne nous renseignent pas sur les causes de cette limitation; d'autre part, elles sont réalisées auprès de personnes qui ont accepté l'OPAC et l'utilisent; or celles-ci ne représentent que 50% des usagers potentiels.

## **4- Evolution des OPACs : recherches et perspectives**

---

Cette évolution est liée à celle des systèmes d'interrogation de bases de données et profite des recherches et développements menés sur celles-ci (pour une revue complète, on se rapportera à DACHELET, 1990). Nous n'avons retenu que les travaux qui présentent un intérêt particulier pour les OPACs, en raison de leurs caractéristiques d'outils « grand public », sans d'ailleurs viser aucunement à l'exhaustivité.

Deux grands types de recherches, pour les OPACs, peuvent être distingués: les recherches qui visent à améliorer l'interface usager-OPAC, et celles qui veulent proposer à l'utilisateur de nouvelles fonctionnalités.

### **4-1 Evolution des interfaces**

Les recherches qui visent à améliorer les interfaces se répartissent entre quatre grandes tendances.

#### **4-1-1- La compréhension du langage naturel**

Ces recherches visent à adjoindre aux OPACs une couche qui permette à l'utilisateur de dialoguer en langage dit naturel avec le système; celui-ci « comprend » la question de l'utilisateur et la retraduit en termes d'indexation. Le recours au langage dit naturel pose cependant deux types de problèmes:

- s'il convient à l'utilisateur débutant ou occasionnel, le langage naturel n'est plus adapté dans les situations devenues habituelles, en particulier dans les situations professionnelles où il tend à disparaître au profit de langages opératifs (FALZON, 1989); cette solution ne convient donc qu'à un seul type d'utilisateur et les simulations de type "magicien d'Oz" menées sur des sites réels n'ont pas enregistré que des réactions de satisfaction (POLITY et al., 1990).
- lorsque le fonds couvert par l'OPAC est encyclopédique, la base de connaissances à élaborer est gigantesque; cette solution a cependant été envisagée à la Bibliothèque Nationale de France et la pré-étude semble avoir donné des résultats intéressants.

#### **4-1-2- L'implémentation de stratégies de recherche**

Les utilisateurs se cantonnent dans les deux stratégies faibles que sont l'essai-erreur et le feuilletage; ils n'utilisent pas les trois stratégies efficaces que seuls les professionnels savent mettre en oeuvre. Une possibilité d'amélioration de l'interface (METACAT de CHEN et DHAR, 1991) est donc de lui faire prendre en charge ces trois stratégies qui sont:

l'instanciation de références connues: relancer une recherche avec les termes d'indexation d'une référence déjà trouvée et jugée pertinente.

les heuristiques d'option de recherche: les professionnels disposent de bien d'autres manières de rechercher par thème que la recherche par SUJET ou par MOT et disposent d'heuristiques pour en choisir une plutôt qu'une autre (selon qu'on pense connaître la tête de vedette ou qu'il est possible de deviner le titre, ou encore qu'un terme de la question posée est très discriminant etc.). la navigation dans le thesaurus: ceci demande de créer un thesaurus, autour du catalogue, et de le mettre à disposition des usagers.

Implémenter ces stratégies de recherche conduit à ajouter à l'OPAC plusieurs experts qui les prendront en charge, ainsi qu'un thesaurus.

#### **4-1-3- Le feed-back de pertinence**

Lorsque des documents sont retrouvés, un dialogue s'engage avec l'utilisateur; ce dernier doit donner son avis sur l'intérêt des documents récupérés; le système recalcule alors les poids à accorder aux termes de la requête et révisé ses termes et sa stratégie de recherche. Selon les systèmes développés, le jugement de pertinence est bi, tri ou multivalent. On remarquera que ceci correspond bien à la démarche du professionnel qui assiste un usager.

#### **4-1-4- Contourner l'usage des booléens**

Les usagers des OPACs n'emploient pas les booléens, sauf de façon implicite; l'opérateur utilisé est alors le plus restrictif, le ET. Certains OPACs n'utilisent pas de booléens mais un système de pondération des termes: le poids que reçoit un terme est d'autant plus élevé que sa fréquence dans la base est plus faible.

Ces différentes recherches ont donné naissance à des prototypes, par exemple OKAPI<sup>102</sup> qui intègre plusieurs des points que l'on a cités.

### **4-2 Evolution des fonctionnalités**

Nous en présentons trois types, sans aucune prétention, ici non plus, à l'exhaustivité.

#### **4-2-1- Une meilleure représentation des documents**

La représentation des documents, que fournit un OPAC, est très pauvre; les enregistrements ne contiennent ni résumé ni indication de niveau; de plus, leur indexation est réduite. Diverses recherches visent à enrichir cette représentation en y adjoignant la table des matières des ouvrages et, lorsqu'il y en a un, l'index. On connaît l'importance de la table des matières dans l'indexation d'un document (BERTRAND, 1993); il semble particulièrement pertinent qu'elle soit accessible à l'utilisateur lors de la phase de recherche de ce document. Selon les études, cette table des matières constitue ou non un accès de recherche; lorsque c'est le cas (BYRNE et MICCO, 1988), l'effet sur le rappel est positif, celui sur la précision se montre plus difficile à évaluer<sup>103</sup>.

<sup>102</sup>- Online Keyword Access for Public Information; pour une présentation, on se reportera à MITIEV et HILDRETH (1989).

<sup>103</sup>- Rappel et précision sont définis de la façon suivante (CHAUMIER 1988):

si a est le nombre de documents pertinents retrouvés,

b le nombre de documents pertinents non retrouvés,

c le nombre de documents non pertinents retrouvés,

le rappel est égal à  $a / (a + b)$  et la pertinence à  $a / (a + c)$ .

#### **4-2-2- Prise en compte du profil de l'utilisateur**

Ces recherches se sont d'abord développées avec les premiers systèmes experts documentalistes. On s'est aperçu en observant des bibliothécaires dans leur travail que leur première tâche était un diagnostic de l'utilisateur : son niveau de formation et de lecture, sa connaissance du domaine, celle de l'outil d'interrogation et l'étape où il en est de sa recherche (MICCO et SMITH, 1987). Ces recherches ont repris avec une autre motivation: l'augmentation constante du volume de l'information stockée rend plus aigus les problèmes de bruit et oblige à une attitude plus sélective dans la recherche d'information. A ceci s'est ajoutée une inflexion dans la conception de l'indexation (cf. II-2) vers l'idée que le sens est aussi construit par le lecteur et donc varie d'un utilisateur à l'autre; ainsi une bonne représentation du contenu passe par la prise en compte de certaines caractéristiques de l'utilisateur. Les travaux de ce type sont actuellement menés sur des bases spécialisées, souvent en texte intégral; ils seraient très intéressants pour les OPACs qui s'adressent à des publics divers, en particulier pour ceux implantés en bibliothèques municipales.

#### **4-2-3- Des possibilités d'exploration**

Il s'agit là aussi d'une orientation de recherche déjà ancienne, remontant à 1985 lorsque sont apparues les interfaces graphiques, reprise plus récemment avec le développement des bases en texte intégral, des hypertextes et hypermédias. En effet, les possibilités de navigation offertes aux utilisateurs se paient d'une désorientation cognitive, qui nécessite la conception de nouveaux outils de repérage (MARCHIONINI, 1992). Les travaux sont actuellement menés sur des bases spécialisées et limitées (McALEESE et DUNCAN, 1987, CATTENAT, 1992) mais leur application aux OPACs serait particulièrement utile; nous avons vu que, avec RAMEAU, les relations qui sous-tendent l'indexation n'étaient pas communiquées aux utilisateurs qui interrogent; des outils de repérage permettraient une certaine mise en visibilité de ces relations. D'autre part les OPACs s'adressent au grand public, utilisateurs non spécialistes, pour qui les problèmes de repérage dans le domaine ou d'exploration de celui-ci sont particulièrement importants.

## **5- Conclusion**

---

Malgré des évolutions en direction des utilisateurs et bien qu'ils présentent des modes d'interrogation diversifiés, les OPACs actuels gardent leur opacité<sup>104</sup> et se montrent inadaptés à leur public; plusieurs enquêtes et études quantitatives le soulignent. Au coeur des difficultés rencontrées par les utilisateurs se trouvent celles liées à la recherche par thème, recherche par SUJET et recherche par MOT qui ont des fonctionnements profondément différents.

Les recherches développées autour des banques de données spécialisées devraient permettre d'améliorer la transparence opérative (RABARDEL, 1993) et ainsi le rendement des OPACs (des prototypes intéressants fonctionnent déjà). Mais ces recherches visent surtout l'efficacité de l'outil et prennent peu en compte les dissymétries, soulignées au chapitre 2, entre l'indexation des

---

<sup>104</sup> - Ceci n'est sans doute pas étranger à la préférence donnée au sigle anglo-saxon sur les sigles français de CIEL (Catalogue Informatisé En Ligne) ou SCALP (Système de Consultation Automatisé en Ligne pour le Public).

documents et l'interrogation. Reconnaître ces dissymétries conduit à se pencher sur ce qu'est la situation de recherche; nous examinons au chapitre suivant quelques approches de cette question.

**ANALYSES DE LA SITUATION  
D'INTERROGATION DOCUMENTAIRE :  
des approches en sciences de l'information et en psychologie**

Nous avons présenté dans les chapitres précédents des éléments d'un système d'information puis son interface, l'outil d'interrogation. Nous cherchons maintenant à analyser la situation d'interrogation documentaire; celle-ci met en jeu les relations qui sous-tendent le système d'information et les connaissances de l'utilisateur, les fonctionnalités de l'outil d'interrogation comme la représentation que l'utilisateur s'en fait; il s'agit donc d'une situation complexe.

Nous avons choisi, pour l'aborder, une double approche ; en effet, nous examinons :

- d'une part quelques représentations<sup>105</sup> de la situation d'interrogation, élaborées par les sciences de l'information,
- d'autre part deux représentations provenant de la psychologie cognitive.

Nous chercherons ensuite à évaluer les points de compatibilité et de divergence entre ces deux approches.

## **1- Quelques représentations proposées par les sciences de l'information**

Nous utilisons une approche « longitudinale » en présentant des représentations qui correspondent à trois phases de l'évolution des systèmes d'information documentaire: au début de la période d'informatisation, lors de la phase de maturité des «banques de données bibliographiques accessibles sur serveur, puis lorsque les systèmes destinés aux usagers se sont répandus. Nous nous intéressons particulièrement, pour chaque représentation, à la place qu'elle accorde à ce qui constitue le point de départ d'une interrogation: le problème auquel est confronté l'utilisateur, son besoin en information.

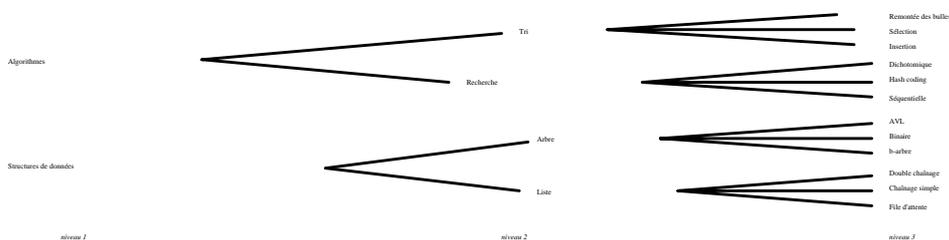
### **1-1 La représentation de BELKIN**

Déjà ancienne (1978), cette représentation est développée dans une perspective d'interrogation documentaire aussi bien manuelle qu'informatisée. Belkin s'interrogeant alors sur les concepts d'information pour les sciences de l'information, analyse et schématise ainsi la situation d'interrogation:

*"The recipient instigates the communication system by recognizing an anomaly in her/his state of knowledge, this recognition being akin to the partition of generator's state of knowledge which identifies the conceptual structure to be communicated. The recipient then converts this anomalous state of knowledge (ASK) into some communicable structure (e.g. a request), which is used to retrieve from the corpus of texts some text or texts which might be appropriate for resolving the anomaly. The recipient interprets the text to discover the conceptual structure underlying it, this structure interacts with the recipient's ASK, and the*

<sup>105</sup> - Ce terme, moins ambitieux que celui de modèle, semble ici plus adéquat: les représentations proposées sont loin de pouvoir permettre une simulation, exigence souvent associée à la notion de modèle.

*recipient then makes a decision as to whether the anomaly has been sufficiently resolved. If yes, the system is closed, if no the system is reinstigated with the new ASK as its basis.*" (p.81)

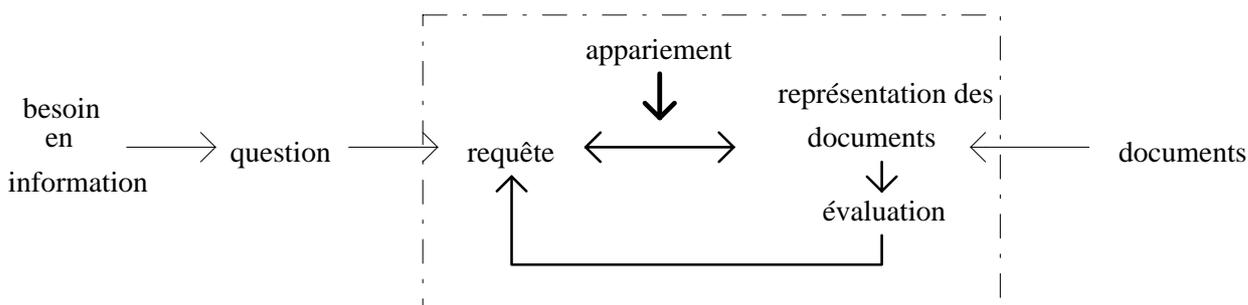


Cette représentation appelle plusieurs remarques:

- la situation initiale n'est pas une requête, ni même une question, mais un « état anormal des connaissances »;
- le point d'aboutissement n'est pas une référence, ni même un ouvrage, mais sa « structure conceptuelle sous-jacente » (considérée comme la seule et unique possible; BELKIN emploie l'article défini, au singulier);
- le feed-back est un feed-back long qui part de cette structure conceptuelle et s'exerce non pas sur la requête, mais en amont, sur l'ASK.
- cette représentation met en scène, à côté d'objets matériels observables comme la requête et les textes des documents, des objets hypothétiques abstraits; comment ceux-ci sont-ils identifiés; quels processus représentent les flèches qui relient les deux types d'objets?

## 1-2 La représentation de l' Information Retrieval (IR)

Avec le développement des systèmes d'interrogation informatisés, dont la complexité nécessite l'intervention de professionnels de l'interrogation, on assiste à une évolution de la représentation de la situation d'interrogation :<sup>106</sup>



Cette évolution constitue tout à la fois un affinement et un appauvrissement de la représentation précédente: la partie centrale est plus détaillée que chez BELKIN; par contre, si l'ASK y figure

<sup>106</sup> - Ce schéma est emprunté à BATES (1989); nous y avons ajouté le feed-back que, curieusement, cette auteur ne représente pas.

toujours sous le nom de « besoin en information », la structure conceptuelle, qui sous-tend le document, a disparu du schéma.

Celui-ci met en scène, implicitement, deux acteurs: l'utilisateur final (que BELKIN appelait « the recipient ») et le professionnel de l'interrogation. Le premier apparaît hors du rectangle, le second à l'intérieur. Ainsi l'obligation, avec les premières bases de données spécialisées, d'avoir recours à un professionnel de l'interrogation conduit à dissocier le besoin en information (et sa satisfaction) de la conduite de la recherche; tous deux relèvent de rôles différents;

- le besoin en information et la question à laquelle il aboutit, propres à l'usager, sont supposés constants tout au long d'une interrogation et sortent de la boucle de rétroaction;
- le feed-back devient un feed-back court qui ne s'exerce plus que sur la requête à partir de la représentation des documents;
- le passage au document lui-même n'est plus pris en compte ni, évidemment, le contenu du document qui, lui, a disparu du schéma.

La recherche documentaire se concentre ainsi sur le rectangle, dans le schéma ci-dessus, et le point central du processus de recherche devient l'appariement requête-représentation des documents. C'est d'ailleurs au contenu de ce rectangle que s'intéressent études et travaux de recherche menés alors : on analyse les heuristiques des professionnels et leurs stratégies de recherche pour les faire prendre en charge par le système d'interrogation et, ainsi, faciliter l'appariement requête-représentation des documents.

Cette représentation suscite cependant des interrogations qu'une étude de SARACEVIC et al. (1988) met bien en évidence. Dans cette étude, 40 personnes posent chacune une question, question qui donne lieu à 9 recherches, menées par 9 documentalistes différents, tous expérimentés; chacun interroge des bases qu'il connaît bien.

On relève, parmi les résultats obtenus, 3 points dont il est difficile de rendre compte:

- certains des 9 documentalistes disposent, en plus de la question, de l'enregistrement d'une interview où le demandeur d'information présente son problème. Les recherches, menées par les documentalistes qui disposent de cet interview, sont plus fructueuses (elles aboutissent à des références jugées plus pertinentes par le commanditaire de l'interrogation). Il existe donc un lien entre les étapes qui se situent en amont de la requête et l'efficacité de la recherche; rien, cependant, dans le schéma, n'en rend compte.
- à partir d'une même question, les documentalistes interrogent la base avec des termes différents; le faible recouvrement des descripteurs utilisés par des professionnels, à partir d'une question donnée, est un phénomène souvent observé et les taux de recouvrement, obtenus par ces auteurs, sont très classiques (la valeur moyenne de ces taux est de 0,25 avec une déviation standard de 0,20)<sup>107</sup>. Cette observation se concilie mal avec la représentation, par une seule et unique flèche, de la transformation de la question en requête.
- de même, à partir d'une question donnée, les documentalistes extraient de la base des références différentes. Ce phénomène est, lui aussi, bien connu et les taux de recouvrement dans les résultats des recherches sont également très classiques (leur valeur moyenne est de 0,17, avec une déviation standard de 0,28). Ceci peut paraître normal puisque des descripteurs différents ont été utilisés. Mais, et c'est là le résultat qui trouble le plus les auteurs, le recouvrement des descripteurs n'explique que faiblement le recouvrement des résultats. Les explications, données

<sup>107</sup>Ces taux sont calculés de façon assez complexe; soient deux recherches S1 et S2; le recouvrement des descripteurs entre S1 et S2 est une mesure asymétrique:

$$S_{1,2} = |S1 \cap S2| / |S1| \text{ et } S_{2,1} = |S1 \cap S2| / |S2|$$

Une question donne lieu à 5 recherches (on élimine du calcul celles où le documentaliste dispose de l'entretien) qui permettent 4 comparaisons; on aboutit donc, pour l'ensemble des 40 questions, à  $40 \times 5 \times 4 = 800$  valeurs.

Le recouvrement des références obtenues est calculé de la même manière.

par ces auteurs, en termes de « déclustérisation » paraissent peu éclairantes; que se passe-t-il donc non seulement aux deux bouts de la chaîne, mais aussi à l'intérieur du rectangle?

La représentation proposée par l'Information Retrieval est ensuite remise en cause, en même temps que deux évolutions technologiques se produisent:

- le développement des bases en texte intégral qui conduit à de nouveaux questionnements.
- le développement de systèmes, utilisables directement par l'utilisateur (le « end-user »), comme les OPACs ou les banques de données sur CD-ROM; ces systèmes, qui posent bien des problèmes aux usagers, suscitent observations et études du déroulement des recherches; ces observations de la conduite réelle des usagers montrent que
  - le déroulement d'une recherche est loin d'être linéaire;
  - le besoin en information ne reste pas constant au cours de l'interrogation.

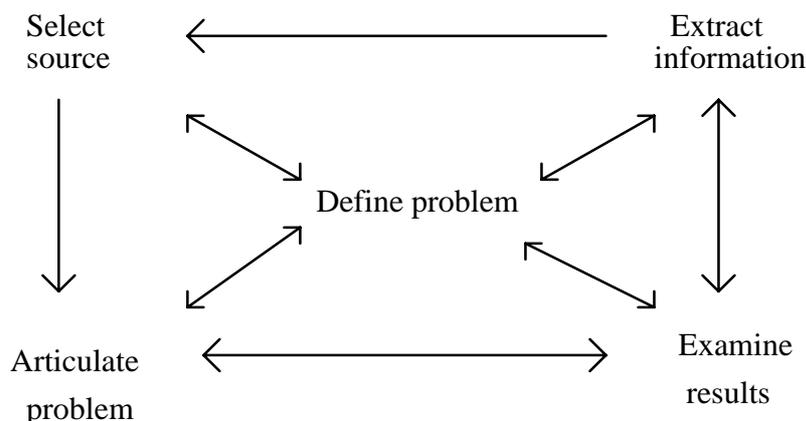
De nouvelles représentations de la situation d'interrogation vont tenter de rendre compte de ces deux phénomènes, conduisant à une entrée (rentrée ?) de la représentation du problème dans le processus de recherche.

### **1-3 La représentation en pivot**

MARCHIONINI (1992), à propos des fonctionnalités que doivent proposer les interfaces aux usagers, s'interroge sur les fonctions qui constituent le processus de recherche d'information. Il remarque que ce processus n'est pas linéaire et que la définition du problème peut évoluer au cours de la recherche:

*« these functions are represented in a non linear way to suggest that although the overall process is iterative, the sequence of function calls may be opportunistic. [...] Thus, for example, problem definition evolves over the course of information seeking, since the define problem function may be called repeatedly from other functions; this is one of the reasons that what is relevant at one point in long term information seeking may not be relevant at a later time. » (p 157).*

Il propose la représentation suivante:



La définition du problème est placée au cœur du processus de recherche, en lien « bidirectionnel » avec toutes les fonctions qui constituent ce dernier. Définir le problème initialise la recherche mais intervient, aussi, sur chaque étape de son déroulement; en retour,

chaque étape de la recherche agit sur la définition du problème. Celle-ci occupe donc une position pivot.

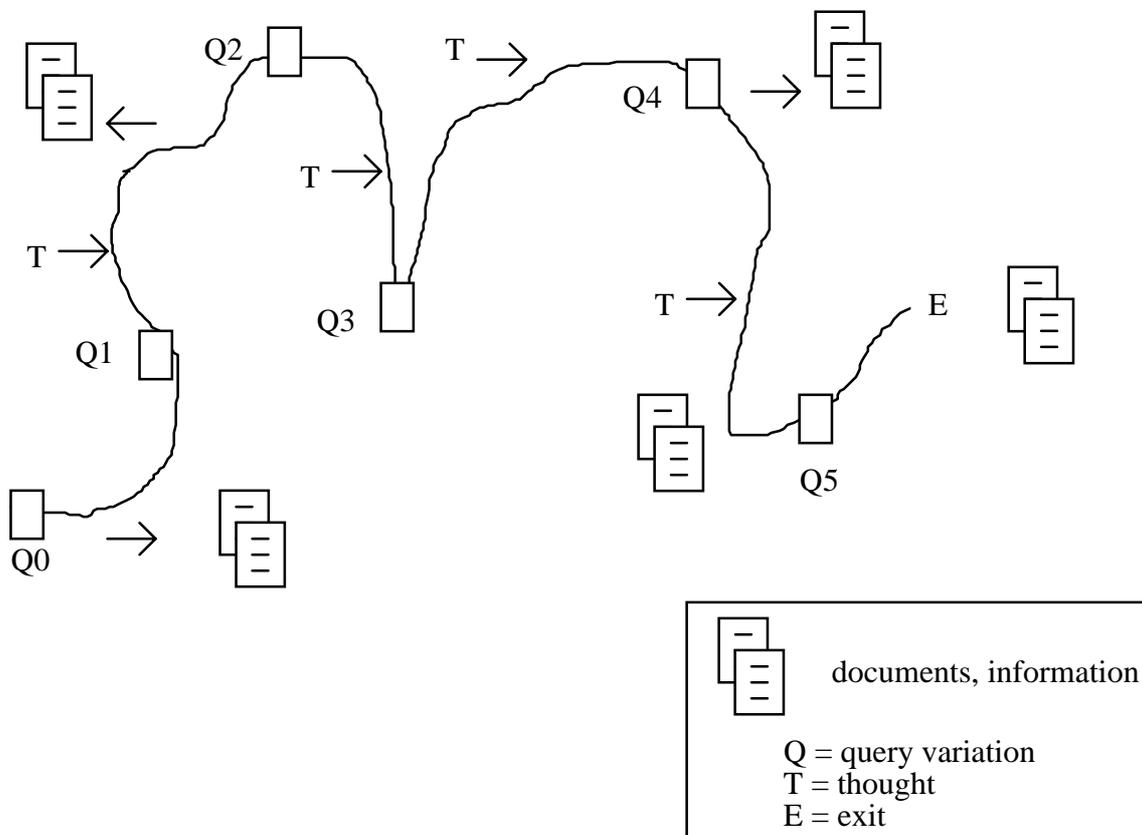
Les études, réalisées auprès d'utilisateurs en train d'interroger (VILLAME, 1994), comme celles qui portent sur l'enregistrement des interactions usager - système (OSMONT, 1992), mettent bien en évidence les remises en cause que subit la représentation du problème au cours de la recherche. Mais si ces auteurs s'accordent avec MARCHIONINI sur le caractère non linéaire d'une recherche, ils semblent cependant s'écarter de lui quant au rôle pivot de la définition du problème pour privilégier celui des réponses du système.

On s'oriente alors vers un autre type de représentations, celles basées sur l'exploration.

### 1-4 Les représentations basées sur l'exploration

Dans ces représentations, le besoin en information et donc les buts de l'utilisateur ne restent pas constants au cours d'une recherche documentaire et de plus, ils ne sont pas définis d'emblée. Ce sont les différents résultats des recherches entreprises qui vont modifier les buts, préciser le besoin en information de l'utilisateur et donc agir sur sa représentation du problème.

BATES (1989) compare le processus de recherche d'information à la cueillette de baies; bien évidemment, les baies ne se trouvent pas toutes concentrées au même endroit et le cueilleur va aller de ci, de là, pour les découvrir; ceci donne une démarche d'interrogation fort sinueuse que BATES représente de la façon suivante:



Dans ce type de représentation, l'intérêt se déplace de l'appariement requête-représentation des documents (ce qui était le point central du modèle de l'IR) pour se fixer sur la conduite de l'utilisateur. Celle-ci n'a rien de linéaire ; les changements de direction des flèches, sur le schéma, illustrent les changements de direction du processus de recherche. Il n'y a pas existence d'un but, avec une tâche, qui serait de trouver la ou les requêtes qui le satisferaient, mais un besoin en information, très général, explicité petit à petit par les documents, grappillés de-ci de-là, qui répondent à ce besoin. Ainsi, c'est la recherche documentaire elle-même qui permet la construction de la situation-but.

Une telle représentation pose cependant problème. Même si leur conduite peut sembler erratique, les utilisateurs ne font pas n'importe quoi ; ils ont une idée, imprécise certes, mais réelle de ce qu'ils cherchent. Comment coordonner une orientation générale et la démarche au coup par coup, au quasi hasard ?

O'DAY et JEFFRIES (1994) reprenant la représentation de BATES abordent cette question. Ils comparent le processus de recherche à une course d'orientation :

- les utilisateurs au départ ne se représentent pas le but et ne sont pas en état de dire ce qu'est « quelque chose d'intéressant » ; par contre, ils savent qu'ils seront en mesure de le reconnaître si ce « quelque chose d'intéressant » se présente.
- le besoin en information évolue entre deux requêtes : comme dans une course d'orientation, les utilisateurs utilisent les indices de la situation présente -l'analyse des résultats obtenus- pour déterminer où ils vont aller ensuite -c'est à dire la prochaine recherche.
- A cet échelon local de la recherche s'ajoute un échelon plus global et qui est mis en oeuvre en premier : les utilisateurs cherchent à élaborer une vue d'ensemble de la recherche.

Il faut noter, par ailleurs, que O'DAY et JEFFRIES s'intéressent moins au processus de recherche (leurs utilisateurs sont des habitués qui bénéficient de l'assistance de documentalistes) qu'à l'utilisation de l'information récupérée et aux outils qui faciliteraient l'extraction et la construction de l'information pertinente. Avec ce type de recherche, on s'éloigne des problèmes d'appariement requête-représentation des documents ; aborde-t-on celui de l'extraction de la « structure conceptuelle sous-jacente » que BELKIN faisait figurer dans sa représentation de 1978 ?

#### **En résumé :**

Ces quatre représentations font apparaître une évolution importante dans la façon de considérer la situation d'interrogation sur des systèmes informatisés ; en effet, d'une représentation (celle de l'IR) où un besoin en information, bien défini, s'exprime par une question qui donne naissance (par tâtonnement cette fois) à la meilleure requête qui permettra de récupérer la sous-collection de documents qui répondra au besoin de l'utilisateur, on est passé à une représentation où le besoin en information n'est pas défini au départ mais se construit au cours de l'interrogation ; de plus, il se définit à partir des résultats de l'interrogation -les réponses du système. C'est tout un renversement de perspective et l'on est bien loin des principes généraux pour l'indexation de l'AFNOR (NF Z 47-102 p.4) où l'indexation des questions est considérée comme une opération analogue à celle de l'indexation des documents.

Il faut noter que cette évolution, pourtant considérable, n'a pas suscité jusqu'à présent d'évolution des outils d'interrogation ; ceci est particulièrement net pour le traitement des réponses obtenues : si la représentation du but se construit à partir de ces réponses, si elles définissent l'orientation du processus de recherche, alors des fonctionnalités de manipulation, de traitement des résultats obtenus sont nécessaires ; ceci n'existe pas sur les OPACs ni sur les CD-ROMs destinés aux utilisateurs ; l'étude de O'DAY et JEFFRIES est peut-être le signe d'une évolution sur ce point.

Ces représentations suscitent d'autre part diverses questions ou remarques; les objets qu'elles mettent en scène possèdent des statuts divers; DUBOIS (1995) y distingue deux grandes classes: « des objets textuels, matérialisés, observables, et des objets cognitifs, hypothétiques, inobservables » (p.88); les objets textuels présentent une grande variété car, outre ceux qui figurent explicitement sur les schémas (requêtes, contenu des notices), il faut tenir compte de ceux qui sont indirectement présents (thesauri, RAMEAU, éventuellement plans de classement). Les objets cognitifs, évoqués par ces schémas, ne se situent que du côté de l'utilisateur<sup>108</sup>; nous avons souligné (II-2) la dimension cognitive que comportent (ou reflètent) les outils qui sous-tendent l'indexation; d'autre part, ces objets cognitifs évoqués sont très flous: réorientation du processus de pensée, besoin en information, définition du problème, état anormal des connaissances etc.. Ils semblent avoir plus valeur heuristique qu'opératoire.

## **2- Deux représentations proposées par la psychologie cognitive**

Alors que la démarche des sciences de l'information va d'une observation de la situation concrète d'interrogation vers une schématisation à partir de laquelle on cherche à dégager des concepts, la psychologie cognitive procède différemment. Elle part de concepts déjà développés dans d'autres situations, celles de résolution de problèmes, et cherche à les appliquer à la situation d'interrogation documentaire. Nous présentons deux de ces représentations, *construction d'un espace de recherche, tâche de conception*, avec, pour chacune, les concepts utilisés puis leur application à la situation spécifique étudiée ici.

### **2-1 La situation d'interrogation comme construction d'un espace de recherche**

C'est la représentation la plus élaborée, et qui fait appel aux concepts les plus précis. Nous la présentons rapidement avant de discuter sa validité dans la situation d'interrogation.

#### **2-1-1 La notion d'espace de recherche**

Cette notion, introduite par NEWELL et SIMON en 1972, est utilisée en intelligence artificielle et en psychologie; nous examinons, successivement, la notion elle-même avec les éléments auxquels elle fait appel, puis les stratégies de recherche qui lui sont associées.

##### **2-1-1-1 Construction et représentation de l'espace de recherche**

Résoudre un problème, c'est se déplacer à l'intérieur d'un espace d'états appelé *espace de recherche*. Cet espace est représentable par un graphe dont les noeuds sont les divers états de la situation-problème et les arcs les actions qui permettent le passage d'un état à l'autre. L'un des noeuds du graphe représente l'état initial, un autre l'état final ou état-but; il n'y a pas de lien direct entre le noeud-départ et le noeud-but et résoudre le problème c'est trouver un chemin qui mène de l'un à l'autre; lorsque ceci est réalisé, le problème est résolu.

<sup>108</sup> - Sauf dans la représentation de BELKIN.

Construire l'espace de recherche nécessite au préalable trois explicitations:

- celle de la situation initiale,
- celle de la situation-but,
- celle des actions possibles.

Ces explicitations doivent aboutir, chez le sujet humain, à la construction de trois représentations: celles des situations de départ et d'arrivée et celle des actions dont il dispose.

La difficulté de la résolution provient:

- du nombre d'éléments à prendre en compte dans la construction de chacune de ces trois représentations,
- du caractère plus ou moins bien défini de ces éléments, pour le sujet qui résout le problème,
- de la longueur du chemin minimal permettant de passer de la situation de départ à la situation-but.

L'espace de recherche est donc l'ensemble de tous les états qu'il est possible d'atteindre compte tenu de la représentation que le sujet se fait du problème. Propre au sujet, il est appelé espace du problème; il est différent de la représentation canonique, appelée espace de la tâche (task environment), qui est celle d'un expert qui aurait une connaissance parfaite de la situation, de ses caractéristiques et de ses contraintes.

### **2-1-1-2 Espace de recherche et stratégies de résolution**

L'élaboration de l'espace de recherche peut s'effectuer de plusieurs façons; deux grands types de stratégies avec leurs démarches de résolution sont observés.

#### **Les stratégies**

Ce sont la stratégie d'*essais-erreurs* et la stratégie *moyens-buts*.

La stratégie d'*essais-erreurs* consiste à explorer divers chemins de l'espace de recherche; si un chemin s'avère être une impasse, le sujet revient en arrière pour en explorer un autre. Selon HOC (1987), cette stratégie s'observe lorsque le sujet est placé devant des problèmes nouveaux, pour lesquels le transfert ou l'analogie sont impossibles. Elle permet d'acquérir des connaissances sur la tâche et de construire une représentation du problème.

Dans la stratégie *moyens-buts*, les sujets évaluent, à tout moment, l'écart entre l'état actuel de la situation et le but visé; ils recherchent quelle action (quel opérateur) va permettre de réduire cet écart; l'application de l'opérateur conduit à un nouvel état sur lequel on répète le processus.

#### **Les démarches**

Ces deux stratégies peuvent être mises en oeuvre de plusieurs façons, c'est à dire selon plusieurs démarches; la notion de démarche recouvre deux dimensions: le *sens de résolution* et la *prédominance largeur - profondeur*

##### **Sens de résolution**

Deux sens de résolution sont possibles, selon que le sujet part de la situation initiale pour chercher à se rapprocher du but ou, au contraire, part du but pour aller vers la situation de départ. On parle, dans le premier cas, de démarche prospective ou démarche à chaînage avant, dans le second de démarche rétrospective ou à chaînage arrière. La première est plus risquée que la seconde puisqu'on ne peut pas repérer si l'action effectuée rapproche ou non du but; devant un problème totalement nouveau, il semble plus pertinent d'utiliser une démarche rétrospective (BEDARD et CHI 1990).

##### **Largeur d'abord ou profondeur d'abord**

La démarche « en largeur d'abord » consiste à explorer à partir d'un noeud donné, différents chemins jusqu'à une profondeur limitée; avec une démarche « en profondeur d'abord », le sujet explore un seul chemin mais jusqu'au bout; c'est à dire soit jusqu'à l'arrivée à la situation-but, soit jusqu'à ce qu'il bute sur une impasse. La première de ces deux démarches est plus coûteuse en mémoire que la seconde<sup>109</sup>.

---

<sup>109</sup> - La nouveauté du problème et la charge en mémoire conduisent les novices à utiliser des démarches rétrospectives et en profondeur d'abord, alors que les experts peuvent mettre en oeuvre des démarches prospectives et en largeur d'abord.

### **2-1-2 Application à la situation d'interrogation documentaire**

Les problèmes, sur lesquels ont été développées puis étudiées les notions liées à l'espace de recherche, sont des manipulations d'expressions logiques, ou encore (exemple peut-être le plus classique) les tours de Hanoï. Dans ces types de tâches, les représentations de la situation de départ et de la situation-but sont relativement simples; la difficulté de la tâche n'est pas due à leur élaboration mais à celle du chemin à construire: il n'est pas plus compliqué de se représenter la situation-but d'un jeu de tours de Hanoï à sept anneaux qu'à trois, mais le chemin qui permettra d'atteindre ce but est, lui, beaucoup plus difficile à élaborer. Ces problèmes semblent avoir peu de points communs avec une recherche documentaire.

On a également appliqué ces notions à des problèmes plus complexes et plus ouverts, scolaires (des problèmes de physique) ou professionnels (par exemple, l'utilisation de logiciels). Dans de telles tâches, la représentation de la situation initiale et celle de la situation-but sont déjà plus complexes et l'on peut penser que l'on se rapproche de la situation d'interrogation documentaire.

Enfin, on a appliqué à la situation même d'interrogation documentaire la notion d'espace de recherche; ainsi, CHEN et DHAR (1991) représentent une interrogation d'OPAC comme la recherche d'un chemin dans un graphe d'états. Les noeuds du graphe sont les expressions de recherche, les arcs les opérateurs utilisés (opérateurs de recherche et opérateurs d'affichage). La situation initiale est définie par la question que se pose l'utilisateur, et l'état dans lequel se trouve le système d'interrogation; la situation-but est constituée par l'affichage de notices de documents se rapportant à la question posée et adaptés à l'utilisateur destinataire de l'information. Cette application ne doit pas masquer le caractère incomplet des trois explicitations qu'impose la construction d'un espace de recherche .

Les opérations licites: l'apprentissage d'un OPAC s'effectue en général par l'action et c'est au cours des interrogations que les usagers découvrent de quels opérateurs ils disposent et quel est le rôle de chacun. La représentation des opérations licites commence donc par être extrêmement floue et pauvre chez les débutants pour s'enrichir et se préciser au cours des interrogations menées; elle varie au cours d'une même interrogation, en particulier chez les novices.

La situation de départ: elle correspond à la représentation, par l'utilisateur, du problème qui le conduit à mener une interrogation; cette représentation est plus ou moins bien définie.

La situation but: elle est constituée par l'affichage de notices dont l'utilisateur estime qu'elles répondent à son besoin en information; il s'agit, là encore, d'une situation mal définie:

- combien de notices faut-il trouver pour que le but soit atteint,
- quels critères permettent de dire qu'une notice est pertinente?

Mais la caractéristique la plus importante de la situation-but, dans le cas d'une interrogation documentaire, est sa non-représentabilité pour l'utilisateur; en effet, le but est une réponse du système documentaire, exprimée en termes documentaires, c'est à dire par un ensemble de notices, avec leurs champs titre, auteurs, termes d'indexation et cote. Si l'utilisateur pouvait d'emblée élaborer une telle représentation du but, il n'aurait plus qu'à demander l'un de ces quatre éléments au système d'interrogation ...et le problème serait résolu. C'est précisément dans la construction de la représentation du but que réside la difficulté de la tâche d'interrogation documentaire; est-il alors pertinent de l'analyser comme la recherche d'un chemin menant à un état-but pré-élaboré, à l'intérieur d'un espace d'états?

Il semble y avoir, ici, confusions entre deux des quatre représentations que LEPLAT (1985) recommande de bien distinguer:

- le système de référence,
- la représentation d'un expert,
- celle de l'opérateur
- celles du psychologue, et qui portent sur les précédentes.

CHEN et DHAR occupent la position du psychologue; l'espace de recherche qu'ils construisent en tant qu'expérimentateurs correspond à l'espace de la tâche et leur sert à représenter le cheminement de l'opérateur (l'utilisateur); il ne s'agit pas de la représentation que celui-ci se fait de sa tâche. Ces deux auteurs ne font d'ailleurs aucun usage de cette notion d'espace de recherche, ni pour expliquer les conduites qu'ils observent chez les usagers, ni pour orienter les fonctionnalités qu'ils souhaitent adjoindre à l'OPAC étudié.

La notion d'espace de recherche, mal adaptée à la situation d'interrogation documentaire, se révèle peu fructueuse.

## **2-2 La situation d'interrogation : un problème de conception**

Il peut être intéressant, pour analyser la tâche d'interrogation, de la replacer dans la catégorie de problèmes à laquelle elle se rattache et d'étudier les caractéristiques de cette catégorie; pour cette raison, nous présentons une catégorisation des problèmes et détaillons l'un des types répertoriés: les problèmes de conception<sup>110</sup>.

### **2-2-1 Catégorisation des problèmes**

Nous utilisons ici comme critère de catégorisation l'importance accordée par le sujet confronté au problème à chacun des trois aspects suivants:

- la représentation de la situation initiale,
- la représentation de la situation finale,
- le passage de l'une à l'autre.

Un problème réel se réduit rarement à un seul de ces trois aspects, c'est pourquoi nous parlerons d'aspect prédominant.

#### **2-2-1-1 Le passage de la situation initiale à la situation but est prédominant**

C'est le cas des problèmes auxquels a été appliquée la notion d'espace de recherche comme « les tours de Hanoï »; c'est le cas également de nombreux problèmes scolaires où la situation initiale est donnée dans l'énoncé et la situation finale soit explicitée, soit suggérée<sup>111</sup>. La difficulté peut tenir à la longueur du chemin comme au fait que les opérateurs à appliquer sont plus ou moins maîtrisés.

#### **2-2-1-2 La représentation de la situation initiale est prépondérante**

Les problèmes de détection de panne ou de diagnostic médical appartiennent à ce type: le sujet dispose d'un ensemble de symptômes et il doit les mettre en relation pour en dégager la structure, c'est à dire reconnaître tel syndrome. C'est le cas également de nombreux problèmes utilisés dans des tests où le sujet doit réorganiser une suite de lettres ou de chiffres pour dégager une loi de série; lorsqu'il y est parvenu, ajouter la lettre ou le chiffre manquant est une évidence. HOC (1987) dénomme cette catégorie de problèmes « problèmes d'induction de structure ».

---

<sup>110</sup> - Pour une présentation détaillée, voir HOC, 1987.

<sup>111</sup> - Par exemple, en mathématiques, les exercices proposés aux élèves à propos des égalités remarquables.

### **2-2-1-3 La représentation de la situation but est prédominante**

C'est le cas dans les problèmes de conception où la tâche, pour le sujet, est d'élaborer une représentation détaillée de la situation finale; l'exemple type de cette catégorie est celui de la conception architecturale mais de nombreuses situations y appartiennent: écriture d'un article, élaboration d'un programme informatique, confection d'un emploi du temps, composition d'une oeuvre musicale etc.

HOC (1987) analyse les problèmes de conception et observe que « le but est le plus souvent défini, au départ, comme un ensemble de contraintes à satisfaire mais rarement exprimé dans les termes de la représentation du but à construire [...]; la résolution de problèmes de conception se traduit par des changements de représentation et notamment par le passage de représentations schématiques (plans) à des représentations détaillées. » (p.64)

La situation d'interrogation documentaire nous semble appartenir surtout à cette dernière catégorie: le but de la recherche est défini de façon floue et dans les termes de l'usager; au cours de l'interrogation, cette représentation du but d'une part se précise et d'autre part s'exprime dans les termes du système d'information: il y a changement de représentation.

Nous présentons dans le paragraphe suivant les caractéristiques des activités de résolution pour ce type de problèmes.

### **2-2-2 Les activités de conception**

Dans son analyse de ce type de problèmes, HOC (op. cité) recense diverses recherches consacrées à ce sujet. Elles diffèrent par leur objectif (interprétation de protocoles d'opérateurs humains ou mise au point de systèmes informatisés) comme par les domaines étudiés (travail de l'architecte, du compositeur de musique, conception de circuits électroniques, clonage de gènes, élaboration de textes etc.). Deux concepts cependant apparaissent dans toutes les recherches: l'élaboration de plans et la prise en compte de contraintes.

L'élaboration de plans: le but s'élabore à travers des plans qui assurent les deux fonctions de la planification, l'anticipation et la schématisation. Leur élaboration est souvent descendante, procédant par raffinements successifs; elle peut cependant faire appel à une démarche ascendante lorsque le détail d'une partie conduit à des orientations, entraîne des reformulations à un niveau plus général. Il existe deux types de plans, l'un déclaratif, l'autre procédural, qui correspondent aux deux faces de la notion de représentation (LEPLAT 1985).

La notion de contrainte: au départ, la situation est relativement ouverte; les choix réalisés vont apporter des contraintes qui vont se propager et refermer la situation. La gestion des contraintes est une activité importante, sinon essentielle, de l'activité de conception: prendre en compte les contraintes est, bien sûr, une nécessité, mais il ne faut pas les introduire trop tôt car elles referment la situation. Différer cette prise en compte demande au concepteur de disposer de représentations générales et performantes. Ainsi un architecte ne doit pas introduire trop tôt une représentation métrique dans son travail car celle-ci risque de conduire à des remises en cause coûteuses; il utilise une représentation topologique. Une fois prises en compte, les contraintes se propagent, ce qui crée de nouvelles contraintes, qui interviennent à d'autres niveaux de raffinement du plan. Les plans élaborés doivent permettre non seulement de restreindre les contraintes mais aussi de les intégrer.

Malgré ces deux concepts, la formalisation des activités de conception reste floue, plus floue que

celle des cheminements dans des espaces d'états. Appliquée à la situation d'interrogation documentaire, elle permet cependant une interprétation des conduites observées.

L'utilisateur forme, d'abord, une représentation très générale du but de l'interrogation puis tente de la préciser; deux attitudes sont alors possibles:

- soit l'utilisateur met en oeuvre des plans procéduraux qui relâchent les contraintes liées au système documentaire,
- soit il utilise une démarche dirigée par les données et se sert, alors, des réponses du système pour élaborer une représentation du but plus détaillée.

La première attitude demande une maîtrise du système documentaire plus importante que la seconde; on peut penser qu'elle est celle des professionnels; la seconde serait plutôt le propre des usagers.

Il convient de souligner que, si une interrogation documentaire est d'abord un problème de conception, elle ne se réduit pas à cela mais intègre des aspects qui relèvent de l'interprétation de la situation initiale (par exemple lorsque le sujet cherche à expliciter, à travers les réponses du système, les règles du langage d'indexation). Certaines séquences peuvent également relever de la transformation d'états (par exemple lorsqu'un usager teste le rôle d'une commande, ou lorsqu'un professionnel cherche à appliquer une stratégie connue). Ces autres aspects font partie de la tâche et ne se dissocient pas de celui qui nous paraît cependant l'aspect dominant.

### **3- Convergences et divergences entre les deux approches**

Les sciences de l'information comme la psychologie cognitive ont une démarche tâtonnante pour modéliser la situation d'interrogation documentaire; le schéma détaillé proposé, par l'Information Retrieval, comme les concepts élaborés développés autour de la notion d'espace de recherche peuvent s'appliquer (mais encore partiellement seulement) à la façon dont des professionnels, qui connaissent bien la banque de données utilisée, voient leur tâche; ils ne correspondent pas à ce que font les usagers ni à la façon dont ceux-ci se représentent la situation.

Les représentations basées sur l'exploration sont compatibles avec la représentation de la situation d'interrogation comme un problème de conception: le but est un besoin en information, mal défini, et se précise au cours de l'interrogation.

On observe, cependant, deux discordances entre les deux approches; l'une concerne le sens de la démarche, l'autre la notion de contrainte.

- BATES comme O'DAY et JEFFRIES accordent un rôle important aux réponses du système d'information dans les réorientations, les redéfinitions qu'élaborent les usagers; la démarche d'interrogation serait ainsi principalement ascendante. La psychologie cognitive suggère une démarche plus opportuniste: une démarche descendante est affinée ou remise en cause par les réponses du système; ceci serait plus en accord avec la représentation de MARCHIONINI.

on n'observe pas, dans les représentations proposées par les sciences de l'information, d'équivalent de la notion de contrainte; elle semble cependant un concept intéressant dont il faudrait chercher s'il se traduit -et comment- dans la démarche d'interrogation.

C'est cette démarche d'interrogation que nous allons maintenant examiner en ayant recours, pour l'interpréter, aux notions de plan et de contrainte. Nous nous intéresserons à la représentation du but et à son évolution au cours de l'interrogation. Etudier cette représentation nous obligera, cependant, à prendre en compte celle que les usagers se construisent du fonctionnement du système avec lequel ils interrogent.

**REPRESENTATIONS DE LA SITUATION  
D'INTERROGATION DOCUMENTAIRE**  
**approche expérimentale**

Nous faisons l'hypothèse générale qu'une interrogation documentaire est, pour les usagers, l'élaboration d'une représentation détaillée du but de l'interrogation; cette représentation, qui doit être exprimée dans les termes du système d'information, nécessite de la part des usagers l'élaboration de plans et la prise en compte de diverses contraintes:

- plans déclaratifs et procéduraux qui correspondent aux deux faces de toute représentation (LEPLAT 1985),
- contraintes liées au but lui-même (l'information recherchée doit porter sur un thème donné, et correspondre à un usager donné), et contraintes liées au système d'information utilisé (le fonds interrogé avec son indexation d'une part et l'outil d'interrogation avec ses fonctionnalités d'autre part).

Une telle formalisation de la situation d'interrogation documentaire conduit à plusieurs attentes:

- 1- les sujets en situation de recherche documentaire élaborent des plans;
- 2- ces plans comportent deux aspects: un aspect déclaratif d'explicitation du but et un aspect procédural de mise en oeuvre d'atteinte du but;
- 3- d'abord formulés sans prise en compte du langage documentaire, les plans doivent intégrer cette contrainte;
- 4- l'intégrer trop tôt est un facteur de blocage et/ou conduit à des remises en cause coûteuses;
- 5- la prise en compte des contraintes liées au langage documentaire peut être réalisée de diverses façons selon les plans procéduraux que le sujet peut élaborer.
- 6- ces plans sont schématiques; ceci peut se réaliser par l'expression du thème recherché à un haut niveau de généralité;
- 7- la prise en compte progressive des contraintes devrait conduire à différer, dans l'expression de la situation but, certaines dimensions de celle-ci; ceci constitue un autre aspect de la schématisation, syntagmatique cette fois<sup>112</sup>.

Nous cherchons dans ce chapitre à expliciter quelques aspects de la construction du but par les utilisateurs; pour cela nous avons comparé son évolution chez deux types de sujets différant entre eux par leur expertise de l'outil documentaire mais voisins quant à celle du domaine interrogé et de l'outil d'interrogation. Il est bien clair qu'on ne peut séparer, dans la construction de la représentation du but, les aspects déclaratifs et procéduraux, ce qui a trait à la représentation du domaine et ce qui concerne les fonctionnalités de l'outil d'interrogation; aussi, bien que l'on s'intéresse prioritairement à l'élaboration de la situation but, il est nécessaire de prendre en compte également la représentation de l'outil d'interrogation, ici un OPAC.

L'expérimentation que nous présentons dans ce chapitre<sup>113</sup> a été réalisée auprès d'un petit nombre

<sup>112</sup>- Passer de "restauration d'armoires" à "restauration de meubles" est une généralisation par généralité; passer de "restauration d'armoires" à "armoires" est une généralisation syntagmatique.

<sup>113</sup>- Cette expérimentation a été réalisée avec J. LAVANDIER et D. ROGER à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques, dans le cadre du programme d'aide à la recherche en information PARINFO.

de sujets et sur un seul outil d'interrogation; de plus l'analyse des données verbales n'a pu être effectuée en double codage; les résultats obtenus ne peuvent avoir qu'une valeur heuristique et demanderaient à être confirmés sur des échantillons plus importants de sujets aux prises avec d'autres outils d'interrogation. Pour ces raisons, nous nous interdisons toute généralisation statistique et devons rester prudents dans les interprétations possibles.

Nous présentons successivement le contexte expérimental utilisé, les attentes et hypothèses, les trois niveaux de maîtrise de l'OPAC observés et les représentations de la situation-but.

## **1- Le contexte expérimental**

Le rôle dominant de la maîtrise de l'outil documentaire sur les expertises liées au domaine interrogé nous a conduits à prendre cette maîtrise comme variable indépendante prépondérante. Pour faire varier les expertises liées au système documentaire, nous avons du faire appel à d'autres populations que celles étudiées dans la première partie ou au chapitre 3; nous avons du également abandonner le domaine médical au profit de thèmes moins spécialisés. Nous présentons, maintenant, les populations auxquelles appartiennent les sujets de cette expérimentation, la tâche d'interrogation avec l'outil documentaire utilisé et les thèmes proposés; nous indiquons également le mode de recueil des données.

### **1-1 Les sujets**

Nous avons fait appel à deux petits groupes de sujets appartenant à deux populations bien contrastées:

- sept usagers novices complets ou quasi novices de la recherche documentaire informatisée;
- six professionnels, étudiants à l'Ecole Nationale Supérieure des Sciences de l'Information et des Bibliothèques.

**Les usagers:** six n'ont jamais utilisé GEAC 9000 ni aucun autre OPAC; un seul a déjà fait quelques interrogations. Leurs profils professionnels sont très variables: on compte trois étudiants (en médecine, pharmacie et école d'ingénieur), un scolaire (en 3<sup>o</sup>), un universitaire (mathématicien), une secrétaire médicale et une femme au foyer (informaticienne de formation).

**Les professionnels:** il s'agit de bibliothécaires préparant le Diplôme de Conservateur de Bibliothèque à l'ENSSIB. Parmi les enseignements qu'ils reçoivent, figure une formation à l'indexation, la classification et le catalogage, la recherche bibliographique et l'interrogation de banques de données. Cette formation représente environ cent heures de cours et de travaux dirigés. A côté de cet enseignement commun, les expériences professionnelles sont très variables: tel a utilisé GEAC plusieurs années alors que tel autre ne connaît l'interrogation de banques de données qu'à travers celles effectuées en ligne ou sur CD-ROM à l'ENSSIB et n'a jamais utilisé d'OPAC. Ils ne connaissent pas ou peu le fonds qu'ils interrogent.

Plusieurs auteurs proposent une typologie des utilisateurs de systèmes d'interrogation de banques de données en quatre classes, obtenues par le croisement de deux facteurs d'expertises: celles liées à l'outil d'interrogation, celles du domaine interrogé. Si l'on se réfère, par exemple, à la typologie de VILLAME (1994), on peut assimiler à sa classe « grand public » le groupe des usagers débutants, puisqu'il s'agit de non-experts, tant du domaine que de l'outil. Placer dans cette typologie le groupe des professionnels est plus délicat; s'il s'agit bien de non-experts des

## **II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimentale**

---

domaines interrogés et, pour la plupart, de l'outil informatique d'interrogation, leurs connaissances documentaires leur assurent une expertise certaine quant à l'organisation des données qu'ils manipulent. Nous sommes dans le cas jugé rare par VILLAME où la connaissance de l'outil informatique de recherche et celle du système d'information sont dissociées. Il faudrait donc une typologie en six classes pour placer ce groupe (expertises du domaine x expertises documentaires x expertises de l'outil d'interrogation).

### **1-2 Le système documentaire et l'outil d'interrogation**

L'expérimentation s'est déroulée à la bibliothèque municipale de La Part-Dieu à Lyon; le fonds interrogé est donc un fonds généraliste; l'indexation est réalisée avec RAMEAU; nous avons exposé (chapitre 2) les caractéristiques de ce mode d'indexation; l'outil d'interrogation est l'OPAC GEAC 9000; nous avons présenté (chapitre 3) les fonctionnalités générales des OPACs et les particularités de celui-ci.

### **1-3 Les recherches**

Nous avons du laisser de côté le domaine médical et ses connaissances spécialisées pour s'intéresser à des thèmes dits grand public, sur lesquels tout le monde, lecteur d'un journal ou téléspectateur, sait quelque chose: politique, voyage, ou encore bricolage. Il s'agit de recherches imposées où l'on présente à l'utilisateur une requête (en recherche par SUJET) qui n'aboutit pas, et on lui demande:

- d'expliquer ce qui ne va pas,
- ce qu'il faut faire pour débloquer la situation et pourquoi,
- d'expliquer ce que fait alors le système.

Une première recherche a pour but la prise en main de l'outil puis quatre situations sont proposées; on recherche:

#### **A- des livres d'Agatha Christie : on entre Agatha Christy dans le champ titre:**

Cette première recherche, facile, est destinée à familiariser l'utilisateur avec le système. Il faut repérer l'erreur de mode de recherche, celle sur la place du prénom et la faute d'orthographe.

#### **B- des livres sur l'Union Soviétique: pour un élève de 3° qui doit préparer un exposé.**

L'utilisateur doit passer de « Union Soviétique » à « URSS », mais il obtient une trop longue liste de termes d'indexation. On propose alors deux recherches plus limitées:

##### **B1- sur l'industrie de l'URSS: toujours pour un exposé en classe de 3°.**

Ce terme doit également être reformulé, mais à la différence du cas précédent, il n'y a pas ici de synonyme d'*industrie* et plusieurs reformulations sont possibles (ou nécessaires). La permutation des deux termes (industrie et URSS) est facilitée par les résultats de la recherche précédente.

##### **B2- sur l'éclatement de l'URSS: pour le même usage.**

La reformulation est, ici, plus difficile et va nécessiter soit des connaissances sur ce domaine, soit une exploration systématique des sous-vedettes d'URSS. Cette question est suffisamment difficile pour susciter l'élaboration de stratégies de recherche.

#### **C- la restauration d'armoires normandes:**

La polysémie de « restauration » oblige l'utilisateur à utiliser un autre terme: « réparation »; il doit également passer de « armoire » à un terme plus générique, « meuble » ou « mobilier », et effectuer la permutation des termes.

**D- le train Moscou - Vladivostok** : le terme d'indexation est « chemin de fer ».

Nous n'avons pas empêché les sujets d'utiliser tel ou tel mode de recherche, mais nous ne les avons pas encouragés non plus à en faire l'essai - en particulier, nous ne les avons pas poussés à utiliser la recherche par MOT. Nous avons répondu à leurs questions concernant les commandes en cherchant à nous limiter à l'interaction avec l'outil, sans entrer dans le fonctionnement du système. Nous avons ainsi été amenés à expliquer les commandes de feuilletage (AVA et ARR), l'écriture de la troncature (# - pour un professionnel), et la commande de limitation de la recherche à un fonds donné ou à un type de document donné (LIM).

### **1-4 Le recueil des données**

Nous avons enregistré sur cassettes vidéo le déroulement des interrogations; ceci nous a permis de disposer des verbalisations des sujets et de reconstituer le déroulement de la session d'interrogation, commandes tapées et réponses du système.

## **2- Attentes et hypothèses**

Elles concernent, principalement, la représentation de la situation-but; celle-ci ne peut être dissociée de la représentation de l'outil documentaire (langage d'indexation, règles de fonctionnement des divers modes de recherche), aussi nous présentons les attentes liées à cette dernière avant d'exposer les hypothèses qui concernent la représentation du but des interrogations.

### **2-1 La représentation de l'outil documentaire**

Les attentes portent sur la mise en évidence de niveaux de maîtrise de l'OPAC:

- il existe un apprentissage de l'OPAC;
- il passe par un certain nombre de points critiques;
- ceux-ci correspondent à la découverte puis à la maîtrise du fonctionnement de la recherche par SUJET;
- les usagers ne peuvent parvenir au dernier niveau;
- à chaque niveau de maîtrise est associée une stratégie de recherche.

### **2-2 La représentation de la situation-but**

Nos hypothèses sont les suivantes:

- h1: la représentation du but a la même importance « en volume »chez les usagers et les professionnels;
- h2: elle est cependant qualitativement différente;
  - les usagers ont une représentation idiosyncrasique,
  - les professionnels élaborent une représentation liée à leurs connaissances documentaires;
- h3 a: chaque groupe élabore des représentations déclaratives générales du but;
  - b: celles-ci sont associées à des plans de mise en oeuvre;

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

- h4: la prise en compte des contraintes, liées au système documentaire, ne s'effectue pas de la même manière dans les deux groupes; ceci se manifeste par des compromis différents établis entre le niveau de précision des représentations et la complexité des procédures de mise en oeuvre;
- h5: les essais-erreurs des usagers sont des changements de représentation du problème plutôt que des prises d'information sur le fonctionnement du système;
- h6: les démarches de feuilletage sont des procédures minimales de mise en oeuvre des plans déclaratifs.

### 3- Résultats concernant la représentation de l'outil documentaire

Nous observons trois niveaux d'apprentissage de l'OPAC GEAC 9000; ils correspondent à trois stades dans la compréhension du fonctionnement de la recherche par SUJET; on passe d'une incompréhension totale à une prise en compte progressive de l'appariement alphabétique requête-vedette matière, effectué par l'OPAC. Cette prise en compte passe par l'interprétation, plus ou moins difficile, plus ou moins exacte, des réponses alphabétiquement proches affichées par GEAC 9000 lorsqu'une requête n'aboutit pas.

**Au niveau 1:** l'ordre alphabétique des auteurs et celui des titres sont perçus, même si cela ne s'effectue pas d'emblée. Pour les recherches par SUJET, seul l'ordre alphabétique des têtes de vedettes est perçu, celui des sous-vedettes ne l'est pas. Les usagers, à ce stade, interprètent leur requête comme une recherche par mots-clefs, liés éventuellement par un ET implicite, et déduisent des réponses qu'ils obtiennent que l'OPAC n'accepte qu'un seul mot par requête. Les commentaires suivants sont caractéristiques de ce stade:

Ce sujet a tapé « ECLATEMENT URSS » et commente l'écran des réponses approchées qu'affiche GEAC:

*"Alors là, visiblement, ce n'est pas du tout ce qu'il veut; il m'a fait comme avant; il me prend mes premières lettres et puis après, il brode selon ce qu'il a dans sa mémoire; je vois pas ce que je peux lui écrire. [...] il faut bien qu'il ait des mots clefs dedans pour que, quand on tape, quand on lui demande quelque chose, il soit capable de le trouver. [...] Visiblement, il supporte pas d'avoir plus qu'un mot alors ben... je sais pas comment on peut lui donner toutes les informations s'il supporte pas d'avoir plus qu'un mot; [...] alors il faut que je remette URSS, mais en même temps, URSS c'est trop vague pour lui; il faudrait mettre plusieurs trucs pour que ce soit plus clair, mais il veut pas plusieurs trucs..."*

Cet autre sujet, à propos de la restauration des armoires normandes, a essayé RESTAURATION et a obtenu en réponse les restaurants; il propose alors:

« Bon, alors on va mettre RESTAURATION DE MEUBLES. »

Et devant la réponse évidemment identique à la précédente, il commente:

« Ah! Il recommence comme tout à l'heure; il s'occupe pas du deuxième mot que je lui ai mis. »

Et ce troisième sujet, en conclusion des deux heures d'expérimentation, explique:

« D'une façon générale, il prend les racines (les premières lettres) ou le premier mot et le deuxième, il en tient pas compte; tout à l'heure, j'ai demandé MOSCOU VLADIVOSTOK, et bien Vladivostok, on en a même pas entendu parler! »

Les usagers à ce niveau se trouvent devant une situation bloquée, que le premier sujet résume très clairement: « il faudrait mettre plusieurs trucs pour que ce soit plus clair, mais il veut pas plusieurs trucs. » La seule stratégie de recherche possible est celle de l'essai-erreur, et encore, il

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

ne faut utiliser qu'un seul mot! C'est sans doute à ce niveau de fonctionnement que se recrutent les 50% d'utilisateurs des bibliothèques qui n'utilisent pas les OPACs.

**Au niveau 2:** l'ordre alphabétique des sous-vedettes est perçu, ce qui permet un changement qualitatif considérable; les démarches suivantes, avec les commentaires qui leur sont associés, sont représentatives de ce stade:

Un sujet fait défiler les écrans dans lesquels URSS est tête de vedette et il commente: « *de toutes façon, il faut que j'aille jusqu'à la lettre I pour avoir l'industrie; H, I ..., on va y arriver (on passe de URSS -- HISTOIRE à URSS - LANGUES) Ah! y a pas INDUSTRIE.* »

Un autre, pour la restauration des armoires normandes, fait défiler les écrans MEUBLES:  
« *Languedoc, Lyonnais, Quercy ...Manque de bol, y a pas la Normandie.* »

Repérer l'ordre alphabétique des sous-vedettes permet à l'utilisateur non seulement de donner un sens à la situation mais aussi de mettre en oeuvre une stratégie de recherche. En effet, puisque la liste des vedettes est une liste ordonnée et non plus un tas comme au niveau précédent, on peut s'y déplacer de façon sensée (INDUSTRIE est après HISTOIRE et avant LANGUES); le feuilletage de la liste devient possible. Le mécanisme de l'appariement requête - réponse de GEAC n'est peut-être pas compris, mais le problème n'est plus là; l'utilisateur dispose de la stratégie de feuilletage et, plutôt que de chercher à se faire comprendre de l'OPAC, il utilise une démarche dirigée par les données. Ce repérage de l'ordre alphabétique des sous-vedettes permet également une première approche de l'indexation en vedettes et sous-vedettes; un sujet, à ce stade, explique que « *il faut prendre l'habitude de mettre URSS au début pour limiter le sujet (le thème)* ».

Cependant l'utilisateur, à ce niveau d'appropriation, ne peut faire de raisonnement sur les termes d'indexation qu'en présence de la liste alphabétique des vedettes; il peut constater que telle vedette n'y figure pas donc n'existe pas ; mais il ne peut faire d'inférence à partir des termes d'indexation qu'il trouve dans une notice; ainsi, l'utilisateur qui vient de constater qu'on passe de URSS -- HISTOIRE à URSS -- LANGUES et que, donc, URSS -- INDUSTRIE n'existe pas, ne peut pas après l'ordre alphabétique qu'il avait utilisé; cet utilisateur a recherché en vain des ouvrages sur l'éclatement de l'URSS en sélectionnant dans la liste URSS -- HISTOIRE. On lui fait rechercher les ouvrages d'Hélène Carrère d'Encausse et examiner leurs termes d'indexation. L'un des livres est indexé NATIONALISME -- URSS -- HISTOIRE. L'utilisateur, scandalisé, s'exclame: « *Quand même! Il aurait dû nous le donner tout à l'heure!* » Un autre utilisateur a trouvé une notice en sélectionnant dans la liste MEUBLES -- REPARATION; il en trouve une autre avec la vedette MOBILIER ANCIEN -- REPARATION; chaque notice ne comporte qu'une seule vedette. Lorsqu'on demande à l'utilisateur s'il s'agit du même ouvrage, il ne se prononce pas et répond prudemment que « *si ce n'est lui, on a eu son frère* ». A cette question, les professionnels répondent que, s'il n'y a pas de renvoi automatique, ça ne peut pas être le même ouvrage.

Cette impossibilité à raisonner à partir des termes d'indexation empêche l'utilisateur d'accéder à des stratégies de recherche plus élaborées que celle du feuilletage de la liste des vedettes matières.

**Au niveau 3:** les termes d'indexation sont utilisables dans des inférences; la stratégie de recherche par instanciation de références connues devient alors accessible; l'intérêt porté aux termes d'indexation (et/ou pour les professionnels à la cote<sup>114</sup>) est caractéristique de ce stade qui n'a été accessible qu'aux professionnels, ainsi qu'en témoigne le tableau suivant:

Indicateurs	usagers	professionnels
Nombre de notices complètes affichées	4,28	5,00

<sup>114</sup> - Les termes d'indexation ne figurent que dans les notices complètes; la cote (qui pour les professionnels est une indexation) est accessible dès la notice abrégée; utiliser la cote plutôt que les vedettes matière peut être une façon d'éviter l'indexation en RAMEAU ou constituer un raccourci.

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

Idem ou prise en compte de la cote	4,28	6,67
Etude des termes d'indexation (T.I.)	1,70	2,67
Idem ou analyse de la cote	1,70	4,30
Utilisation des T.I. dans nouvelle recherche	0,71	1,67
Utilisation des T.I. ou de la cote dans une nouvelle recherche	0,71	2,17

valeurs moyennes par personne pour chaque groupe

Si les deux groupes affichent sensiblement le même nombre de notices complètes, l'attention qu'ils prêtent aux termes d'indexation, et surtout l'usage qu'ils en font, sont différents; les professionnels sont capables de raisonner sur les termes d'indexation et ainsi d'élaborer une stratégie de recherche plus complexe que le feuilletage. Comprendre un mode de fonctionnement est une chose; être capable de l'utiliser dans un raisonnement en est une autre, bien différente; la seconde est hors de portée du débutant.

Ce que l'on observe à propos de la recherche par SUJET, avec son importante plage de niveaux de maîtrise, n'est pas sans rappeler la notion de champ conceptuel (VERGNAUD 1983). La recherche par SUJET ne semble demander, avec GEAC 9000, que la maîtrise de l'ordre alphabétique, ce que possèdent évidemment usagers et professionnels. En réalité ce mode de recherche fait appel à de nombreuses règles de fonctionnement qui portent tant sur l'indexation que sur le mécanisme d'appariement requête - réponse<sup>115</sup>; il est demandé aux usagers de découvrir ces règles par l'action; ceci ne leur est pas possible. Sans formation, il semble difficile d'aller au delà du niveau deux.

Ces observations sont réalisées auprès de tout petits échantillons de sujets; du moins ces échantillons ne sont-ils pas tronqués; parmi les sept usagers, trois sont probablement de futurs non-utilisateurs des OPACs (selon les enquêtes, 50% des usagers des bibliothèques sont dans ce cas, mais ces non-utilisateurs n'apparaissent pas dans les études réalisées). Les résultats sont-ils généralisables? Les trois niveaux d'apprentissage que l'on a décrits sont peut-être propres à GEAC 9000 et à ses particularités; cependant, l'inaccessibilité aux usagers du niveau 3 semble bien établie par différentes enquêtes et expérimentations qui soulignent que :

-les usagers ne différencient pas les recherches par MOT et par SUJET (HANCOCK-BEAULIEU, 1990, 1991),

-qu'ils n'élaborent pas la stratégie d'instanciation d'item connu (CHEN et DHAR, 1990).

La difficulté des usagers à maîtriser la recherche par thème est, elle aussi, mise en évidence dans des expérimentations; DIMITROFF (1992) signale à quel point ce type de recherche focalise les erreurs des usagers qui ne parviennent pas à s'en faire une représentation exacte. Malgré la prudence dans l'interprétation que le contexte expérimental impose ici, il semble raisonnable d'affirmer que l'apprentissage par l'action est insuffisant pour utiliser un OPAC de deuxième génération.

## 4 Résultats concernant la représentation de la situation-but

Avant d'analyser les représentations de la situation-but qu'élaborent les deux groupes de sujets et leurs évolutions au cours des recherches, nous présentons les indicateurs que nous avons construits.

<sup>115</sup> - Voir sur ce point le savoir de référence établi par D. ROGER (ROGER D, KOLMAYER E., LAVANDIER J. 1994)

### **4-1 Les indicateurs utilisés**

Nous avons cherché à évaluer d'une part un volume des représentations du problème posé et d'autre part les reformulations opérées sur celles-ci; pour cela, nous avons fait appel à la « productivité verbale » des sujets :

- en langage naturel, avec le nombre de verbalisations consacrées à la représentation du problème,
- en langage documentaire, avec le nombre d'expressions de requêtes utilisées.

Ces deux indicateurs, très globaux, ont été précisés de la façon suivante:

#### **4-1-1 Pour les verbalisations**

Nous avons distingué, dans les protocoles verbaux associés aux interrogations, quatre types de représentation du problème selon la plus ou moins grande prise en compte du système documentaire et selon le rôle joué par les réponses du système. Nous explicitons chacun par des exemples.

##### **La représentation idiosyncrasique**

Elle est souvent marquée par l'emploi du "je", parfois déguisé en "on".

ex: *"L'éclatement de l'URSS, c'est la création de la CEI; je vais essayer CEI."*

ex: *"L'éclatement de l'URSS? Alors je pense tout de suite Hélène Carrère d'Encausse."*

ex: (la réparation d'armoires normandes) *"Qu'est-ce que je pourrais bien lui dire? Ah! Antiquaire! J'ai pas mis antiquaire."*

##### **La reformulation en référence au langage d'indexation ou à des règles documentaires**

Elle est bien repérable lorsque des termes spécifiques à la profession sont utilisés (rubrique, indexation), plus difficile à remarquer lorsque les règles invoquées font appel à des termes plus banals (comme "mettre un s")/

ex: (l'éclatement de l'URSS) *"Est-ce que c'est indexé à URSS ou à RUSSIE?"*

ex: (l'éclatement de l'URSS) *"On va voir dans les rubriques historiques (de la vedette URSS)."*

ex: (le train Moscou-Vladivostok) *"Alors là, plutôt par TITRE..."*

ex: (le train Moscou-Vladivostok) *"Train...je mets un s?"*

##### **Faire parler le système documentaire sur le domaine**

ex: *"On va voir ce qu'il nous propose après."*

ex: *"Il faut feuilleter jusqu'au bout."*

ex: *"On peut essayer d'aller voir plus loin si MEUBLES, justement, a quelque chose du style RESTAURATION, ou quelque chose qui a ce sens là."*

##### **La reprise d'un terme affiché par le système**

ex: *"Ah, MEUBLES -- REPARATION, voilà ce qu'il nous faut!"*

ex: *"Tiens, GEOGRAPHIE ECONOMIQUE, peut-être."*

ex: *"On va voir ce qui se cache là dessous."*

#### **4-1-2 Pour les requêtes**

Le nombre d'expressions de recherche utilisées est lui aussi un indicateur trop global pour rendre compte de l'activité des sujets; en effet, entrer une nouvelle requête peut correspondre à un changement de représentation du problème (par exemple passer de URSS HISTOIRE à CEI), comme cela peut correspondre à des relâchements de contrainte (passer d'une recherche par

## **II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental**

SUJET à une recherche par MOT, ou encore passer de RESTAURATION ARMOIRES à ARMOIRES); cela peut aussi correspondre à la poursuite de l'explicitation d'une même représentation (essayer un mot au singulier puis au pluriel); nous avons donc défini les indicateurs suivants:

a) nombre total d'expressions de requêtes : deux formes flexionnelles sont considérées comme différentes; une même expression utilisée avec deux modes de recherche différents est comptée deux fois.

exemples : TRAIN et TRAINS, RESTAURATION MEUBLES recherché par SUJET et par MOT sont comptés comme des expressions différentes.

b) nombre d'expressions de requêtes différentes : ici RESTAURATION MEUBLES recherché par SUJET et par MOT est considéré comme la même expression de requête; TRAIN et TRAINS, par contre, sont considérés comme des requêtes différentes; de même URSS et URSS 1985 .

c) nombre d'entrées principales différentes - sens 1 : on se base sur le premier mot de la requête. Deux premiers mots sont considérés comme différents s'ils donnent accès à des listes différentes ou à des parties différentes de la même liste.

exemple : TRAIN et TRAINS sont deux entrées principales différentes.

On a compté en (c) le premier terme des recherches par MOT, s'il n'a pas déjà été utilisé en tête de requête dans un autre mode de recherche. Par contre, Union Soviétique et Union des Républiques Socialistes Soviétiques, bien que débutant toutes deux par Union ont été comptées comme deux entrées; URSS et U.R.S.S. aussi.

d) nombre d'entrées principales différentes - sens 2 : idem, mais on ne tient pas compte des différences singulier pluriel, des sigles avec ou sans points etc. ... donc des formes flexionnelles.

A partir de ces éléments, on forme les indicateurs:

(a-b) : il fait apparaître l'importance des modes de recherche,

(a-c) : modes de recherche + affinements des requêtes,

(a-d) : modes de recherche + affinement des requêtes + formes flexionnelles.

### **4-2 Résultats obtenus**

Nous les présentons en les confrontant aux attentes formulées plus haut (cf. 2-2)

#### **4-2-1 h1 et h2: même importance en volume de la représentation du problème chez les deux groupes mais structuration différente**

Les résultats obtenus sont les suivants:

Nombre moyen par personne	Professionnels	Usagers
Total des verbalisations	120	81
Représentation idiosyncrasique	34	33
En référence au système documentaire	46	17
"Faire parler" le système documentaire	9	7
Reprise d'une proposition du système	31	24
Expressions de recherche	20,5	16,9

« volume » moyen de représentation du but par personne pour chaque groupe

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

La première de ces deux attentes n'est pas vérifiée: la représentation du problème semble plus importante chez les professionnels que chez les usagers, tant en ce qui concerne l'explicitation verbale du but que les requêtes adressées à l'OPAC. La seconde, par contre, paraît vérifiée: la représentation du but est structurée différemment dans les deux groupes.

Nous observons chez professionnels et usagers, un même volume de verbalisations consacrées à une représentation personnelle du problème.

La reprise de termes proposés par le système est légèrement plus importante chez les professionnels que chez les usagers.

L'écart entre les deux groupes provient surtout des représentations prenant en compte le système documentaire: 46 chez les professionnels contre 17 chez les usagers; cet écart est sans doute encore plus important que la règle adoptée pour le codage ne le laisse apparaître (les professionnels ont tellement intégré les règles documentaires qu'ils en tiennent compte mais ne les mentionnent plus lorsqu'ils expriment une représentation du problème; dans ce cas, les verbalisations ont été comptées comme représentations idiosyncrasiques.)

Si l'on compare, non plus les nombres de verbalisations de chaque type, mais les pourcentages qu'ils représentent, dans l'ensemble de ce qui est dit du problème, on obtient les valeurs suivantes:

Type de représentation	Professionnels	Usagers
Représentation idiosyncrasique	28	41
En référence au système documentaire	38	21
"Faire parler" le système documentaire	8	8
Reprise d'une proposition du système	26	30
Total	100	100

répartition des verbalisations de but entre les 4 types

Nous retrouvons la prédominance des représentations idiosyncrasiques chez les usagers et de celles prenant en compte le système documentaire chez les professionnels.

Nous voyons, également, ressortir l'importance des représentations élaborées à partir de propositions du système; leur part est légèrement plus importante chez les débutants que chez les professionnels. Ceci indique à quel point l'utilisateur cherche un appui dans les réponses de GEAC. Ces résultats correspondent bien aux représentations de la situation d'interrogation proposées par BATES et par O'DAY et JEFFRIES. Ils sont également à rapprocher des observations de VILLAME (1994) qui, sur des bases de données professionnelles, remarque que « la visualisation (de résultats intermédiaires) fait partie intégrante de la construction de l'activité de recherche d'information » et que « lorsque l'utilisateur visualise certains des documents ou fiches descriptives trouvés dans le cadre d'une requête intermédiaire, il est en train de construire sa recherche. » (p. 210-211). Même si l'appariement alphabétique, effectué par GEAC, entre requêtes et vedettes matière suscite chez l'utilisateur hilarité ou agressivité, ces réponses de l'OPAC jouent un rôle important dans la construction de la représentation du problème; il ne faudrait pas en sous-estimer l'utilité.

Il existe donc bien entre les deux groupes une différence de structure de la représentation du problème; celle-ci s'effectue d'abord en référence aux règles documentaires chez les

**II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental**

---

professionnels, de façon idiosyncrasique chez les usagers; mais les deux groupes accordent une part importante aux réponses du système dans l'élaboration de leur représentation.

**4-2-2 h3 a: chaque groupe élabore des représentations générales****h3 b: ces représentations s'accompagnent de plans de mise en oeuvre**

Nous étudions ces hypothèses de façon qualitative par l'analyse des verbalisations associées à quelques recherches des sujets (professionnels et usagers) avant de tenter une approche plus quantitative par l'examen des expressions de recherche envoyées à l'OPAC.

**4-2-2-1 Approche qualitative**

Les situations d'interrogation sont, ici, des situations de recherche artificielles puisqu'imposées aux sujets; afin de placer le système d'interrogation dans le même état pour chaque utilisateur, la première interrogation est faite par l'expérimentateur jouant l'utilisateur naïf; la première représentation est donc imposée; elle aboutit à un échec. On demande alors au sujet d'expliquer la raison de cet échec et de poursuivre l'interrogation; ceci conduit les sujets à interpréter le fonctionnement du système et/ou à élaborer une nouvelle représentation du problème. Nous présentons quelques types de restructurations observées chez professionnels et usagers.

**Cas 1: le professionnel évite d'élaborer une nouvelle représentation du problème.**

Hortense sur le train Moscou - Vladivostok:

*Y a peut-être pas besoin de mettre train à ce moment là,  
on va essayer par la recherche par MOT  
si y a quelque chose de précis sur ce train là, ce sera dans le titre  
puisque'on voit pas comment le sujet a été noté (c à d. indexé) sous la rubrique sujet  
à mon avis, quand on a un terme précis, on essaie d'abord de trouver comme ça,  
c'est plus rapide.*

La situation-but est l'ensemble (supposé réduit) des notices qui contiennent les mots Moscou et Vladivostok dans l'un de leurs champs, ici sans doute, dans le champ titre. Il n'y a pas de changement dans la représentation du problème et la tâche pour ce professionnel est de trouver le chemin qui va mener à ces notices; cette tâche est énoncée sous la forme d'un plan procédural et d'une règle de sélection:

*on va essayer par la recherche par MOT  
quand on a un terme précis, on essaie d'abord de trouver comme ça.*

Envisager ce type de démarche nécessite tout un raisonnement, implicite ici, mais explicité par un autre professionnel (Sophie):

*J'ai supposé qu'il y a relativement peu d'ouvrages qui, soit dans leur titre, soit dans leur sujet, ont le mot Vladivostok, dans la bibliothèque pas tellement spécialisée en géographie;  
y a des chances que quelque chose qui soit sur le train Moscou - Vladivostok ait soit dans le titre, soit dans le sujet ...*

Mettre en oeuvre le plan annoncé, c'est à dire établir le chemin qui mène à ces notices, nécessite une bonne maîtrise de l'outil d'interrogation; en effet, il faut utiliser la recherche par MOT (la compréhension des écrans n'est pas évidente et fera fuir des usagers débutants) et utiliser également la troncature (ce professionnel ne sait plus si Vladivostok s'écrit CK ou K), interpréter la réponse de GEAC (6 occurrences mais 0 réponse). Cette dernière difficulté n'est surmontée qu'avec une explication de l'expérimentateur (une limitation sur les dates, fixée lors de la recherche précédente, n'a pas été annulée). La rapidité annoncée était sans doute illusoire; par contre, pour ce professionnel qui possède une grosse expérience de l'interrogation des bases de

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

---

données mais moins de l'indexation en RAMEAU, établir un tel chemin est probablement moins coûteux que trouver " *comment le sujet a été noté* ".

Cas 2: le professionnel élabore une nouvelle représentation du problème, plus générale, et la précise à partir des propositions du système.

La formulation du problème proposée par l'expérimentateur est souvent refusée d'emblée par les professionnels, en raison de leur connaissance de l'indexation.

Sophie sur l'éclatement de l'Union soviétique:

*Eclatement, ça ne veut rien dire,  
ça pourrait être l'éclatement de n'importe quoi.*

Dominique sur la restauration des armoires normandes:

*Armoire! On n'a pas idée de mettre une indexation à ARMOIRE!*

Une reformulation du problème est alors nécessaire; celle-ci ne reprend qu'un aspect du problème posé:

Sophie sur la restauration des armoires normandes:

*Une armoire c'est un meuble  
on va voir les sous-vedettes qui sont rangées sous MEUBLE  
y a peut-être une sous-vedette RESTAURATION  
ou quelque chose qui a ce sens là  
armoire c'est précis, j'ai peur que ce soit trop précis.  
[...]je suis pas sûre que dans une bibliothèque générale  
ça vaille le coup d'avoir une vedette ARMOIRE.*

La reformulation ici reste très générale mais s'accompagne d'un plan procédural en partie explicite; on a bien une tâche de conception, pour partie déclarative, pour partie procédurale et qui vise à faire afficher par le système documentaire la suite de la représentation du problème. Dans cet exemple, la partie procédurale est simple (il s'agit de feuilleter la liste des vedettes commençant par MEUBLE); elle peut cependant prendre des formes beaucoup plus complexes lorsque les représentations proposées par le système correspondent mal à celles de l'opérateur.

Sophie sur l'industrie de l'URSS:

*On peut essayer d'aller à URSS  
voir plus loin si y a URSS -- INDUSTRIE*

il n'y est pas, mais elle remarque  
URSS -- CONDITIONS  
ECONOMIQUES

*ça peut être dans autre chose  
il aurait fallu complètement feuilleter  
pour voir si y a pas quelque chose  
sous POLITIQUE  
ah! POLITIQUE ECONOMIQUE  
entre les deux, y a peut-être quelque chose  
avant y avait CONDITIONS ECONOMIQUES*

elle lit l'écran

Ce professionnel fait alors une recherche par MOT sur URSS et INDUSTRIE (qui ne donne rien) puis sur URSS et ECONOMI# (troncature) qui donne 21 réponses.

## **II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental**

---

*on va les voir peut-être classées par SUJET  
par rapport à ce que vous cherchez*

les fait afficher classées selon le  
SUJET

*ça permet de voir que les choses intéressantes  
c'est les sujets qui s'appellent  
CONDITIONS ECONOMIQUES ET SOCIALES  
et éventuellement GEOGRAPHIE ECONOMIQUE  
avec éventuellement la possibilité là dessus  
de rechercher dans la classification*

c à d. par SUJET avec ces termes  
là.

Ce professionnel ne lance pas ces deux recherches par SUJET; le problème est pour lui, déjà résolu. Le problème est donc bien de trouver la bonne façon de se représenter l'industrie de l'URSS et non pas de faire afficher des notices. Pour trouver cette bonne représentation, une première restructuration a été réalisée par l'opérateur; elle ne nécessitait qu'une synonymie. La seconde était plus complexe car aucune synonymie n'était possible; le professionnel est passé de INDUSTRIE à ECONOMIE, sans changer de tête de vedette, et par l'intermédiaire de CONDITIONS ECONOMIQUES, proposé par le système, mais ceci pour finalement « faire dire » au système les deux sujets: URSS -- CONDITIONS ECONOMIQUES ET SOCIALES et URSS -- GEOGRAPHIE ECONOMIQUE. De par son passé professionnel, cet opérateur est expert, tant dans le maniement de l'outil d'interrogation que dans l'utilisation de l'indexation en RAMEAU. Or les restructurations qu'il effectue sont surtout procédurales. Ces procédures sont complexes car le feuilletage dans la liste des vedettes n'est plus performant en raison de la longueur de cette liste et des difficultés de gestion de la mémoire de travail qu'engendre cette longueur. D'autres stratégies, plus élaborées, sont mises en oeuvre.

Ces restructurations, de type procédural, s'avèrent parfois inefficaces. On voit alors les professionnels tenter des restructurations déclaratives. Ainsi un autre professionnel (Dominique), après avoir cherché sans grand résultat des ouvrages sur l'éclatement de l'Union soviétique avec des recherches par sujet à partir de URSS -- HISTOIRE -- 1985- puis par cote, passe à une nouvelle représentation, CEI puis PERESTROIKA.

Il semble donc que l'on observe chez les professionnels:

- une limitation dans l'élaboration de représentations (déclaratives) à des représentations très générales;
- ils s'appuient pour cela sur leur connaissance de l'indexation;
- un report sur le système du soin de préciser ces représentations pour parvenir à la construction de la situation-but; ceci peut s'interpréter comme une façon de différer les contraintes liées au langage d'indexation;
- ce report s'effectue grâce à la mise en oeuvre de procédures, parfois simples (feuilletage), parfois très complexes (recherche par MOT avec troncature plus affichage des notices récupérées classées par sujet, ce qui permet alors d'évaluer les diverses propositions de représentation fournies par le système). De telles procédures nécessitent une bonne maîtrise de l'outil d'interrogation; elles peuvent également faire appel à des savoirs professionnels (recherche par la cote, hypothèses sur les caractéristiques du fonds).

Les usagers débutants ne peuvent mettre en oeuvre de telles procédures; comment vont-ils alors élaborer une représentation de la situation-but? On observe deux types de démarches selon qu'une représentation minimale du fonctionnement du système à été élaborée ou non, donc que

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

l'utilisateur dispose ou non d'une procédure de traitement associée à ses représentations déclaratives.

### Cas 1: l'utilisateur ne dispose d'aucune procédure de traitement des réponses du système.

C'est le cas de Denise qui n'a pas découvert le mode de fonctionnement de la recherche par SUJET et ne dispose donc pas du feuilletage dans la liste alphabétique des vedettes. Les contraintes de l'outil ne sont pas perçues et aucune procédure de traitement n'est élaborée; les restructurations sont purement déclaratives et inefficaces.

Sur la restauration des armoires normandes:

*On ne va pas lui donner tout ça;*

*on va d'abord chercher dans RESTAURATION*

*on va mettre RESTAURATION DE MEUBLES*

*non, MEUBLES*

*ou ANTIQUAIRE*

*je vais mettre MEUBLES*

donne les restaurants

obtient une liste de sujets commençant par MEUBLES mais qu'elle ne feuillette pas.

*je mets MEUBLES, RESTAURATION DE MEUBLES*

donne les restaurants

*bon, je vais aller ailleurs, prenons les antiquités*

liste de sujets sous

ANTIQUITES

*je vais aller voir là, ANTIQUITES -- OBJETS ANCIENS*

*peut-être qu'ils parlent de la restauration*

*c'est reparti ...alors ... peut-être ARMOIRE*

*alors ARMOIRE,*

*je vais mettre RESTAURATION à côté*

*alors on repart ailleurs*

*je ne sais pas quoi dire moi*

*on va chercher dans le bricolage*

*je crois pas que ce soit du bricolage, quand même*

*qu'est-ce que ça peut être?*

*qu'est-ce que je pourrais dire?*

*ah! ANTIQUAIRE!*

*j'ai pas mis ANTIQUAIRE*

*peut-être ...*

espoir déçu, ne convient pas

ARMOIRE n'y est pas

En l'absence de procédure de traitement des réponses du système, les reformulations nombreuses, générales et même adaptées (meubles, bricolage), opérées par cet usager, n'aboutissent qu'à l'échec.

### Cas 2: une procédure minimale de traitement a été élaborée (le feuilletage)

Les usagers, qui ont intégré certaines contraintes du fonctionnement du système (il faut mettre URSS avant INDUSTRIE ou URSS -- INDUSTRIE sera après URSS -- HISTOIRE dans la liste des SUJETS), disposent alors d'une procédure minimale de traitement associée à leurs reformulations: le feuilletage dans la liste des vedettes; ils parviennent à élaborer -ou faire élaborer au système- des représentations pertinentes du but.

Martine sur l'éclatement de l'URSS:

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

*Nous on veut l'éclatement de l'URSS*

*ECLATEMENT est-ce qu'il faut mettre URSS?*

*on va faire au plus complet, comme ça*

*est-ce qu'on pourrait pas passer par l'histoire, quand même?*

*oui, c'est bien de l'histoire de l'URSS*

*on a vu la dernière fois que c'était URSS -- INDUSTRIE*

*enfin URSS -- ECONOMIE plutôt que l'inverse*

*on va mettre URSS -- HISTOIRE*

*l'éclatement c'est les 5 et 6*

(coup

donne une liste de 8 sujets dont:

5- URSS -- HISTOIRE -- 1985-1991

6- URSS -- HISTOIRE -- 1991

d'état)

Cette approche qualitative permet de penser qu'il y a bien, lors de l'interrogation, construction de représentations générales pour l'élaboration de la situation-but. Cette élaboration est une opération difficile, même pour les professionnels; ceux-ci vont chercher à limiter, voire à contourner l'élaboration d'une représentation complète:

- soit en gardant la représentation proposée et en élaborant une procédure de recherche dont la réalisation peut être complexe,
- soit en se limitant à une reformulation très générale et en reportant sur le système la charge de préciser cette représentation.

Le report s'effectue, alors, grâce à la mise en oeuvre de procédures parfois simples (comme le feuilletage dans la liste des vedettes), parfois très complexes, nécessitant une bonne maîtrise de l'interface ou faisant appel à des connaissances documentaires (évaluation du niveau de l'indexation des documents, raisonnements sur la cote).

Elaborer de telles procédures n'est pas à la portée des usagers; ceux-ci sont donc contraints d'effectuer plus de changements de représentations que les professionnels; cependant, ces reformulations ne deviennent efficaces que si les usagers disposent d'une procédure associée de feuilletage dans la liste des vedettes. Ceci n'est possible que si certaines contraintes de l'outil ont été repérées et prises en compte. Les reformulations purement déclaratives (appelées généralement stratégies d'essais-erreurs) se révèlent inefficaces.

### 4-2-2-2 Approche quantitative

Les diverses représentations du problème, élaborées par les opérateurs, se matérialisent dans les expressions de recherche; celles-ci rendent compte des changements de représentation opérés ainsi que de la plus ou moins forte prise en compte des contraintes du système. Nous avons relevé, pour les deux groupes d'utilisateurs, les expressions de recherche et leurs diverses déclinaisons.

Nous avons vu que les professionnels entraînent plus d'expressions de recherche que les débutants. Une analyse plus fine montre que ce nombre plus important est dû, non à une multiplicité de termes d'interrogation, mais à un raffinement de ceux-ci. A partir de termes donnés, les professionnels font varier le mode d'interrogation, l'ordre des termes, leurs formes flexionnelles, ou encore les sous-vedettes d'une même tête de vedette.

Ces différences sont résumées par le tableau suivant:

Indicateurs	Usagers	Professionnels
(a) nombre total de requêtes	16,9	20,5

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

(b) nombre d'expressions de requêtes différentes	16,1	18,5
(c) nombre d'entrées principales différentes 1	14,4	13,5
(d) nombre d'entrées principales différentes 2	13,9	11,8
a - b	0,71	2
a - c	2,5	7
a - d	3	8,7

valeurs moyennes par personne, pour chaque groupe

Si le nombre total de requêtes tapées par les professionnels est plus élevé que celui des usagers, par contre, leur nombre d'entrées principales -au sens 1 ou 2- est plus faible: à partir d'une même entrée, les professionnels envisagent plus les variations possibles. Leurs reformulations sont moins nombreuses que celles des usagers mais les procédures, qui leurs sont associées, sont plus complexes.

Ainsi, la première des deux hypothèses semble vérifiée: usagers et professionnels élaborent des représentations générales; la seconde, par contre, n'est que partiellement vérifiée:

- certains usagers (ceux qui n'ont pas dépassé le 1<sup>o</sup> niveau d'apprentissage de l'OPAC) ne peuvent élaborer de procédure de traitement associée à ces représentations générales; ils sont alors condamnés à l'échec.
- les usagers du niveau 2 et les professionnels ont élaboré des procédures de traitement associées aux représentations déclaratives générales; ces procédures ont des objectifs et des modalités différentes dans les deux groupes de sujets; nous détaillons ce point à propos de l'hypothèse suivante. Il faut noter, chez certains professionnels, leur souci de limiter l'importance des reformulations déclaratives, même au prix de procédures de traitement parfois très complexes.

### **4-2-3 h4: la prise en compte des contraintes liées au système documentaire s'effectue différemment chez les usagers et chez les professionnels.**

Les contraintes, liées au langage documentaire, pèsent très lourd. Leur poids est vite perçu, même par des usagers débutants; par exemple Philippe reformule « le train Moscou Vladivostok » en TRANSSIBERIEN mais interroge par TRAIN en disant: « *Je me demande si TRANSSIBERIEN il va aimer.* » Denise, qui se situe au premier niveau de maîtrise de l'OPAC mais a l'habitude du Minitel, propose comme terme d'interrogation « RESTAURATION » parce que « *RESTAURATION D'ARMOIRES NORMANDES, on ne va pas lui donner tout ça d'abord.* ». Cette première prise en compte effectuée par les usagers est cependant insuffisante (il faut remarquer que les recherches s'effectuent par SUJET, ce qui correspond au niveau maximal des contraintes liées au système documentaire).

- Les professionnels mettent en oeuvre deux types de démarche pour tenter soit d'alléger, soit d'intégrer cette contrainte:

- ils contournent l'indexation en recherchant par MOT dans les titres ou par COTE;
- ils reportent sur le système la charge de préciser la vedette matière exacte.

La première attitude est celle d'Hortense qui recherche Vladivostok dans le titre, parce que, pour elle, c'est plus facile que de trouver « *comment le sujet a été noté.* ». La seconde est celle de Sophie qui examine les vedettes composées derrière la tête de vedette MEUBLES dans l'espoir d'y trouver « *RESTAURATION ou quelques chose qui a ce sens là.* ».

La première garde un niveau de contrainte élevé, quant à la représentation du but, mais diminue les contraintes liées à l'indexation; la seconde diminue les contraintes sur la définition du but, garde celles liées à l'indexation mais reporte leur prise en compte sur le système.

## **II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental**

---

- Les usagers ont également cherché à diminuer les contraintes en jouant sur ces deux aspects, mais avec des procédures moins élaborées.

Philippe après avoir réduit la spécificité du but en passant de TRANSSIBERIEN à TRAIN revient à TRANSSIBERIEN mais contourne le langage d'indexation en cherchant des livres qui auraient ce titre. Claude fait de même en *expliquant* « *c'est ce qu'y a de plus cornichon qui marche le mieux* ». Cet usager, sur d'autres questions, procède comme Sophie, en examinant systématiquement la liste des sous-vedettes rangées derrière une tête de vedette donnée, et en affichant des notices pour vérifier leur pertinence.

Ainsi, les professionnels, d'emblée, tiennent mieux compte des contraintes liées à l'indexation, ce qui leur permet de mieux ajuster leurs reformulations que les usagers.

Les usagers (ceux qui ont dépassé le premier stade d'apprentissage de l'OPAC) et surtout les professionnels cherchent à dissocier les deux types de contraintes, celles liées à la spécificité du but et celles liées à l'indexation (donc au mode de recherche).

Les usagers font surtout appel au relâchement de contrainte du premier type: ils fixent une tête de vedette; le feuilletage des sous-vedettes permet de reporter sur le système la charge de préciser le but tout en respectant les contraintes du langage d'indexation. Certains usagers ont cependant cherché à relâcher les contraintes du langage d'indexation en recherchant par sujet dans les titres. Les professionnels ont joué sur les deux modes en mettant en oeuvre des procédures complexes et en faisant appel à leurs savoirs spécialisés.

Les opérateurs effectuent un compromis entre la précision de leur représentation du but et les contraintes du système documentaire. Ce compromis s'établit à différents niveaux selon les procédures de mise en oeuvre des plans déclaratifs que les sujets sont capables d'élaborer:

- les procédures rudimentaires de feuilletage chez les usagers accompagnent des plans déclaratifs généraux,
- les procédures plus complexes des professionnels permettent des représentations plus détaillées du but.

L'hypothèse h4 semble vérifiée.

### **4-2-4 h5: les essais-erreurs des usagers sont des changements de représentation du problème plutôt que des prises d'information sur le fonctionnement du système?**

Nous avons vu (4-2-2), que les essais-erreurs des usagers étaient des reformulations qui ne pouvaient être associées à des procédures de recherche. Sont-ils aussi des prises d'information sur le fonctionnement du système ? Ce n'est pas impossible; la réponse, probablement complexe, dépend de la représentation que les sujets ont pu se constituer du fonctionnement du système.

Lorsque les sujets n'ont pas repéré l'ordre alphabétique des sous-vedettes ni, par conséquent, la nature purement alphabétique des appariements requête-réponse, le fonctionnement du système est perçu comme aberrant; il n'est pas sûr que les sujets cherchent alors à prendre de l'information sur ce fonctionnement. Les remarques de Denise « *qu'est-ce que ça peut être, qu'est-ce que je pourrais dire ?* » relèvent plus de la devinette que du test d'hypothèses.

Lorsque le sujet a perçu l'ordre alphabétique des sous-vedettes et les réponses de l'OPAC comme un appariement de chaînes de caractères, ces réponses ne paraissent plus absurdes et il devient possible de prendre de l'information sur le fonctionnement du système. Il faut cependant remarquer que ces usagers ont eu, alors, tendance à feuilleter la liste des vedettes matières ou à essayer d'autres modes de recherche plutôt qu'à tester des reformulations déclaratives.

**4-2-5 h6: les démarches de feuilletage sont assimilables à des procédures minimales.**

Nous avons vu que le balayage de la liste des vedettes matières était l'une des procédures associées aux reformulations et qu'elle permettait, à partir d'une représentation générale du but, de faire préciser ce but par le système documentaire. Cette procédure est accessible aux usagers dès qu'ils ont dépassé le premier niveau de maîtrise de l'OPAC.

Nous nous attendions à ce que les usagers utilisent plus cette démarche que les professionnels. Ce ne semble pas être le cas. Si nous comparons les commandes de feuilletage de la liste des vedettes matières et les verbalisations de but consistant à « faire parler » le système, produites par les usagers et les professionnels, nous obtenons les résultats suivants:

Valeur moyenne / personne	Professionnels	Usagers
« faire parler » le système doc. (nb verbalisations)	9	7
« faire parler » le système doc (% de verbalisations)	8	8
Nombre de commandes de feuilletage	16,5	11

nombre moyen par personne pour chaque groupe

Les professionnels ont plus utilisé les commandes de feuilletage que les usagers mais, comme les usagers, ils se sont peu représenté le problème comme consistant à « faire parler » le système documentaire. Ces résultats sont contraires à nos attentes; quelle interprétation pouvons-nous en faire? Plusieurs hypothèses seront discutées.

- Feuilletter suppose qu'un premier niveau de maîtrise de l'OPAC est atteint et que l'on est sorti des reformulations par essais-erreurs; plusieurs des usagers n'ont pas atteint ce stade et ne peuvent donc utiliser le feuilletage. A-t-on plus de commandes de feuilletage chez les usagers qui ont atteint le niveau 2 de maîtrise de l'outil que chez les autres ? Le groupe étudié est trop petit pour qu'on puisse répondre à cette question.
- Les professionnels maîtrisent mieux la situation et ont, par conséquent, une démarche plus systématique que les usagers; ainsi, quand ils feuilletent, ils le font jusqu'au bout; par exemple, ils examinent toute la liste des vedettes matières sous URSS (cela représente une dizaine d'écrans); mais pourquoi alors n'expriment-ils pas plus cette façon de se représenter le but que les usagers ?
- Nous avons vu ( II-5) que les experts avaient plus recours à une démarche prospective que les novices dans les parcours d'états. Faut-il assimiler à une démarche en chaînage avant le feuilletage dans la liste des sujets, c'est à dire le feuilletage des propositions du système ? Dans le cas d'une interrogation documentaire, le chaînage arrière pur est exclu puisque l'activité même d'interrogation consiste à élaborer une représentation pertinente du but. Nous pouvons cependant remarquer qu'utiliser les propositions du système est une plus forte prise en compte de la situation, avec ses données. On pourrait voir là un effet de l'expertise: l'expert a réduit la part de conception que comporte la tâche au profit d'une tâche de transformation d'états; ceci lui permet une démarche plus prospective, à partir de ce que lui propose le système. Il faut remarquer que le seul des six professionnels à être un expert de l'OPAC s'est nettement différencié de ses collègues par l'importance, chez lui, des verbalisations de type « faire parler le système »; celles-ci représentent 20% de l'ensemble de ses verbalisations consacrées à la représentation du but. Certes, il peut ne s'agir que d'un style personnel; il serait cependant intéressant de tester cette

hypothèse sur un échantillon plus important de professionnels, en faisant varier leur degré de maîtrise de l'outil d'interrogation.

## 5- Conclusion

Considérer la situation d'interrogation documentaire comme prioritairement un problème de conception, c'est à dire comme l'élaboration détaillée d'une situation-but, nous a conduits à rechercher, dans la démarche d'interrogation d'usagers débutant et de professionnels, ce qui correspondait à l'élaboration de plans -déclaratifs et procéduraux- et à la prise en compte de contraintes.

Nous avons ainsi constaté que:

- la représentation de la situation-but occupe une grande place dans le déroulement d'une interrogation, que cette place soit évaluée par les verbalisations qui sont consacrées au but ou par les requêtes envoyées au système d'information. Cette place semble plus importante chez les professionnels que chez les usagers.
- cette représentation n'est pas formulée dans les mêmes termes pour les deux groupes; les usagers privilégient une représentation idiosyncrasique alors que les professionnels se réfèrent au système documentaire, en particulier à l'indexation.
- les deux groupes accordent une grande place, pour élaborer leur représentation du but, aux réponses du système d'information; on retrouve, ici, les observations formulées par des auteurs, en sciences de l'information, sur le rôle des résultats d'une interrogation dans la définition de son but (BATES, 1989; O'DAY et JEFFRIES, 1994).

L'appel aux notions de plans -déclaratifs et procéduraux- et de contraintes permet d'aller au delà de ce simple constat.

- les sujets, usagers comme professionnels, élaborent des représentations (ici, des reformulations de la situation but) à un haut niveau de généralité. A ces plans déclaratifs doit être associée une procédure de mise en oeuvre, sinon les reformulation, même pertinentes, n'aboutissent qu'à l'échec. Disposer d'une telle procédure nécessite déjà un certain niveau de maîtrise de l'OPAC et n'est pas (avec GEAC 9000) si évident qu'il y paraît.
- la prise en compte des contraintes est partagée entre les représentations déclaratives et les procédures associées. Rechercher une question précise, avec une recherche par SUJET, c'est se placer à un niveau de contrainte maximum qui, le plus souvent, conduit à l'échec; un relâchement de contraintes est nécessaire; il peut s'effectuer de deux façons différentes, non exclusives l'une de l'autre:
  - représentation plus générale de la situation-but: elle s'effectue surtout de façon schématique; l'indexation en vedettes matières privilégie les relations syntagmatiques et rend efficace ce type de démarche;
  - contournement de l'indexation.
- Usagers et professionnels ont utilisé différemment ces deux moyens:
  - les usagers ont eu surtout recours à la représentation plus générale de la situation but. La procédure de mise en oeuvre qu'ils lui associent est celle du feuilletage de la liste des vedettes matières. Elle permet, en faisant défiler systématiquement les sous-vedettes, de trouver celle qui représente le mieux le thème précis que l'on recherche. Cette procédure ne demande qu'une compréhension minimale de la recherche par SUJET (repérage de l'ordre alphabétique des sous-vedettes) et constitue la première stratégie de recherche accessible. Elle permet de

## II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental

---

reporter sur le système documentaire la charge de préciser le but, tout étant sûr que les contraintes liées au langage d'indexation sont respectées. Cette interprétation de la conduite des usagers permet d'expliquer l'absence de rôle des expertises liées au domaine sur le déroulement des interrogations (cf. II-3).

- les professionnels ont fait appel aux deux types de relâchement de contraintes; ils ont mis en oeuvre des procédures, parfois très complexes, de contournement de l'indexation qui les ont dispensés (parfois) d'élaborer une reformulation du but. Ils ont aussi utilisé les représentations déclaratives plus générales du but et les ont associées à la stratégie de feuilletage. Dans les cas difficiles, ils ont combiné les modes de relâchement de contraintes. Enfin, il faut souligner à quel point les professionnels se sont appuyés sur leurs connaissances liées à l'indexation, tant pour élaborer les représentations déclaratives générales que pour mettre en oeuvre des procédures de traitement complexes.

- L'élaboration de la représentation du but combine démarche descendante et démarche ascendante; les représentations générales correspondent à une démarche descendante; l'affinement de ces représentations, lorsqu'il y a feuilletage, s'effectue à partir des réponses du système documentaire donc de façon ascendante. Cette interprétation de la démarche d'interrogation s'écarte du « berry picking » de BATES mais est compatible avec la représentation de O'DAY et JEFFRIES.

- Une tâche de conception est une tâche cognitivement lourde que les sujets cherchent à limiter au profit d'une tâche de parcours d'états; nous pouvons interpréter ainsi les efforts de certains professionnels pour ne pas modifier la représentation du but qui leur était proposée, quitte à mettre en oeuvre des procédures de traitement complexes.

- A travers ces divers résultats se manifeste l'étroite interdépendance entre les aspects déclaratifs et procéduraux de la représentation du but; on observe, en particulier, que les représentations qui ne sont pas associées à des procédures de mise en oeuvre ne peuvent aboutir, même si elles sont pertinentes.

Ces résultats, rappelons-le, sont obtenus sur de petits échantillons de sujets et n'ont qu'une valeur heuristique; même s'ils sont compatibles avec ceux d'enquêtes et d'expérimentation plus importantes, ils demanderaient à être confirmés auprès de publics plus larges, avec des outils d'interrogation plus diversifiés. Ils permettent cependant de proposer deux orientations sur l'aide à fournir aux usagers des OPACs.

- L'une concerne les procédures d'exploitation des représentations déclaratives. Ces procédures sont indispensables pour mener une interrogation, or leur acquisition n'est pas évidente. Les OPACs devraient fournir aux usagers les moyens de les construire, ou même les mettre en oeuvre pour eux. Ce type d'aide existe déjà sur des outils expérimentaux dont nous avons signalé (II-3) quelques fonctionnalités. Les résultats obtenus ici montrent à quel point ces fonctionnalités sont nécessaires; ils nous conduisent aussi à souligner l'importance des fonctionnalités liées à l'exploitation des résultats des requêtes.

- L'autre concerne les représentations déclaratives générales qui, elles aussi, sont indispensables pour mener une interrogation; nous avons vu à quel point les professionnels s'appuient sur leur connaissance du langage d'indexation pour établir ces représentations (pour trouver la « *bonne entrée* »). Il faudrait pouvoir faciliter l'élaboration de ces représentations, tout en les dissociant de leur mise en oeuvre. Ceci nécessiterait soit de donner à l'utilisateur une vue sur le langage d'indexation utilisé par le système documentaire, soit de lui permettre de s'exprimer avec ses représentations propres, à charge pour le système d'interrogation de les traduire en langage documentaire.

**II-6: Représentation de la situation d'interrogation documentaire: approche expérimental**

---

Le second terme de l'alternative semble avoir suscité plus de recherches que le premier; il faut cependant noter une certaine évolution sur ce point avec la reprise d'études sur les rôles des thesauri.

**L'INTERACTION ENTRE LES OPERATEURS ET  
DES SYSTEMES DOCUMENTAIRES  
INFORMATISES:  
CONCLUSION**

Dans la première partie de ce travail, nous nous étions centrés sur le « sujet », ses connaissances et ses expertises; nous nous sommes intéressés dans cette deuxième partie à l'interaction qui s'établit entre ce sujet, devenu « opérateur », et un système d'information au cours d'une interrogation documentaire. Parmi les aspects de cette interaction, c'est la confrontation des représentations du domaine interrogé qui a constitué notre centre d'intérêt.

La représentation d'un domaine, dans une banque de données bibliographiques, s'établit à partir des termes d'indexation des documents, du plan de classement mis en oeuvre et des relations entre les termes telles que les explicitent les thesauri utilisés.

Selon les normes et les manuels, l'indexation constitue le pont entre le contenu d'une banque de données bibliographiques et les questions de ses utilisateurs; elle résulte de l'*extraction* des concepts contenus dans les documents et de leur *traduction* -leur codage- par descripteurs ou vedettes matière en langage documentaire. Cependant, diverses observations mettent en cause cette conception :

- l'absence d'accord inter et intra-indexeurs,
- l'importance des expertises dans l'activité d'indexation, qu'il s'agisse de l'activité elle-même, de la connaissance des usagers, de celle du langage d'indexation (BERTRAND, 1993), celle des stratégies mises en oeuvre par les indexeur

Ces observations montrent la complexité de l'activité d'indexation et l'importance de la médiation qu'elle constitue entre les documents et leurs usagers.

Les plans de classement de banques de données bibliographiques sont des objets complexes dont les catégories et les relations qui les lient sont hétérogènes (RASTIER, 1992) MALRIEU, 1991). L'analyse détaillée d'un plan de classement nous a montré sa structuration selon un schéma propre à la discipline; sur ce schéma viennent se greffer des relations de différentes sortes qui font appel à des savoirs extérieurs à la discipline (BOURION et MALRIEU, 1994).

Les thesauri explicitent les relations entre les descripteurs ou les vedettes matière; la relation hiérarchique y est privilégiée (avec les termes génériques, spécifiques et les 'employé pour') mais les relations schématiques sont aussi représentées sous la forme de relations partitives et de relations d'association. Elles sont plus importantes dans le cas des répertoires de vedettes matière (comme RAMEAU) où les vedettes composées expriment des relations syntagmatiques diverses.

Les organisations de connaissances, que reflètent les différents outils associés à une base de données bibliographiques, sont donc des organisations composites -comme celles que possèdent les sujets- même si la relation hiérarchique y est plus prégnante.

Cependant, bien que les mêmes modes d'organisation soient utilisés pour la représentation du domaine interrogé chez les usagers et dans les banques de données informatisées, l'interaction entre eux est difficile. L'étude d'une catégorie particulière de systèmes documentaires, les

OPACs des bibliothèques, montre leur inadaptation aux usagers. Celle-ci se manifeste par la non-utilisation de l'outil (un usager potentiel sur deux ne s'en sert pas), le faible rendement des interrogations menées (40% des requêtes sont sans réponse et 25% des utilisateurs disent qu'ils n'ont pas trouvé ce qu'ils cherchaient) et l'impossibilité pour les usagers de se représenter le fonctionnement de l'outil qu'ils utilisent, en particulier, pour la recherche par thème (DIMITROFF, 1992).

Cette inadaptation se marque, également, par l'insensibilité des systèmes actuels aux expertises que possèdent les utilisateurs sur le domaine interrogé. Ces expertises se manifestent dans les demandes adressées à des documentalistes (les experts du domaine expriment des demandes plus spécifiques et de structure plus complexe que celles des novices; MALRIEU, 1992). Mais les interrogations menées par des experts ne se révèlent pas plus productives que celles des novices et les requêtes qu'ils proposent sont trop génériques (ALLEN, 1991; HSIEH-YEE, 1993; KIESTRA et al., 1994). Ce que l'on demande à un système documentaire n'est pas indépendant des expertises que l'on possède sur le domaine abordé; l'évidence de ce premier résultat disparaît devant l'étonnement que peut susciter le second: ce que l'on obtient d'un système documentaire informatisé semble indépendant des expertises liées au domaine interrogé. Cette réduction, cet écrasement du rôle des expertises du domaine est-il inhérent à la situation d'interrogation et/ou est-il du à l'outil utilisé ?

L'examen des requêtes, proposées en situation de simulation, donc hors de toute interaction avec un système réel, montre que la situation d'interrogation est une situation spécifique qui induit des modes de formulation des requêtes. Elle les tire du côté du savoir « savant » et module l'effet des expertises sur les liens entre les connaissances exprimées:

- on observe alors une augmentation de l'importance donnée aux relations catégorielles même chez les sujets les plus tournés vers les organisations schématiques (les sujets expérimentés possédant un faible niveau de formation);
- on observe également une augmentation des termes spécifiques lorsque le thème interrogé est très lié à l'expérience professionnelle.

Ces phénomènes posent question au psychologue sur les liens entre relations catégorielles et schématiques; d'autre part, s'ils montrent que les expertises du domaine jouent un rôle dans l'élaboration des requêtes, telles que les opérateurs peuvent les envisager en amont de l'interrogation, ils ne permettent pas d'explicitier pourquoi ces expertises du domaine n'apparaissent plus lors de l'interaction avec un système réel.

Une autre approche de l'interaction opérateur - système documentaire informatisé, dans laquelle les expertises documentaires (en particulier celles liées à l'indexation) constituent les variables d'entrée, est donc nécessaire. Ce changement d'approche nous a contraints à modifier tant les populations que le domaine étudiés. Il nous a permis une nouvelle approche de la représentation du domaine interrogé en terme de construction d'une représentation du but de l'interrogation.

L'examen de quelques conceptions de la situation d'interrogation, proposées dans des recherches en sciences de l'information, fait apparaître une nette évolution des représentations de celle-ci, depuis que les usagers mènent eux-mêmes leurs interrogations. Cette évolution met en cause la notion d'appariement au profit de celle de construction du « besoin en information »; tant que les interrogations étaient menées par des professionnels de la documentation, c'est l'appariement requête-termes d'indexation (la notion de « best match ») qui constituait le coeur de la situation d'interrogation; l'entrée dans celle-ci était la question posée au documentaliste, censée représenter le problème pour l'usager; ce problème était supposé constant et défini une fois pour toutes. Les conceptions alternatives réintroduisent la représentation du thème interrogé dans le déroulement de l'interrogation et montrent que cette représentation évolue au cours de l'interaction avec la banque de données (MARCHIONINI, 1992). Selon certains auteurs, cette construction du but de l'interrogation -le « besoin en information »- non seulement n'est pas

défini à priori mais se construit à partir des résultats de l'interrogation (BATES, 1989; O'DAY & JEFFRIES, 1993). Un tel point de vue semble validé par les études, en ergonomie, des conduites d'utilisateurs (VILLAME, 1994). Il pose cependant deux types de questions:

- comment articuler la construction du thème de l'interrogation au coup par coup, en fonction des réponses du système documentaire, avec un objectif général ?
- quels sont les statuts des objets, réels ou hypothétiques, très disparates, que mettent en scène ces représentations et comment les préciser?

Plutôt que considérer la situation d'interrogation documentaire comme un problème d'appariement entre deux indexations, celle des documents et celle de la question de l'utilisateur, nous l'avons considérée comme un problème de conception, c'est à dire comme l'élaboration d'une représentation détaillée du but: de même que le travail de l'architecte est d'élaborer un plan compréhensible par les professionnels du bâtiment à partir des besoins et désirs de son client, le travail de l'utilisateur qui interroge est d'élaborer, à partir de son besoin en information, une requête compréhensible par le système documentaire. Nous avons alors appliqué au déroulement d'une interrogation les notions associées aux problèmes de conception: notion de plans, déclaratifs et procéduraux, et notion de contraintes. Une telle représentation n'est pas incompatible avec celles proposées par les sciences de l'information en alternative à celle centrée sur la notion d'appariement; elle permet d'autre part de coordonner l'existence, chez les utilisateurs, d'un but général avec la redéfinition de celui-ci, au coup par coup des réponses du système documentaire.

Nous avons ébauché<sup>116</sup> une validation expérimentale de cette représentation de la situation d'interrogation, en analysant ce qui est dit du thème interrogé et les requêtes qui sont envoyées par des opérateurs experts et novices de la documentation. Cette approche montre l'importance de la représentation de la situation-but, dans la tâche d'interrogation, validant ainsi l'interprétation de celle-ci comme une tâche de conception. Nous avons observé l'élaboration de plans déclaratifs, représentations du thème interrogé à différents niveaux de généralité, et des procédures de mise en oeuvre associées à ces plans.;Les contraintes concernent principalement le langage d'indexation; leur prise en compte est partagée entre les représentations déclaratives du but et les plans procéduraux qui leur sont associés. Les compromis réalisés entre la précision des premiers et la complexité des seconds sont fonction des expertises (documentaires) des opérateurs.

- Une représentation très générale du but permet un relâchement des contraintes; une procédure de feuilletage dans les termes d'indexation (la liste alphabétique des vedettes matières) reporte alors sur le système documentaire la charge de préciser le but, tout en respectant les contraintes liées au langage documentaire. Cette solution, qui ne demande qu'une expertise minimale du système documentaire, est caractéristique des conduites des novices; elle explique la disparition, chez ces sujets, des expertises liées au domaine interrogé.
- Une représentation précise du but engendre un fort niveau de contraintes; des procédures complexes de contournement de l'indexation permettent un relâchement des contraintes documentaires; cette solution n'est accessible qu'aux professionnels de la documentation. L'étroite interdépendance des aspects déclaratifs et procéduraux de la représentation du but nous semble devoir être soulignée: une représentation même pertinente du thème interrogé, mais qui n'est associée à aucune procédure de mise en oeuvre, se révèle inefficace.

Cette seconde partie nous a conduit à utiliser diverses approches de l'interaction opérateur - système documentaire informatisé: examen de normes et de manuels propres à la documentation comme analyses provenant d'autres disciplines, représentations provenant des sciences de l'information comme d'autres domaines, enquêtes quantitatives ou expérimentations plus pointues, analyses d'outils ou études d'opérateurs aux prises avec ces outils etc... Ces diverses

<sup>116</sup> Le petit nombre de sujets, dans cette expérimentation, ne permet pas de parler d'une validation complète.

approches ont fait ressortir, de façon récurrente, deux zones de questionnements; l'une, plus théorique, concerne l'indexation; l'autre, plus liée à l'expérimentation, renvoie à l'ergonomie des systèmes documentaires informatisés. Ce sont quelques aspects de ces deux thèmes que nous voudrions envisager maintenant.

L'interrogation documentaire fait intervenir, outre le système informatique d'interrogation, les outils d'indexation. Des auteurs ont souligné la nécessité d'une réflexion sur ces objets en tant que formes linguistiques (DUBOIS, 1995; MALRIEU, 1991, RASTIER, 1992; également BERTRAND-GASTALDY, 1990). Les travaux consacrés aux processus psychologiques liés à l'usage de ces outils sont peu nombreux et limités à l'indexation des documents par des professionnels (BERTRAND, 1993). Certains auteurs soulignent la nécessité d'élaborer des outils dédiés à l'interrogation ainsi que des outils spécifiques aux usagers (BATES, 1986); d'autres insistent sur la nécessité d'élaborer des outils propres à l'ordinateur au lieu de transposer sur écran les outils-papier (OSMONT, 1992). Evaluer les outils existants, analyser leurs usages et mettre au point des outils adaptés aux divers opérateurs, à leur activité, et au support d'interaction qu'est l'ordinateur nous semble constituer un vaste terrain de recherches pour l'ergonomie. Au sein de celui-ci, la prise en compte du développement des interrogations à distance et réalisées directement par les usagers, celle de la spécificité de cette situation d'interrogation, nous semblent particulièrement nécessaires. Elles devraient conduire au développement d'outils propres<sup>117</sup> aux usagers.

La nécessaire évolution des fonctionnalités des systèmes d'interrogation apparaît comme une évidence à travers les enquêtes et expérimentations effectuées auprès d'usagers; de très nombreuses recherches leur sont consacrées et il ne nous semble pas utile d'insister sur leur importance. Nous voudrions seulement souligner ici deux aspects, peut-être limités, de ces fonctionnalités mais qui nous paraissent jouer un rôle dans le déroulement des interrogations: la représentation des documents et l'exploitation des réponses du système documentaire.

Les expertises liées au domaine interrogé semblent disparaître lorsque les usagers n'ont plus accès aux documents eux-mêmes mais à leurs termes d'indexation. Entre les deux extrêmes que sont le texte intégral et les termes d'indexation, quelles représentations des documents peut-on envisager ? Des études ont montré l'intérêt de l'accès à la table des matières pour les ouvrages (BYRNE et MICCO, 1988) et l'on a vu son importance lors de l'indexation des documents (BERTRAND, 1993). Quelle représentation serait utile pour les articles ? Les usagers gagneraient certainement à ce que des réponses soient apportées à ces questions.

Nous avons vu également l'importance des réponses du système d'interrogation dans l'explicitation du thème recherché; quels outils de traitement de ces réponses sont nécessaires aux usagers? Il est étonnant que les systèmes actuels prennent si peu en compte cet aspect de l'interrogation.

Enfin, toujours dans une perspective ergonomique, se pose la question de la formation des usagers. Celle-ci s'effectue actuellement sur le tas, par l'action. Un tel mode de formation est lent et d'efficacité limitée, les enquêtes quantitatives comme les expérimentations le prouvent. Les systèmes « grand public » sont souvent considérés comme liés aux activités de loisir et leur maîtrise ne fait pas partie des compétences associées à un poste de travail; elle ne relève pas de la formation professionnelle ni (ou pas encore) de la formation initiale. Les systèmes documentaires informatisés ne sont pas les seuls objets techniques dans ce cas; ils n'en posent pas moins la question: que pourrait être une formation « grand public »?

L'autre thème de questionnement est lié à l'indexation; nous avons, au cours de cette seconde

<sup>117</sup>. Le développement de moteurs de recherche -comme TOPIC, par exemple- nous semble aller dans ce sens.

partie de notre travail, rencontré les contradictions qui apparaissent entre les points de vue des manuels, des normes de l'indexation et les résultats d'expérimentations, les positions de divers auteurs. Les normes AFNOR font de l'indexation un codage qui se voudrait univoque et transparent, qui porterait de la même façon sur les documents, à la constitution du fonds, et sur les questions, lors de son interrogation.

Le caractère univoque est remis en cause par l'absence d'accord inter et intra-indexeurs; plusieurs raisons s'opposent à la transparence du codage. Tout d'abord, le nombre et la complexité des règles, liées à l'indexation, rendent peu plausible la transparence d'une activité soumise à pareille codification. Dans notre dernière expérimentation, les difficultés rencontrées par les professionnels de la documentation, les stratégies complexes qu'ils ont mises en oeuvre pour contourner l'indexation montrent le barrage que constitue celle-ci lors de l'interrogation. Enfin, le caractère très lent et progressif de la compréhension de la recherche par sujet chez les usagers nous semble également contradictoire avec un codage transparent, au moins dans le cas d'une indexation par vedettes matière. Même lorsque l'appariement alphabétique des requêtes avec les vedettes et sous-vedettes est perçu, les usagers sont incapables d'élaborer un raisonnement à partir des termes d'indexation (et donc de mettre en oeuvre une stratégie de recherche); il semble que les sujets soient confrontés à l'apprentissage d'un champ conceptuel (cf. VERGNAUD, 1983) et non à une tâche de codage /décodage.

L'analyse des situations d'interrogation et d'indexation des documents montre leur profonde différence. Nous avons souligné la dissymétrie entre les outils d'indexation et d'interrogation; à cette dissymétrie s'ajoute l'inégalité dans les expertises mises en jeu: les usagers ne possèdent aucune des expertises documentaires complexes que fait intervenir l'indexation des documents. Une autre différence est soulignée par BELKIN (1982), qui remarque qu'un document correspond à la représentation d'un état cohérent des connaissances alors qu'une requête correspond à un état inadéquat ou incohérent; il n'y a donc aucune raison pour que les deux textes soient analogues. Enfin, si la notion d'indexation des questions en requêtes est en cohérence avec la notion d'appariement, elle est incompatible avec la représentation de la situation d'interrogation comme une tâche de conception. Nous avons vu qu'à une telle conception correspondait la notion de plans déclaratifs; quel type d'indexation des documents faut-il pour faciliter l'élaboration de ces plans ?

L'indexation n'est ni univoque ni transparente et interroger n'est pas analogue à indexer; elle constitue non un codage mais une médiation entre un fonds et ses usagers, médiation qui s'exerce non seulement sur la forme mais sur les buts des interrogations menées; comment doit s'exprimer cette médiation, quelle en sera l'épaisseur, quelle doit en être la nature ?

**CONCLUSION GENERALE**

## CONCLUSION GENERALE

L'objectif de ce travail était d'étudier les interactions qui s'établissent entre un sujet et un système documentaire informatisé, en particulier celles liées à la représentation du domaine interrogé. C'est sur le sujet humain que s'est d'abord focalisée notre approche; nous avons cherché à analyser les connaissances dont il dispose et la façon dont il les organise, les liens entre celles-ci et les expertises qu'il possède dans un domaine ou une tâche. Pour effectuer cette étude nous nous sommes situés dans une réalité professionnelle, celle d'infirmier(e)s et d'aides-soignant(e)s de services hospitaliers.

Nous avons ensuite abordé l'autre pôle de l'interaction, le système documentaire, puis le déroulement de l'interaction elle-même. Nous nous sommes intéressés à la façon dont les connaissances liées à un domaine sont représentées dans ces systèmes, par quelles relations elles sont organisées. Nous avons ensuite analysé comment les expertises, liées au domaine interrogé, possédées par les usagers influent sur l'interrogation; l'effacement de leur rôle devant celui des expertises documentaires nous a alors contraints à modifier notre angle d'approche pour faire de ces expertises documentaires une variable d'entrée; c'est en examinant des experts et des novices de la documentation que nous avons cherché à analyser la situation d'interrogation.

Notre approche se situe au sein de la psychologie cognitive et c'est à cette discipline que nous avons emprunté les concepts que nous avons utilisés, en particulier ceux liés aux catégorisations. Cependant les différents travaux sur lesquels nous nous sommes appuyés appartiennent à des disciplines diverses avec au premier rang de celles-ci les sciences de l'information. Parmi les recherches qui appartiennent à la psychologie se trouve également une grande diversité: travaux de psychologie génétique comme de psychologie du travail, travaux de psycholinguistique comme recherches liées à la didactique des disciplines scientifiques. Nous avons ainsi été conduits, au fil des chapitres, à voyager à travers des approches disciplinaires et théoriques, des thèmes, des paradigmes expérimentaux hétérogènes qui nous ont menés des catégorisations de jouets à la conduite de hauts-fourneaux, des principes de l'indexation aux soins après une prothèse de hanche etc... Trois éléments cependant ont constitué des repères et assuré notre orientation ; ce sont :

- la situation d'interrogation,
- le paradigme experts - novices
- la notion de connaissances.

C'est en reprenant ces trois thèmes que nous voulons synthétiser les résultats obtenus<sup>118</sup> et rassembler les questions apparues aux différentes étapes de ce travail.

### 1- La situation d'interrogation

Elle a constitué non seulement un objet d'étude, mais également un critère de sélection des travaux recensés (c'est à cause du caractère conceptuel des domaines interrogés que nous avons recherché des travaux du côté des expertises plutôt que du côté des études classiques sur les catégorisations). Elle nous a également orientés dans le choix de nos situations expérimentales

---

<sup>118</sup> - Pour que cette conclusion générale puisse se lire isolément, nous y faisons figurer les résultats contenus dans les conclusions propres à chaque partie.

puisque nous avons cherché à y reproduire certaines caractéristiques de la situation d'interrogation (production de termes, importance du langage, forme des réponses).

L'étude de la situation d'interrogation s'est réalisée de différents points de vue :

- celui des normes officielles, avec la représentation de la situation qui lui correspond,
- de points de vue alternatifs, proposés par différents auteurs en sciences de l'information,
- d'un point de vue psychologique qui a donné lieu à une expérimentation.

Les résultats de celle-ci nous ont conduits à comparer, pour les contraster, les situations d'indexation et d'interrogation. Nous avons complété ces points de vue par une approche des représentations implicites de la situation que se font les usagers et par une autre, centrée sur l'outil d'interrogation lui-même, son efficacité et son apprentissage.

Nous reprenons les résultats qui se rapportent à la situation d'interrogation, résultats disséminés à travers différents chapitres, avant d'envisager quelques remarques concernant la conception des systèmes documentaires informatisés.

### **La situation d'interrogation telle que la présentent les normes officielles**

Les normes AFNOR, comme les manuels destinés aux professionnels des sciences de l'information, font de la situation d'interrogation un appariement entre deux codages: le codage du contenu des documents en termes d'indexation, et celui de la question en une requête exprimée en langage documentaire; ces deux codages sont considérés comme symétriques.

La représentation de la situation d'interrogation qui correspond à ces normes est centrée sur la notion d'appariement (le « best match »). La représentation du domaine, qu'est supposé avoir l'utilisateur, n'est pas prise en compte; seule intervient la question qu'il pose au professionnel et qui correspond à son « besoin en information ». Cette question est fixe, et c'est elle que le professionnel « traduit » en une requête. On remarque que les deux « codages » sont effectués par des professionnels, distincts certes mais qui possèdent des formations, des expertises analogues.

Cette représentation correspond à une période du développement des systèmes documentaires informatisés, celle des grosses banques de données, interrogeables seulement par des professionnels.

### **Représentations alternatives**

Le développement des systèmes destinés au « grand public » a remis en question cette représentation. En effet, l'observation d'utilisateurs en train d'interroger montre que leur « besoin en information » n'est pas constant mais évolue au cours de l'interrogation en fonction des résultats de celle-ci (OSMONT, 1993; VILLAME, 1994). Pour certains auteurs, il se définit à partir des réponses du système interrogé. Les représentations alternatives proposées (BATES, 1989; MARCHIONINI, 1992; O'DAY et JEFFRIES, 1993), qui tentent de formaliser ces observations, restent assez floues. Si elles possèdent une valeur heuristique certaine, les concepts qu'elles proposent sont trop généraux pour être mis en oeuvre.

### **Approche psychologique**

D'un point de vue psychologique, nous avons considéré qu'une interrogation est -pour un utilisateur- une situation de conception, c'est à dire d'élaboration d'une représentation détaillée d'un but dans un certain langage (le langage d'indexation). Nous lui avons appliqué les deux concepts liés à ce type de situation, ceux de plans, déclaratifs et procéduraux, et ceux de contraintes (HOC, 1987). Ces concepts permettent d'articuler les deux niveaux d'explicitation du but que les représentations alternatives reconnaissent mais parviennent difficilement à coordonner: l'existence à la fois, d'un but général et de conduites apparemment erratiques, au coup par coup des réponses du système.

Pour réaliser une validation expérimentale de cette représentation, nous avons analysé ce que des professionnels et des novices de l'interrogation disent du but, et quelles requêtes ils tapent lors de recherches imposées sur un OPAC.

Les résultats montrent que les usagers élaborent des représentations déclaratives du but et, pour les préciser, y intègrent les contraintes du système documentaire, en particulier celles du langage documentaire. Pour cela, des plans procéduraux sont mis en oeuvre. Le niveau de précision donné au but est fonction de la complexité des procédures de mise en oeuvre que les sujets sont capables d'élaborer.

- Les professionnels disposent de procédures de recherche complexes qui permettent de contourner l'indexation et donc de relâcher les contraintes qui lui sont liées; ces procédures rendent efficaces même des représentations détaillées du but.
- Chez les usagers novices, les procédures de mise en oeuvre sont limitées (au feuilletage dans la liste des vedettes matières); seul un plan déclaratif très général peut être compatible avec les contraintes de l'indexation. C'est à partir des réponses du système documentaire que le thème général sera spécifié. La contrainte de respect du langage documentaire est ainsi reportée sur le système documentaire lui-même et seule la procédure de feuilletage est mise en oeuvre. Ces résultats ont été obtenus sur de petits échantillons et pour un outil particulier. Ils recourent cependant ceux d'autres études et observations réalisées par différents auteurs sur divers outils d'interrogation (CHEN et DHAR, 1991; BATES, 1986; HANCOCK-BEAULIEU, 1990). Cette représentation permet d'expliquer l'absence de rôle des expertises, liées au domaine interrogé, sur les résultats de l'interrogation. Elle suscite quelques questionnements sur les fonctionnalités des outils documentaires destinés aux usagers. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point.

### **Indexation des documents et interrogation**

Faire d'une interrogation documentaire une situation de conception remet en cause la symétrie, affirmée par les normes AFNOR, entre l'indexation des documents et l'élaboration des requêtes. Les deux situations sont profondément différentes, voire opposées, et ceci pour plusieurs raisons:

le contexte: un document à indexer est un produit fini qui correspond à un certain état maîtrisé des connaissances (BELKIN, 1985). Un « besoin en information » est en général flou, difficile à expliciter.

les expertises documentaires: les usagers n'en possèdent aucune et interroger un OPAC, un cédérom s'apprend sur le tas. Les professionnels, par contre, apprennent à indexer (et à interroger). Le rôle des expertises sur l'activité d'indexation -celles liées au langage documentaire comme l'expérience de la tâche elle-même (BERTRAND, 1993)- montrent l'importance de ces expertises et, par conséquent, la complexité, l'épaisseur de la médiation effectuée.

le but de l'activité: l'indexation semble avoir pour but de discriminer les documents (les normes insistent sur ce point. La mise en oeuvre de l'indexation avec RAMEAU conduit, dans certaines bibliothèques, à presque autant de sujets -vedettes composées- que de notices). A l'interrogation, par contre, l'utilisateur cherche à rassembler ce qui a trait au thème qu'il recherche. S'il doit, pour cela, le discriminer d'avec tout le reste, le premier temps de l'activité est bien de rassembler.

les outils documentaires: les indexeurs disposent d'outils conçus spécifiquement pour l'indexation des documents; il n'existe pas d'outil propre à l'interrogation. Lorsque les outils d'indexation sont accessibles aux usagers, il s'agit d'outils conçus pour les professionnels, éventuellement de formes simplifiées (dégradées), et non d'outils spécifiques dédiés aux usagers. De plus, ces outils sont la transposition à l'écran des formes-papier, non des outils

propres à l'interrogation informatisée. Les aides au travail de l'indexeur et de l'interrogateur sont donc bien inégales.

### **Représentations implicites des usagers**

Les enquêtes réalisées auprès d'usagers des OPACs (dans des bibliothèques universitaires généralement) montrent une certaine uniformité des requêtes des usagers: quelque soit le pays concerné, sa langue, l'OPAC utilisé, les requêtes sont pauvres, de un à trois mots, sans connecteur logique explicite. Mais ces enquêtes sont réalisées auprès d'usagers effectifs, qui ont déjà une certaine habitude de l'interrogation, et sont ainsi faussées<sup>119</sup>. Nous avons observé, chez les tout débutants, avec des interrogations simulées, des représentations moins stéréotypées qui assimilent l'interrogation à d'autres situations de demande ou d'échange d'informations:

- le dialogue interpersonnel: les requêtes tapées sont des questions à la forme interrogative ou des phrases très longues, de structure grammaticale complexe.
- des situations de lecture: les usagers inventent des titres d'articles de revues qui pourraient répondre au thème interrogé.
- des situations de travail: ils donnent comme requête des consignes de travail.<sup>120</sup>

S'adresser à un système documentaire informatisé de façon « normale », avec des substantifs ou des groupes nominaux simples est une norme acquise, même si son acquisition est rapide.

La situation d'interrogation, telle que se la représentent, a priori et majoritairement, des usagers novices, possède certaines caractéristiques :

- elle se situe du côté du savoir savant, celui qui s'exprime sans verbe, avec des substantifs.
- si les relations hiérarchiques et schématiques interviennent dans les reformulations opérées, les premières, cependant, jouent fortement sur l'élaboration des requêtes. Les termes spécifiques sont nombreux, en particulier lorsque le thème interrogé est très proche de l'activité professionnelle.
- la typicalité des éléments du domaine interrogé peut jouer un rôle sur le choix des termes de requêtes.

### **Interrogation et apprentissage d'un système documentaire informatisé: le cas d'un OPAC**

Une interrogation nécessite l'utilisation d'un système informatisé et l'usage de son interface. Nous avons peu envisagé cet aspect puisque nous nous sommes surtout intéressé à la représentation du domaine interrogé. Nous avons cependant pu réaliser certaines observations qui, bien qu'établies sur de petits échantillons et pour un OPAC donné, se révèlent très convergentes avec les résultats d'enquêtes et d'autres recherches. C'est ce qui nous incite à en faire état.

Nous avons observé trois stades de la maîtrise de l'OPAC utilisé; ces trois stades correspondent à trois niveaux de compréhension du fonctionnement de la recherche précoordonnée:

- un niveau d'incompréhension totale: les usagers interprètent la situation comme une recherche par mots-clefs et déduisent des réponses apparemment aberrantes qu'ils obtiennent que le système « ne comprend qu'un seul mot ». A ce stade, seul l'ordre alphabétique des têtes de vedettes est perçu; aucune procédure associée aux plans déclaratifs ne peut être élaborée et les recherches sont vouées à l'échec. C'est probablement à ce niveau de fonctionnement que se recrutent les 50% d'usagers des bibliothèques qui n'utilisent pas les OPACs.
- une compréhension minimale du fonctionnement: l'ordre alphabétique des vedettes et des sous-vedettes est perçu; les réponses du système peuvent alors être interprétées comme un

<sup>119</sup>- Un utilisateur potentiel sur deux n'a pas recours à l'OPAC.

<sup>120</sup>- Ceci s'observe chez des professionnels de faible niveau de formation lorsque le thème interrogé est très proche de leur activité quotidienne. Il pourrait s'agir, chez ces sujets, d'une difficulté à envisager un « possible » incompatible avec leur « réel »: ils ne peuvent rechercher des informations sur tel thème puisqu'ils savent déjà ce qu'il faut faire.

appariement alphabétique avec la requête. La liste des sujets (des vedettes matière) devient une liste ordonnée dans laquelle on peut se déplacer. Ceci rend la procédure de feuilletage accessible et permet la mise en oeuvre de plans déclaratifs très généraux, donnant ainsi aux recherches une certaine efficacité. Mais la compréhension du fonctionnement de la recherche précoordonnée est limitée à la constatation de l'ordre alphabétique des vedettes matière. Aucune inférence ne peut être réalisée lorsque la liste n'est plus visible. Aucune stratégie de recherche n'est donc accessible.

- **une compréhension plus complète**: elle permet de raisonner à partir des termes d'indexation et donc de mettre en oeuvre des stratégies de recherche, en particulier celle d'instanciation d'une référence connue. Cette étape n'est accessible qu'aux professionnels.

Ces résultats recourent ceux de diverses recherches (CHEN et DHAR 1991; DIMITROFF, 1992; HANCOCK-BEAULIEU, 1991).

Le fonctionnement de la recherche précoordonnée, avec le rôle des termes d'indexation, nous paraît constituer un champ conceptuel (VERGNAUD, 1983). Les difficultés rencontrées dans son acquisition ne sont pas de simples problèmes d'interface et ne peuvent être surmontés sans des connaissances documentaires. Là encore, des développements ergonomiques seraient nécessaires. Ce sont ces aspects ergonomiques, mentionnés à divers paragraphes, que nous examinons maintenant.

### **La situation d'interrogation: aspects ergonomiques**

Plus qu'à des conclusions, c'est à des questions, éventuellement à des remarques, que nous conduisent les résultats obtenus ; nous nous limiterons, de plus, au cas des OPACs.

- Nous avons pu observer à quel point l'indexation en vedettes matière est une contrainte, un obstacle, même pour les professionnels qui tentent de le contourner par des procédures complexes, inaccessibles aux usagers. Faire prendre en charge, par le système d'interrogation, l'élaboration de ces procédures (c'est à dire implémenter des stratégies de recherche) est une nécessité. De tels systèmes existent au titre de prototypes On ne peut que souhaiter leur généralisation.
- Comment faciliter aux usagers l'élaboration de plans déclaratifs? Une présentation des vedettes matière, plus structurée que la seule liste alphabétique, serait sans doute utile. Faut-il envisager une double liste (celle des têtes de vedettes puis, pour une tête de vedette donnée, la liste des vedettes composées)? Une présentation par champs sémantiques est-elle nécessaire ? Si oui, doit-elle être graphique ? Si l'on quitte les OPACs pour envisager le cas des recherches postcoordonnées, quels outils faut-il concevoir, plus adaptés, tant aux usagers qu'à la situation d'interrogation et à la recherche à l'écran, que les thesauri actuels ? L'apparition d'outils dédiés à l'interrogation, même s'ils sont réservés aux banques de données en texte intégral, nous paraît une étape intéressante, marquant la prise en compte de la spécificité de la situation d'interrogation.
- Puisque les réponses du système documentaire jouent un rôle important dans le déroulement de l'interrogation et dans l'élaboration de son but, comment faut-il les présenter ? Quelles fonctionnalités d'exploitation des résultats faut-il proposer aux usagers ?
- Les systèmes documentaires actuels ne peuvent s'apprendre par l'action. Comment assurer la formation des usagers ? Ces systèmes sont conçus comme des boîtes noires; peuvent-ils devenir si conviviaux que la question de leur apprentissage ne se pose même plus ? Doivent-ils devenir « pédagogiques », rendant visible et compréhensible leur fonctionnement ? Ou bien faut-il faire de leur maîtrise une compétence de base assurée par la formation initiale ?

## 2- Les expertises et le paradigme experts-novices

Le second fil conducteur, au cours de notre travail, a été le paradigme experts-novices. Ici encore, il s'agit à la fois d'une technique d'approche et d'un objet d'étude. Nous avons cherché à étudier les caractéristiques des connaissances expertes et nous avons effectué cette étude à travers des approches contrastées de différents types d'experts et de novices. D'autre part, cette approche contrastée nous a également servi à étudier la situation d'interrogation et les niveaux d'acquisition de la maîtrise d'un OPAC.

Les principaux résultats, qui se rapportent aux conduites expertes et aux connaissances qui leur sont liées, concernent les points suivants:

- définitions de l'/des expertise(s); caractère graduel ou présence de ruptures,
- types de connaissances expertes,
- niveaux de catégorisation des experts,
- modes d'organisation des connaissances expertes.

### Définitions: experts du savoir, experts du savoir-faire

Les recherches que nous avons analysées reposent, pour la plupart, sur deux conceptions de l'expertise (au singulier). Pour les unes, l'expert est expert du savoir et se définit par son niveau de connaissances, évalué le plus souvent par son niveau de formation. Les autres font de l'expert un opérateur expérimenté, caractérisé par son expérience professionnelle. Nous avons refusé ces conceptions unicistes, exclusives l'une de l'autre, et préféré parler d'**expertises**, faisant du niveau de formation et de l'expérience professionnelle deux facteurs (orthogonaux) qui façonnent **les** expertises.

C'est en croisant ces deux facteurs que nous avons abordé les modes d'organisation des connaissances, constituant quatre groupes expérimentaux et définissant deux types d'experts :

- des experts en termes de connaissances : des infirmier(e)s, par opposition aux aides-soignant(e)s, moins formé(e)s,
- des experts en terme d'expérience<sup>121</sup> : des professionnels possédant plusieurs années d'expérience d'infirmier(e)s ou d'aides-soignant(e)s par opposition à des sujets en formation.

Même différenciée de cette façon, notre approche est certainement trop simpliste. Les recherches, encore peu nombreuses, qui comparent plusieurs experts, montrent à quel point les conduites de ceux-ci sont modelées par l'activité quotidienne, celle qui a permis la formation des expertises. Ceci apparaît nettement dans les tâches de catégorisation que proposent ces recherches: les principes d'organisation utilisés varient selon les types d'experts (DUBOIS et al., 1992; SMITH, 1992, VISSER et FALZON, 1992). Malgré le caractère très dichotomique de notre définition des expertises, les résultats que nous avons obtenus vont également dans le sens d'une conception plurielle des expertises, modelées par l'activité: l'analyse des partitions moyennes, opérées sur un ensemble d'items par chaque groupe expérimental, fait apparaître des familles d'items. La composition de ces familles varie selon les groupes; les différences correspondent à des différences dans les rôles professionnels.

### Construction des expertises: continuité et ruptures

Définir les experts en termes de niveau de formation, comme les définir en fonction de leur expérience professionnelle, donne aux expertises une gradualité: les sujets possèdent une formation plus ou moins longue, une expérience plus ou moins grande. Dans la plupart des

<sup>121</sup> - Il peut sembler curieux d'étudier les expertises sur ces types de populations. Dans les recherches menées dans le domaine médical, les experts ne sont jamais des aides-soignant(e)s, rarement des infirmier(e)s, plus souvent des médecins (des spécialistes plutôt que des généralistes). C'est un choix délibéré que nous avons fait.

recherches, ne sont prises en compte cependant que deux valeurs de ces facteurs, l'une qualifiée d'experte et l'autre de novice. Cette dichotomie des conditions expérimentales laisse ouverte la question de la continuité des expertises.

Les résultats de certaines expérimentations (SCHMIDT et al., 1990; BOSHUIZEN et SCHMIDT, 1992) indiquent cependant la présence de ruptures marquées par une réorganisation des connaissances, des changements de liens, de critères d'organisation, ou encore par l'apparition de connaissances d'un autre type (base de cas cliniques). Nos résultats vont également dans ce sens: les aides-soignant(e)s réalisent les organisations d'items les plus catégorielles lorsqu'elles/ils sont en formation et, devenus professionnels, les organisations les plus schématiques. Pour RASMUSSEN (1994), le développement des expertises passe par des phases critiques dues à des modifications du niveau de contrôle de l'activité; ces phases critiques sont repérables par les erreurs que commettent alors les opérateurs.

Ces résultats, encore limités, montrent l'intérêt d'une approche plus complexe des expertises, à la fois différentielle (comparant plusieurs types d'experts) et prenant en compte des degrés d'expertises plutôt qu'une simple opposition experts-novices.

### **Les types de connaissances expertes et leurs rôles**

Toutes les recherches, quelle que soit leur définition de l'expertise, s'accordent sur les caractéristiques des conduites expertes. Elles s'accordent également pour attribuer ces expertises aux connaissances que possèdent les experts. Nous ne résumerons pas ici les caractéristiques de ces conduites (voir pour cela GLASER, 1988; BEDARD et CHI, 1992; VISSER et FALZON, 1992; HOLYOAK, 1993), mais nous nous limiterons aux connaissances expertes.

Celles-ci sont plus nombreuses, mais aussi plus élaborées, plus reliées. Les différences entre experts et novices sont donc autant qualitatives que quantitatives.

Plusieurs auteurs, à la suite de RASMUSSEN, distinguent trois types de connaissances, des automatismes, des règles, des connaissances déclaratives. L'expertise est attribuée soit à plus d'automatismes et plus de règles, ce qui permet le déroulement harmonieux de l'activité habituelle, soit à plus de connaissances déclaratives, les connaissances profondes, celles qui permettent à l'expert de faire face à des situations nouvelles, soit encore aux trois à la fois: les automatismes laissent disponibles les ressources cognitives dont les connaissances déclaratives ont besoin dans les situations problématiques.

### **Expertises et niveaux de catégorisation**

Les recherches s'accordent sur le fait que les experts catégorisent à un niveau plus spécifique que les novices; certaines soulignent également que les experts disposent de catégories plus génériques. Notre approche des expertises, en terme de niveau de formation et d'expérience professionnelle, montre (dans une tâche de recueil de connaissances):

- un net effet du niveau de formation sur l'usage de catégories plus spécifiques,
- un effet également de l'expérience professionnelle,
- un effet assez limité du niveau de formation sur les catégories plus génériques,
- un effet du niveau de formation sur le niveau dominant de dénomination (niveau qui peut s'interpréter en terme de niveau de base),
- un fort effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertise. Alors que l'expérience professionnelle rend plus spécifiques les catégorisations chez les sujets les plus formés, elle conduit à l'effet opposé chez les sujets de faible niveau de formation.

L'importance des termes spécifiques utilisés comme termes de requête dans des interrogations

simulées, lorsque le thème est très proche de l'activité professionnelle, montre, également, le rôle de ce facteur d'expertises. Il joue ici un rôle plus net que dans l'expérimentation précédente. Ceci est peut-être dû à ce que les thèmes abordés par l'interrogation sont plus proches de l'activité quotidienne des sujets que ceux du recueil de connaissances. L'expertise professionnelle semble avoir un domaine de validité plus limité que l'expertise liée au niveau de formation. Ce dernier, par contre, agit à la fois sur les termes spécifiques et sur les termes génériques.

Lorsqu'on analyse les résultats non plus dans des tâches de production de termes mais d'organisation, on remarque que les expertises liées à l'expérience professionnelle conduisent à des regroupements plus larges ( mais dans lesquels les relations schématiques sont importantes; cf. paragraphe suivant). L'effet est surtout net chez les sujets de faible niveau de formation.

Ce sont surtout les résultats aux tâches de production de termes qui nous concernent, ici, en raison de la plus grande proximité de celles-ci avec la tâche d'interrogation documentaire. D'après ces résultats ce serait non seulement la spécificité mais également l'étendue des niveaux de catégorisation qui caractériseraient les expertises, expertises définies, alors, plutôt en terme de savoir.

L'effet d'interaction entre les deux facteurs d'expertises est important et les difficultés des sujets expérimentés et de faible niveau de formation pour répondre aux exigences des tâches de production d'éléments sont à signaler.

Ces résultats nous conduisent à quelques questions sur l'indexation<sup>122</sup>:

- les normes AFNOR recommandent de tenir compte des usagers lors de l'indexation des documents, mais l'indexation est unique pour un document donné (du moins en France). Ceci est-il compatible avec des niveaux de dénomination, des niveaux de base, variables selon les expertises?
- si l'élargissement des plages de dénomination laisse aux experts -en termes de niveau de formation- la possibilité de s'adapter à l'indexation, il risque de ne pas en aller de même pour les experts -en termes d'expérience professionnelle. Quelle indexation leur serait adaptée ?

### **Expertises et modes d'organisation des connaissances**

Les recherches mettent toutes en évidence l'importance, chez les experts, des liens entre les connaissances. Les connaissances expertes sont plus reliées, plus maillées. Les recherches s'accordent également sur le rôle que jouent les organisations schématiques: les experts disposent de plus de schémas, de schémas plus différenciés et possédant une partie procédurale plus développée. Ces schémas, activés très tôt lorsque l'expert est confronté à une tâche, guident la prise d'information et orientent la résolution du problème. Certaines recherches, cependant, associent à ces schémas experts des catégories de haut niveau de généralité. Nous avons cherché à préciser les liens entre organisations catégorielles et schématiques des connaissances (nous nous sommes limités aux connaissances verbalisables, celles qui peuvent être utilisées dans une interrogation documentaire) en proposant aux sujets une tâche d'organisation d'items. Ces items étaient choisis de telle sorte qu'on puisse les organiser soit en catégories, soit en schémas événementiels -en scripts- et que les deux modes entrent en concurrence. Ceci rendait la tâche difficile.

Les résultats indiquent que:

- l'expérience professionnelle favorise les organisations non catégorielles,
- l'écart entre experts et novices est d'autant plus net que le niveau de formation est plus faible,

<sup>122</sup>- Notre approche de psychologie cognitive ne nous permet pas d'aller au delà des questions.

- les organisations catégorielles augmentent lorsque les items à catégoriser s'écartent du domaine d'expertises professionnelles.

Deux observations viennent cependant nuancer ces résultats:

- les organisations purement catégorielles sont rares. Le plus souvent figurent, au sein d'un même regroupement, des items réunis par un lien d'appartenance catégorielle et d'autres possédant un lien temporel, causal, de mise en oeuvre etc...
- un faible niveau de formation associé à une expérience professionnelle favorise les organisations scriptales. Par contre, ce sont les sujets de faible niveau de formation, mais encore scolaires, qui ont le plus recours aux organisations catégorielles. Cette opposition soulève bien des questions et des problèmes de formation, tant initiale que professionnelle.

On observe également que de nombreux sujets cumulent ou croisent les deux modes d'organisation.

Lorsqu'on se place, non plus dans une tâche d'organisation d'items, mais dans une interrogation documentaire simulée, on observe à nouveau l'imbrication des deux modes d'organisation des connaissances. Les termes de requêtes proposés entretiennent avec les termes inducteurs des relations tantôt catégorielles et tantôt schématiques. Dans cette situation, à la différence de la précédente, l'expertise en terme d'expérience professionnelle ne favorise pas systématiquement les relations schématiques mais joue également sur les termes spécifiques.

L'imbrication entre les deux modes d'organisation, catégorielle et schématique, est telle qu'on ne peut les séparer et c'est la disponibilité des deux modes qui caractérise les experts.

- Le second est lié à l'expérience, à l'activité professionnelle; il nécessite des connaissances précises; il semble lié à l'efficacité des experts.
- Le premier apparaît lorsque les connaissances à organiser s'écartent de l'activité professionnelle. Il permet aux sujets de faire face à des situations moins familières; il assure la robustesse des expertises.

Si la situation d'interrogation induit un effet spécifique sur l'organisation des connaissances mises en jeu, cependant les termes associés (qui correspondent à des liens schématiques) sont nombreux parmi les termes de requête. Les résultats observés dans les diverses tâches conduisent alors à s'interroger sur le fonctionnement de l'indexation et sa compatibilité avec les modes d'organisation des connaissances des sujets selon les expertises de ceux-ci:

- les liens que met en oeuvre l'indexation sont hiérarchiques et schématiques, comme chez les sujets, avec une forte dominance des liens hiérarchiques dans les cas d'une indexation par descripteurs, avec des organisations plus schématiques dans le cas de vedettes matière.
- les termes associés qui figurent dans les indexations par descripteurs sont-ils suffisants pour aider les utilisateurs (en particulier ceux qui possèdent une expérience du domaine interrogé et qui vont mobiliser des schémas) à expliciter leur thème d'interrogation ?
- les vedettes matière listées alphabétiquement, telles que les usagers des OPACs peuvent les voir s'afficher à l'écran, n'explicitent aucune relation hiérarchique, et n'aident pas les utilisateurs à mettre en oeuvre des relations catégorielles, ni à ajuster leur niveau de dénomination. D'autre part, les schémas qu'elles proposent sont masqués par l'ordre alphabétique de l'affichage.

Quelle(s) indexation(s) et quelles présentations de ces indexations faut-il concevoir qui puisse respecter et utiliser la double organisation des connaissances des usagers, la diversité des liens qu'ils établissent entre celles-ci ?

Evolution des modes d'organisation des connaissances:

Plusieurs recherches de psychologie génétique font des schémas des organisations primitives et proposent une filiation des schémas vers les catégories à typicalité puis les classes logiques (NELSON, 1985, 1988; BIDEAUD et HOUDE, 1989). Cependant, dans les recherches liées aux expertises, les schémas sont considérés comme le mode d'organisation des connaissances caractéristique des experts (CHI, FELTOVICH et GLASER, 1982; SCHMIDT et al., 1990). Les conduites observées chez les sujets, les changements effectués dans les modes d'organisation, les différences relevées selon la plus ou moins grande proximité professionnelle des items à organiser conduisent à proposer une évolution des catégories vers les schémas. Elles conduisent également à envisager une interaction entre les deux modes d'organisation; on retrouve ainsi, chez des sujets adultes, les mécanismes proposés par LAUTREY (1990 a et b) chez les enfants. Certaines conduites minoritaires obligent, cependant, à s'interroger sur la permanence de la disponibilité des organisations en catégories lorsqu'une expérience professionnelle est associée à un faible niveau de formation. Ces conduites fournissent, par contre, des indications (au moins à titre d'hypothèses) sur des mécanismes de passage d'un mode à l'autre (présence d'alternatives au sein du déroulement d'une histoire, regroupements par paires, formation de petites collections). L'évolution des modes d'organisation des connaissances semble plus complexe que celle que propose parfois la psychologie génétique.

Nous avons peu abordé la notion de classes logiques et avons surtout utilisé le terme de catégorie. En effet, les organisations que nous avons observées faisaient peu usage de l'inclusion, même lorsque cette relation était présente entre les items. Les regroupements moyens, effectués par chaque groupe de sujets, semblent plus des familles que des classes. D'autre part, nous avons vu apparaître, dans les connaissances explicitées, des phénomènes interprétables en termes de typicité (variation selon les expertises des niveaux dominants de dénomination comme des fréquences de citation d'éléments). Ceci nous permet de faire l'hypothèse d'une typicalité liée aux expertises et, par corollaire, celle de plusieurs aspects de la typicalité.

### 3- Les connaissances

Tout au long de ce travail, nous avons été confrontés à la notion de connaissances, que nous nous intéressions à leur approche théorique en psychologie ou à la représentation qu'en donne l'indexation d'une banque de données bibliographiques; que nous comparions celles que peuvent évoquer des sujets, experts ou novices, à propos de thèmes liés à leur métier, ou que nous nous intéressions à la façon dont ils les mobilisent pour interroger une banque de données. Ces confrontations répétées ont suscité plus de questions qu'elles n'ont apporté de réponses; ce sont quelques unes de ces questions que nous reprenons ici.

#### Environnement de la notion de connaissances

Examinant la notion de connaissances en psychologie, nous avons observé son effacement devant celle de représentation. A la diversité des conceptions proposées pour ces dernières correspond une grande hétérogénéité de l'environnement notionnel proposé pour les connaissances qui se trouvent ainsi définies à travers une série d'oppositions:

- valeur de vérité ou d'utilité,
- pour l'action sur l'environnement ou l'explication de celui-ci,
- à visée locale ou générale,
- savoir privé ou savoir social, partagé au sein d'un groupe,
- ancrées dans un système cognitif individuel, mais construites, explicitées et transmises par une société, au moyen d'un outil social, le langage et/ou d'autres systèmes formalisés.

Nous nous sommes limités aux connaissances verbalisables, telles qu'un individu peut les expliciter dans une situation d'interrogation documentaire. Ceci ne constitue qu'une partie des connaissances; elle pose déjà bien des questions.

### **Savoir collectif, savoir personnel**

Selon BROUSSEAU et CENTENO (1992, cités par BERTHELOT et SALIN, 1995) « *Le savoir est le produit culturel d'une institution qui a pour objet de repérer, d'analyser et d'organiser les connaissances afin de faciliter leur communication, leur usage sous forme de connaissances ou de savoir, et la production de nouveaux savoirs.* »

« *Les connaissances sont les moyens transmissibles (par imitation, initiation, communication, etc.), mais non nécessairement explicites, de contrôler une situation et d'y obtenir un certain résultat conformément à une attente et à une exigence sociale.* »

Pour les auteurs (qui s'intéressent à la didactique des mathématiques), il n'existe de savoir que collectif et didactique; des résultats obtenus, lors du recueil de connaissances nous conduisent à nous interroger sur ces deux exigences.

- La plus grande partie des connaissances exprimées par les professionnels renvoie à un savoir, théorique ou pratique, qui a été transmis aux sujets à travers une institution -institut de formation ou service hospitalier de travail. Ces connaissances sont fortement normalisées, et lors du recueil, elles ont été surtout exprimées par des substantifs<sup>123</sup>.
- Mais une partie des connaissances exprimées n'appartient pas à ces savoirs. C'est le cas chez les aides-soignant(e)s de tout ce qui a trait aux relations avec les malades<sup>124</sup>. Ces connaissances ne comportent aucune normalisation et ne paraissent pas collectives. Leur expression ne se coule pas dans le moule habituel, mais demande une mise en mots plus discursive, à travers un usage fréquent de formes verbales. Renvoyant au rôle profond des ASD, celui d'aide au confort et à l'hygiène des malades, elles forment une facette des expertises professionnelles et possèdent une certaine unité. Elles constituent ainsi plus qu'un ensemble de connaissances. Bien qu'elles ne répondent pas aux deux critères de BROUSSEAU et CENTENO, ne forment-elles pas, quand même, un savoir, savoir élaboré et mis en mots par la personne elle-même ?

### **Connaissances déclaratives, connaissances procédurales**

Plusieurs des travaux étudiés abordent cette distinction, qu'ils emploient explicitement les termes *déclaratif* et *procédural*, ou préfèrent parler de savoir et savoir-faire, ou encore qu'ils distinguent plusieurs niveaux de régulation de l'activité.

GEORGES (1988) fait observer que si la distinction peut être faite pour les systèmes artificiels, il n'en est pas de même chez le sujet humain: les modes de représentation des connaissances ne sont pas accessibles; seuls les modes de manifestation de ces connaissances sont observables.

Nous n'avons pas abordé directement la question des types de connaissances (ou des modes de représentation des connaissances). Nous nous sommes limités aux connaissances verbalisables, recueillies dans des situations peu liées à l'action. Ces conditions ont, sans doute, favorisé les connaissances déclaratives. Cependant, la frontière entre les deux formes, déclarative et procédurale, est-elle si nette ? L'importance des organisations schématiques, en particulier des scripts, dans la tâche d'organisation d'items, l'appel à des consignes de travail dans celle

<sup>123</sup> - Même si cette normalisation est propre au service; cf. les nombreux noms donné au matelas anti-escarres.

<sup>124</sup> - Ces connaissances n'apparaissent que chez les ASD; la déperdition des connaissances « savantes » ou leur difficulté de mobilisation ne permettait pas à ces sujets de répondre aux exigences de la tâche, et des connaissances relationnelles ont dû être utilisées; elles ont souvent été exprimées avec réticence, comme si elles n'étaient pas convenables (par exemple cette ASD qui parle du « soulagement su malade quand on apporte le petit déjeuner » mais refuse qu'on l'écrive et accepte, après négociation « importance du petit déjeuner », ou encore cette autre qui demande comment il *faut* écrire ce qu'elle vient de dire).

d'interrogation simulée montrent le rôle des connaissances liées à des savoir-faire au sein de connaissances plus déclaratives. Les aspects déclaratif et procédural sont-ils les deux pôles d'un continuum dans lequel les connaissances prendraient des positions diverses; ou constituent-ils les deux faces de toute expertise ?

### **Relations catégorielles et propriétés**

En étudiant les modes d'organisation des connaissances comme en analysant les requêtes ou les liens entre descripteurs dans les thesauri, nous avons été conduits à distinguer les relations catégorielles (qu'elles soient de sur- ou de subordination) et les relations schématiques. Comment ces deux types de relations interviennent-ils dans l'apprentissage d'une notion: les relations catégorielles servent-elles de point d'ancrage aux propriétés ou bien l'apprentissage s'effectue-t-il en sens inverse ?

Les résultats obtenus auprès de jeunes chimistes (FIGUIERE et al., 1987) conduisent à envisager un processus complexe à double sens. Alors qu'en début de stage, lorsqu'ils quittent l'université, les étudiants raisonnent de la notion vers ses propriétés, après plusieurs mois passés dans le laboratoire de recherche, les chaînages s'inversent; en particulier, une notion devient le point d'aboutissement de démarches.

Nous avons pu observer (KOLMAYER, 1991), chez des sujets de très faible niveau de formation, une grande difficulté à associer des propriétés à des catégories lorsque le niveau de généralité de celles-ci augmentait. Alors que de nombreuses propriétés étaient proposées comme termes d'interrogation au niveau spécifique, au niveau plus générique, ces propriétés n'étaient plus utilisées, alors même qu'elles étaient toujours valables, comme si les catégories génériques étaient connues mais vides; par contre, des spécifiques étaient proposés. Les premiers liens sembleraient donc catégoriels.

Si, génétiquement, les relations schématiques sont antérieures aux relations catégorielles (NELSON, 1985, 1988), il semble que, dans l'apprentissage adulte, les catégories précèdent les schémas. Quels liens entretiennent les deux types de relations, lors de la construction des connaissances ? Faut-il envisager un « remplissage » progressif des catégories par des propriétés ? Faut-il faire l'hypothèse d'un processus récursif (comme BARSALOU (1990) qui propose une structure fractale des connaissances) dans lequel les relations catégorielles mettent en jeu des relations schématiques qui, elles-mêmes, font appel à des relations catégorielles qui à leur tour etc... ? Si les mécanismes en restent hypothétiques, l'existence d'une interaction entre acquisition de propriétés et élaboration de relations catégorielles, dans la construction des connaissances, semble cependant s'imposer.

## **BIBLIOGRAPHIE**

<b>BIBLIOGRAPHIE (1° partie)</b>
----------------------------------

- ABBOTT V. BLACK J.B. SMITH E.E. (1985)  
 The representation of scripts in memory  
*Journal of Memory and Language*, 1985, 24, 179-199
- ABDI H (1986)  
 La mémoire sémantique, une fille de l'intelligence artificielle et de la psychologie:  
 quelques éléments biographiques ...  
*Psychologie, intelligence artificielle et automatique*  
 Bonnet, Hoc et Tiberghien (Eds.), Ed. P. Mardaga, 1986, 139-151
- ADELSON B. (1985)  
 Comparing Natural and Abstract Categories:  
 A Case Study from Computer Science  
*Cognitive Science*, 1985, 9, 417-430
- ALENGRY P. (1988)  
 Connaissances profondes et connaissances de surface  
 dans la modélisation du raisonnement  
*Psychologie française*, 1988, 33, 3, 171-176
- AMALBERTI R. (1991)  
 Savoir-faire de l'opérateur: aspects théoriques et pratiques en ergonomie  
*Modèles en analyse du travail*, Amalberti, de Montmollin, Theureau (Eds.),  
 Ed. P. Mardaga, 1991, 279-294
- AMSTRONG S.L. GLEITMAN L.R. GLEITMAN H. (1983)  
 What some concepts might not be  
*Cognition*, 1983, 13, 263-308
- ANDERSON J.R. (1982)  
 Acquisition of Cognitive Skill  
*Psychological Review*, 1982, 89, 369-406
- BARSALOU L.W. SEWELL D.R. (1985)  
 Contrasting the Representation of Scripts and Categories  
*Journal of Memory and Language*, 1985, 24, 646-665
- BARSALOU L.W. (1990)  
 Deriving Categories to Achieve Goals  
*The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, 46 p.  
 G. Bower (Ed.), vol 2, New York Academic Press, 1991
- BARSALOU L.W. (1990)  
 Frames, Concepts and Conceptual Fields  
*Frames, fields and contrasts*, A. Lehrer & E. Kittay (Eds.), 35 p

- BARTHELEMY J.P. (1991)  
 Similitude, arbres et typicalité  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
 D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 205-224
- BAUDET S. DENHIÈRE G. (1991)  
 Mental models and acquisition of knowledge from text:  
 representation and acquisition of functional systems  
*Text and text processing*; G. Denhière and J.P. Rossi (Eds.)  
 Elsevier Science Publishers B.V. (North Holland), 1991, 155-185
- BEDARD J. CHI M. (1992)  
 Expertise  
*Current Directions in Psychological Science*, 1, 1992, 4, 135-139
- BEDOIN N. (1992)  
 Etude de l'articulation de différentes procédures mentales dans les activités sémantiques:  
 exemples de la lecture et de la catégorisation  
 Thèse, Université Lyon 2
- BERTHELOT R. SALIN M.H. (1995)  
 Savoirs et connaissances dans l'enseignement de la géométrie  
 In: *Différents types de savoirs et leur articulation*  
 G. Arzac, J. Gréa, D. Grenier, A. Tiberghien (Eds.),  
 Travaux et thèses de didactique, La Pensée sauvage, 1995, 187-204
- BIANCO M. (1986)  
 Schémas, scripts et scénarios: un contexte représentationnel  
 pour la compréhension  
 DEA de Psychologie Cognitive des Conduites Individuelles et Sociales  
 Universités de Grenoble et Lyon2, 93p.
- BIDEAUD J. (1988)  
 Logique et bricolage chez l'enfant  
 Presses Universitaires de Lille, 1988, 434p.
- BIDEAUD J. HOUDE O. (1989)  
 Le développement des catégorisations:  
 « capture » logique ou « capture » écologique des propriétés des objets?  
*L'Année Psychologique*, 1989, 89, 87-123
- BIDEAUD J. HOUDE O. (1991)  
 Catégorisation, logique et prototypicalité  
 Aspects développementaux  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
 D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 55-69
- BISSERET A. (1985)  
 L'assistance à la résolution de problème dans la supervision de processus  
 Les interactions homme/ordinateur  
*Intellectica*, 1985, 1, 1, 2-20

- BOSHUIZEN H. SCHMIDT H. (1992)  
 On the Role of Biomedical Knowledge in Clinical Reasoning by Experts,  
 Intermediates and Novices  
*Cognitive Science*, 16, 1992, 153-184
- BOULLIER D. (1993)  
 L'activité d'interprétation du radiologue  
 Langage, activités médicales et hospitalières: dimensions négligées  
*Langage & Travail*, Cahier n° 5, mars 1993,47-64
- BRESSON F. (1987)  
 Les fonctions de représentation et de communication  
 J. Piaget, P. Mounoud, J.P. Bronkard (Eds.), *Psychologie*  
 Encyclopédie de la Pléiade, Gallimard
- CARBONNEL S. (1978)  
 Classes collectives et classes logiques dans la pensée naturelle  
*Archives de psychologie*, 1978, 46, 1-19
- CARSON M.T. ABRAHAMSON (1976)  
 Some members are more equal than others:  
 The effect of semantic typicality on class-inclusion performance  
*Child Development*, 1976, 47, 1186-1190
- CHI M. HUTCHINSON J. ROBIN A. (1988)  
 How Inferences About Novel Domain-Related Concepts Can Be Constrained  
 by Structured Knowledge  
*Merrill-Palmer Quarterly*, 1988,
- CHI M. FELTOVICH P. GLASER R. (1982)  
 Categorization and Representation of Physics Problems by Experts and Novices  
*Cognitive Science*, 5, 1982, 121-152
- COLLINS A.M. QUILLIAN M.R. (1969)  
 Retrieval time from semantic memory  
*Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1969, 8, 240-247
- CORDIER F. (1993)  
 Les représentations cognitives privilégiées  
 Typicalité et niveau de base  
 Presses Universitaires de Lille, 1993, 187 p.
- CORDIER F. (1991)  
 Les représentations cognitives privilégiées dans tous leurs états  
*Psychologie Française*, 1991, 36, 2, 119-128
- CORDIER F. (1983)  
 Inclusion de classes : existe-t-il un effet sémantique?  
*L'année psychologique*, 1983, 83, 491-503
- CORDIER F. DUBOIS D. (1981)  
 Typicalité et représentation cognitive  
*Cahiers de Psychologie Cognitive*, 1981, 1, 299-333

- CORSON Y. (1987)  
Récupération en mémoire d'informations thématiquement liées  
*Cahiers de Psychologie cognitive*  
*European Journal of Cognitive Psychology*, 1987, 7, 1, 35-55
- CORSON Y. (1990)  
The structure of scripts and their constituents elements  
*Cahiers de Psychologie cognitive*  
*European Bulletin of Cognitive Psychology*, 1990, 10, 1, 157-183
- DENHIÈRE G. BAUDET S. (1992)  
Lecture, compréhension de textes et science cognitive  
PUF, Le psychologue, 1992, 317p.
- DENIS M. (1989)  
Image et cognition  
PUF, Psychologie d'aujourd'hui, 284 p.
- DIMITRACOPOULOU A. (1995)  
Le tutorat dans les systèmes informatisés d'apprentissage:  
Etude de la conception et réalisation d'un tutoriel d'aide à la représentation physique des situations étudiées par la mécanique  
Université Paris 7 - Denis Diderot, 1995, 382 p.
- DUBOIS D. (1983)  
Analyse de 22 catégories sémantiques du français:  
Organisation catégorielle, lexique et représentation  
*L'année psychologique*, 1983, 83, 465-489
- DUBOIS D. (1986)  
Compréhension de phrases: représentations sémantiques et processus  
Thèse, Université de Paris 8, 1986, 335 p.
- DUBOIS D. (1991)  
Les catégories sémantiques « naturelles »: prototype et typicalité  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 15-27
- DUBOIS D. (1991)  
Catégorisation et cognition :  
« 10 ans après », une évaluation des concepts de ROSCH  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 31-54
- DUBOIS D. (1994)  
Concepts et catégories  
mises au point, points de vue de la psychologie  
13p.
- DUBOIS D. (1995)  
Catégories sémantiques « naturelles » et recherches cognitives:  
enjeux pluridisciplinaires

*Linguistique et modèles cognitifs*

G. Lüdi & C.A. ZUBER (Eds.), ARBA 3, Bâle, 1995, 77-104

- DUBOIS D. BOURGINE R. RESCHE-RIGON P. (1992)  
 Connaissances et expertise de divers acteurs économiques  
 dans la catégorisation d'un objet perceptif  
*Intellectica*, 1992, 3, 241-271
- DUBOIS D. FLEURY D. MAZET C. (1993)  
 Représentations catégorielles: perception et/ou action?  
*Représentations pour l'action*, A. Weill-Fessina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.)  
 Ed. Octares, Coll. Travail, 1993, 79-93.
- EHRlich S. (1985)  
 La notion de représentation: diversité et convergences  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 226-229
- EHRlich S. (1985)  
 Les représentations sémantiques  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 285-296
- FAYOL M. MONTEIL J.M. (1988)  
 The notion of script: from general to developmental and social psychology  
*Cahiers de Psychologie Cognitive*,  
*European Bulletin of Cognitive Psychology*, 1988, 8, 4, 335-361
- FIGUIERE J. LEGENDRE J.J. PACAULT A. THIBAUT J. TIBERGHIE N. (1987)  
 La formation du chimiste de demain  
 CNRS, rapport d'activité, 20 p.
- FLAVELL J. H. (1985)  
 Cognitive development  
 Practice Hall, 1985, 338 p.
- FRAENKEL B. (1993)  
 Le partage de l'énonciation écrite dans un service hospitalier  
 Langage, activités médicales et hospitalières: dimensions négligées  
*Langage & Travail*, Cahier n° 5, mars 1993, 65-82
- GALAMBOS J.A. RIPS L.J. (1982)  
 Memory for routines  
*Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1982, 21, 260-281
- GENBERG V. (1992)  
 Patterns and organizing perspectives: a view of expertise  
*Taeching & Teacher Education*, 1992, 8, 5/6, 485-495
- GEORGES C. (1988)  
 Interaction entre les connaissances déclaratives et procédurales  
*Les automatismes cognitifs*, P. PERRUCHET (Ed.),  
 Ed. P. Mardaga, 1988, 103-137

- GETZ I. (1996)  
L'expertise cognitive aux échecs  
PUF, psychologie d'aujourd'hui, 1996, 158 p.
- GLASER R (1988)  
Overview  
*The nature of expertise*, CHI M, GLASER R. and FARR M. (Eds.)  
Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988, Hillsdale, I-XX
- GLASS A.L. HOLYOAK K.J. (1974 / 1975)  
Alternative conceptions of semantic memory  
*Cognition*, 1974 / 1975, 3, 313-339
- GOBBO C. CHI M. (1986)  
How Knowledge is Structured and Used by Expert and Novice Children  
*Cognitive Development*, 1986, 1, 221-237
- GOPHER D. BADIHI Y. DONCHIN Y (1994)  
Knowledge compilation by doctors and nurses on their patients  
and its relationship to errors  
*Proceedings of the 12th Triennial Ergonomics Association*, vol 5, 57-59,  
Toronto, August 15-19, 1994,
- GROEN G. PATEL V. (1988)  
The Relationship Between Comprehension and Reasoning in Medical Expertise  
*The nature of expertise*, CHI M, GLASER R. and FARR M. (Eds.)  
Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988, Hillsdale, 287-310
- GROSJEAN M. (1993)  
Changements de voix, changements de position dans le travail de la sage-femme  
Langage, activités médicales et hospitalières: dimensions négligées  
*Langage & Travail*, Cahier n° 5, mars 1993, 29-45
- HOC J.M. (1987)  
Psychologie cognitive de la planification  
Presses Universitaires de Grenoble, 1987, 197 p.
- HOC J.M. (1989)  
La conduite d'un processus continu à long délai de réponse: une activité de diagnostic  
*Le travail humain*, 1989, 52, 4, 289-316
- HOC J.M. (1991)  
Effets de l'expertise des opérateurs et de la complexité de la situation dans la conduite  
d'un processus continu à long délai de réponse: le haut fourneau  
*Le travail humain*, 54 (1991), 3, 225-249
- HOC J.M. (1991)  
L'extraction des connaissances et l'aide à l'activité humaine  
*Intellectica*, 1991,2, 33-64
- HOC J.M. SAMURCAY R. (1992)  
An ergonomic approach to knowledge representation  
*Reliability Engineering and System Safety*, 1992, 36, 217-230

- HOLYOAK K. (1993)  
Symbolic connexionism: toward third-generation theories of expertise  
K.A. ERICSSON & J. SMITH (Eds.), *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*, Cambridge M.A; Cambridge University Press, 301-335
- HUTEAU M. (1991)  
Organisation catégorielle des objets sociaux:  
portée et limites des conceptualisations de E. ROSCH  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 71-88
- JHEAN-LAROSE S. (1991)  
L'apprentissage d'un système fonctionnel complexe  
*Psychologie Française*, 1991, 36, 2, 167-176
- JOHNSON-LAIRD P.N. HERRMANN D.J. CHAFFIN R. (1984)  
Only Connections: A Critique of Semantic Networks  
*Psychological Bulletin*, 1984, 96, 2, 292-315
- JOURDAN M. THEUREAU J. (1993)  
De l'analyse de l'action infirmière à l'intervention ergonomique en hôpital  
Langage, activités médicales et hospitalières: dimensions négligées  
*Langage & Travail*, Cahier n° 5, mars 1993, 83-89
- KOLMAYER E. (1991)  
Organisation des connaissances et interrogation de bases de données documentaires par un public à faible niveau de formation  
Mémoire de DEA, Université de Lyon 2, 1991, 97 p.
- LAUTREY J. (1990)  
Unicité ou pluralité dans le développement cognitif  
*Développement et fonctionnement cognitifs chez l'enfant*  
Netchine - Grynberg (Ed.), PUF, 1990, 71-89
- LAUTREY J. (1990)  
Esquisse d'un modèle pluraliste du développement cognitif  
*Cognition: l'individuel et l'universel*  
M. Reuchlin (Ed.), PUF, *Psychologie d'aujourd'hui*, 1990, 185-215
- LAUTREY J. (1995)  
Introduction  
*Universel et différentiel en psychologie*  
*Symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française, Aix en Provence, 93*,  
J. Lautrey (Ed.), PUF, *Psychologie d'aujourd'hui*, 1995, 1-14
- LE NY J.F. (1985)  
Comment (se) représenter les représentations  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 231-237
- LE NY J.F. (1989)  
Science cognitive et compréhension du langage  
PUF, *Le psychologue*, 1989, 249 p.

- LEPLAT J. (1985)  
 The elicitation of expert knowledge  
*Intelligent Decision Support in Process Environments*  
 E. Hollnagel, G. Mancini & D. D. Woods (Eds.)  
 Nato Scientific Affairs Division, Springer-Verlag, 1985, 107-121
- LEPLAT J. (1985)  
 Les représentations fonctionnelles dans le travail  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 269-275
- LEPLAT J. (1988)  
 Les habiletés cognitives dans le travail  
*Les automatismes cognitifs*, P. PERRUCHET (Ed.),  
 Ed. P. Mardaga, 1988, 139-172
- LEPLAT J. (1991)  
 Compétence et ergonomie  
*Modèles en analyse du travail*, Amalberti, de Montmollin, Theureau (Eds.),  
 Ed. P. Mardaga, 1991, 263-278
- LESGOLD A. RUBINSON H. FELTOVICH P. GLASER R. KLOPFER D. WANG Y.  
 (1988) Expertise in a Complex Skill: Diagnosing X-Ray Pictures  
*The nature of expertise*, CHI M, GLASER R. and FARR M. (Eds.)  
 Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988, Hillsdale, 311-342
- LINDSAY P. H. NORMAN (1980)  
 Traitement de l'information et comportement humain  
 Une introduction à la psychologie  
 Montréal, Editions Etudes vivantes, 1980, 742 p.
- MARINE C. CELLIER J.M. VALLAX M.F. (1988)  
 Dimensions de l'expertise dans une tâche de régulation de trafic:  
 règles de traitement et profondeur du champ spatio-temporel  
*Psychologie Française*, 1988, 33, 3, 151-160
- MARKMAN E.M. (1978)  
 Empirical versus logical solutions to part-whole comparison problems  
 concerning classes and collections  
*Child Development*, 1978, 48, 168-177
- MAZET C. (1991)  
 Fonctionnalité dans l'organisation catégorielle  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
 D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 89-100
- MAZET C. (1991)  
 Perception et action dans la catégorisation.  
 Le cas de l'environnement urbain et routier  
 Thèse, Université de Paris 5 René Descartes, 1991, 235 p.
- MEANS M. VOSS J. (1985)  
 Star War: A Developmental Study of Expert and Novice Knowledge Structures  
*Journal of Memory and Language*, 1985, 24, 746-757

- MEMMI D. NGUYEN-XUAN A. (1988)  
 Une méthode d'extraction d'expertise via l'apprentissage  
*Psychologie Française*, 1988, 33, 3, 139-144
- MITCHELL A.A. CHI M T.H. (1986)  
 Measuring Knowledge within a Domain  
*The representation of cognitive structures*, P; Nagy (Ed.), 1986, Toronto Institute for  
 Studies in Education, 89-121
- NEISSER U. (1987)  
 Concepts and Conceptual Development  
 Ecological and intellectual factors in categorization  
 Emory Symposium in Cognition  
 U. Neisser (Ed.), Cambridge University Press, 1987, 317 p.
- NELSON K. (1985)  
 Le développement de la représentation sémantique chez l'enfant  
 (traduit de l'anglais par G. BRAMEAUD du BOUCHERON)  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 261-268
- NELSON K. (1988)  
 Where Do Taxonomic Categories Come From?  
*Human Development*, 1988, 31, 3-10
- NGUYEN XUAN A. (1989)  
 Apprentissage au niveau symbolique:  
 modèles d'acquisition des éléments de connaissances  
*Quels concepts pour la Science Cognitive, Architecture-Processus-Structure ?*  
 Association pour la Recherche Cognitive, 2<sup>e</sup> école d'été, 2-12 Juillet 1989, 28 p.
- NOIZET G. PICHEVIN C. (1966)  
 Organisation paradigmatique et organisation syntagmatique du discours:  
 une approche comparative  
*L'Année Psychologique*, 1966, 66, 91-110
- NOTTENBURG G. SHOBEN E.J. (1980)  
 Scripts as linear orders  
*Journal of Experimental Social Psychology*, 1980, 16, 329-347
- OLERON P. (1972)  
 Les activités intellectuelles  
 PUF, Coll. Sup, 1972, 201 p.
- PACTEAU C. (1995)  
 Catégorisations : des processus holistiques et analytiques  
*Universel et différentiel en psychologie*  
*Symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française,*  
*Aix en Provence, -93,*  
 J. Lautrey (Ed.), PUF, Psychologie d'aujourd'hui, 1995, 131-157.
- PASTRE P. (1992)  
 Requalification des ouvriers spécialisés et didactique professionnelle  
*Education Permanente*, sous la direction de G. Vergnaud, 1992, 111, 33-54

- PRINCE V. (1991)  
Expertise naturelle, expertise artificielle, vers quels paradigmes cognitifs ?  
*Intellectica*, 1991, 2, 7-31
- RASMUSSEN J. PEJTERSEN A.M. GOODSTEIN L.P. (1994)  
Cognitive systems engineering  
Wiley-Interscience Publication, New York, 1994, 378 p.
- RASTIER F. (1991)  
Catégorisation, typicalité et lexicologie  
Préliminaires critiques  
*Sémantique et cognition. Catégories, prototypes et typicalité*  
D. Dubois (Ed.), Editions du CNRS, 1991, 259-277
- RASTIER F. (1991)  
Sémantique et recherche cognitive  
PUF, Formes sémiotiques, 1991
- RASTIER F. CAVAZZA M. ABEILLE A. (1994)  
Sémantique pour l'analyse  
De la linguistique à l'informatique  
Masson, Sciences cognitives, 1994, 240 p.
- REUCHLIN M. (1995)  
Totalités, éléments, structures en psychologie générale et en psychologie différentielle  
*Universel et différentiel en psychologie*  
*Symposium de l'Association de Psychologie Scientifique de Langue Française,*  
*Aix en Provence, 93,*  
J. Lautrey (Ed.), PUF, Psychologie d'aujourd'hui, 1995, 17-33
- RICHARD J.F. (1985)  
La représentation du problème  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 277-284
- RICHARD J.F. (1990)  
Les activités mentales  
Comprendre, raisonner, trouver des solutions  
Armand Colin, 1990, 435 p.
- RIPS L.J. SHOBEN E.J. SMITH E.E. (1973)  
Semantic distance and the verification of semantic relations  
*Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1973, 12, 1-20
- ROSCH E. (1978)  
Classification d'objets du monde réel: origines et représentations dans la cognition  
La mémoire sémantique, n° spécial, S. Ehrlich & E. Tulving (Eds.),  
*Bulletin de Psychologie*, 307-313, 242-250
- ROSCH E. (1978)  
Principles of categorization  
*Cognition and Categorization*, E. Rosch & B.B. Llyod (Eds.),  
1978, Hillsdale, N. J., Erlbaum, 27-47

- SCHMIDT H. NORMAN G. BOSHUIZEN H. (1990)  
A Cognitive Perspective on Medical Expertise: Theory and Implications  
*Academic Medicine*, 1990, 65, 10, 611-621
- SCHRAAGEN J. (1993)  
How Experts Solve a Novel Problem in Experimental Design  
*Cognitive Science*, 1993, 17, 285-309
- SEBILLOTTE S. (1984)  
Résolution de problème en situation de diagnostic  
Un exemple: le diagnostic médical  
*Psychologie Française*, 1984, 29, 3/4, 273-277
- SEBILLOTTE S. (1993)  
Schémas d'action acquis par l'expérience dans la représentation mentale des opérateurs:  
leur utilisation et la construction de nouveaux schémas  
*Représentations pour l'action*, A. Weill-Fessina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.)  
Ed. Octares, Coll. Travail, 1993, 57-77.
- SMITH M. (1992)  
Expertise and the Organization of Knowledge: Unexpected Differences Among Genetic  
Counselors, Faculty, and Students on Problem Categorization Tasks  
*Journal of Research in Science Teaching*, 1992, 29, 2, 179-205
- SAUVAGEOT-SKIBINE M. (1991)  
Problèmes posés par l'enseignement des concepts d'alimentation et de nutrition au  
collège  
Obstacles à la construction du concept de digestion au collège  
Thèse de doctorat, Université de Paris 7, U.E.R. de didactique des disciplines, 1991,  
202p.
- TANAKA J. TAYLOR M. (1991)  
Object Categories and Expertise; Is the Basic Level in the Eye of the Beholder?  
*Cognitive Psychology*, 1991, 23, 457-482
- TVERSKY B. HEMENWAY K. (1984)  
Objects, Parts and Categories  
*Journal of Experimental Psychology: General*, 1984, 113, 169-193
- VERGNAUD G. (1983)  
Quelques problèmes théoriques de la didactique à propos d'un exemple:  
les structures additives  
Actes du 1<sup>o</sup> Atelier International d'été, recherche en didactique de la physique,  
26/6-13/7 1983, La Londe les Maures, France, Editions du CNRS, 1983, 391-402
- VERGNAUD G. (1985)  
Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation  
*Psychologie Française*, 1985, 30, 3-4, 245-262
- VERGNAUD G. (1991)  
Morphismes fondamentaux dans les processus de conceptualisation  
*Les sciences cognitives en débat*,  
Editions du CNRS, 1991, 16-28

- VERGNAUD G. (1994)  
Homomorphismes réel - représentation et signifié - signifiant  
Exemples en mathématiques  
*Didaskalia*, 1994, 5, 25-34
- VERMERSCH P. (1993)  
Pensée privée et représentation dans l'action  
*Représentations pour l'action*, A. Weill-Fessina, P. Rabardel & D. Dubois (Eds.)  
Ed.Octares, Coll. Travail, 1993, 209-232.
- VISSER W. FALZON P. (1988)  
Recueil et analyse de l'expertise dans une activité de conception : question de méthode  
*Psychologie Française*, 1988, 33, 3, 133-138
- VISSER W. FALZON P. (1992)  
Catégorisation et types d'expertise  
Une étude empirique dans le domaine de la conception industrielle  
*Intellectica*, 1992, 3, 27-53
- VOSS J. POST J. (1988)  
On the solving of ill structured problems  
*The nature of expertise*  
CHI M, GLASER R. and FARR M. (Eds.)  
Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1988, Hillsdale, 261-285
- WEIL-BARAIS A. (1993)  
Les connaissances  
*L'homme cognitif*, A. Weil-Barais (Ed.),  
PUF, Coll ection Premier Cycle, 419-441
- WEILL - FESSINA A. RABARDEL P. DUBOIS D. (1993)  
Représentations pour l'action  
Ed.Octares, Coll. Travail, 1993, 352 p.

<b>BIBLIOGRAPHIE (2° partie)</b>
----------------------------------

- ALLEN B. (1991)  
 Topic knowledge and online catalog search formulation  
*Library Quarterly*, 1991, 61, 2, 188-213
- BARBIER-BOUVET J.F. POULAIN M. (1993)  
 Publics à l'oeuvre: politiques culturelles  
 à la Bibliothèque publique d'information du Centre Pompidou  
 B.P.I. Centre Pompidou / La documentation française, 1993, 269p.
- BATES M. (1989)  
 The design of browsing and berrypicking techniques for online search interface  
*Online Review*, 1989, 13, 5, 407-423
- BATES M. (1986)  
 Subject Access in Online Catalogs: A Design Model  
*JASIS*, 1986, 37, 6, 357-376
- BATIME C. (1995)  
 Le langage vu comme « un référentiel de représentations négociées »  
 constitutif d'un système d'information au sein d'une organisation.  
*Recherches Documentaires, Cahiers de linguistique sociale*, 1995, 19-26
- BELKIN N. (1982)  
 ASK for Information Retrieval:  
 Part 1. Background and Theory  
*Journal of Documentation*, 1982, 38, 2, 61-71
- BELKIN N. (1978)  
 Progress in Documentation  
 Information Concepts for Information Science  
*Journal of Documentation*, 1978, 34, 1, 55-85
- BEN ABDALLAH N. (à paraître en 1997)  
 Formalisation des opérations cognitives et pratiques de mise en oeuvre au cours d'une  
 opération de recherche d'informations  
 Thèse de Doctorat, ENSSIB
- BERTRAND A. CELLIER J.M. GIROUX L. (1994)  
 Expertises et stratégies dans une activité d'indexation de documents scientifiques  
*Le travail humain*, 1994? 57, 1, p. 25-51.
- BERTRAND A. (1993)  
 Compréhension et Catégorisation dans une activité complexe  
 L'indexation de documents scientifiques

Thèse de Doctorat, Université de Toulouse-Le Mirail,  
U.F.R. de Psychologie, Equipe de Psychologie Cognitive du Travail, 1993, 270p.

BERTRAND-GASTALDY S. (1990)

Comment les logiciels de bases de données bibliographiques et textuelles  
peuvent-ils répondre aux besoins de leurs utilisateur ?  
*Colloque international sur les industries de la langue*,  
Montréal, 21-24 novembre 1990, 493-511

BERTRAND-GASTALDY S. (1986)

Improved design of graphic displays in thesauri through technology and ergonomics  
*Journal of Documentation*, 1986, 42, 4, 225-251

BERTRAND-GASTALDY S. PAGOLA G. (1992)

L'analyse du contenu textuel en vue de la construction de thesaurus et de  
l'indexation assistée par ordinateur; applications possibles avec *SATO*  
*Documentation et bibliothèques*, avril-juin 1992, p.75-95.

BLAIR D.C. MARON M.E.

An evaluation of retrieval effectiveness for a full-text document-retrieval system  
*Communication of the ACM*, 1985, 28,3, 289-299

BOUGNOUX D.

Qui a peur de l'information?  
Document d'enseignement, DEA, Université de Grenoble 2

BOURION E. MALRIEU D. (1994)

Concepts, systèmes signifiants et organisation d'un domaine  
Etude sémantique et sémiotique d'un plan de classement de base de données  
*Cahiers de lexicologie*, 1994, 64, 1, 83-131

BYRNE A. MICCO M. (1988)

Improving OPAC Subject Access: the ADFA Experiment  
*College and Research Libraries*, 1988, 49, 5, 432-451

CATTENAT A. PAUL G. (1992)

Thesaurus ou non? ou comment interroger  
des bases de données textuelles sans être savant  
*Les bases de données avancées*; I. Saleh (Ed.)  
Ed. Hermes, 1992, 11-22

CHAUMIER J. (1988)

Le traitement linguistique de l'information  
Entreprise moderne d'édition,  
Systèmes d'information et nouvelles technologies, 1988, 186p.

CHEN H. DHAR V. (1991)

Cognitive process as a basis for intelligent retrieval system design  
*Information Processing and Management*, 1991, 27, 5, 405-432

CHEN H. DHAR V. (1990)

User misconceptions of information retrieval systems  
*Int. J. Man-Machin Studies*, 1990, 32, 673-

- DACHELET R. (1990)  
Etats de l'art de la recherche en informatique documentaire: la représentation des documents et l'accès à l'information  
*Le document électronique*, cours INRIA, 11-15 Juin 1990, 32p.
- DIMITROFF A. (1992)  
Mental Models Theory and Search Outcome in a Bibliographic Retrieval System  
*LISR*, 1992, 14, 141-156
- DUBOIS D. (1995)  
Interrogation documentaire: recherche d'information ou gestion de connaissances  
*Recherches Documentaires, Cahiers de linguistique sociale*, 1995, 86-96
- DUNCAN E.B. McALESE R. (1987)  
Intelligent Access to Databases Using a Thesaurus in graphical Display  
*Proceedings of the 11th International Online Information Meeting*, 1987, 377-387
- FALZON P. (1989)  
Ergonomie cognitive du dialogue  
Presses Universitaires de Grenoble, 1989, 175 p.
- GATTUNG B. (1991)  
Der OPAC der Universitätsbibliothek Düsseldorf - Benutzungsperspektive  
*Bibliotheken in Europa*, E. Plassmann (Ed.)  
Deutscher Bibliothekartag in Saarbrücken 1990, V. Klostermann, 1991, 103-108
- HANCOCK-BEAULIEU M. (1991)  
Les catalogues en ligne jugés par les utilisateurs  
*Bulletin des Bibliothèques de France*, 1991, 36, 4, 312-316
- HANCOCK-BEAULIEU M. (1990)  
Evaluating the impact of an online library catalog on subject searching behaviour at the catalog and at the shelves  
*Journal of Documentation*, 1990, 46, 4, 318-338
- HASSOUN M. ROGER D. (1993)  
Les catalogues en ligne  
enquête à la Médiathèque de la Cité des sciences et de l'industrie  
panorama des recherches  
ENSSIB-CERSI, 1993, 189p.
- HOC J.M. (1987)  
Psychologie cognitive de la planification  
Presses Universitaires de Grenoble, 1987, 197 p.
- HSIEH-YEE I. (1993)  
Effects of Search Experience and Subject Knowledge on the Search Tactics of Novice and Experienced Searchers  
*JASIS*, 1993, 44, 3, 161-174
- KIESTRA M.D. STOKMANS M.J.W. KAMPHUIS J. (1994)  
End-users searching the online catalog:

the influence of domain and system knowledge on search patterns  
*The Electronic Library*, 1994, 12, 6, 335-342

KUHLTHAU C.C. (1991)

Inside the Search Process:  
 Information Seeking from the User's Perspective  
*JASIS*, 1991, 42; 5, 361-371

LAINE-CRUZEL S. (1994)

Vers de nouveaux systèmes d'information prenant en compte le profil des utilisateurs  
*Documentaliste - Sciences de l'information*, 1994, 31, 3, 143-147

LE COADIC Y. (1994)

La science de l'information  
 Que sais-je, PUF, 1994, 127 p.

LE MOIGNE J.L. (1973)

Les systèmes d'information dans les organisations  
 P.U.F., 1973, 237p.

MALRIEU D. (1992)

Les apports d'une étude différentielle de la demande bibliographique  
 pour la modélisation des utilisateurs  
*Intellectica*, 1992/3, 15, 187-214

MALRIEU D. (1991)

Taxinomies ou schémas ? L'organisation des catégories dans les plans de classement des  
 banques de données bibliographiques  
 GDR Sciences Cognitives de Paris, Atelier Catégories, concepts et systèmes  
 symboliques, *Journées de Brest*, 1991, 25p.

MANIEZ J. (1987)

Les langages documentaires et classificatoires: conception, construction et utilisation  
 dans les systèmes documentaires  
 Les éditions d'organisation, *Systèmes d'Information et de Documentation*, 1987, 291p.

MANIEZ J. (1988)

Relationships in Thesauri: Some Critical Remarks  
*Int. Classif.*, 1988,15,3, 133-138

McALESE DUNCAN (1997)

The graphical representation of « Terrain » and « Street » knowledge  
 in an interface to a database system  
*Proceedings of the 11th International Online Information Meeting*, 1987, 443-456

MARCHIONINI G (1992)

Interfaces for End-User Information Seeking  
*JASIS*, 1992, 43, 2, 156-163

MARCHIONINI G. & al. (1991)

A study of user interaction with information retrieval interfaces: progress report  
*The Canadian Journal of Information Science*, 1991, 16, 4, 42-59

- MICCO M. SMITH I. (1987)  
 Designing an Integrated System of Databases:  
 A Workstation for Information Seekers  
*Library Software Review*, Sept-Oct. 1987, 251-262
- MICCO M. SMITH I. (1987)  
 Expert Systems in Libraries: Do They Have a Place?  
*Library Software Review*, Jan-Feb. 1987, 25-28
- MITEV N. HILDRETH C.R. (1989)  
 Les catalogues interactifs en Grande-Bretagne et aux Etats-Unis  
 Systèmes et interfaces  
*Bulletin des Bibliothèques de France*, 1989, 34, 1, 22-32
- O'DAY V. JEFFRIES R. (1993)  
 Orienteering in an Information Landscape:  
 How Information Seekers Get From Here to There  
*INTERCHI 93*, 24-29 April 1993  
 ACM O-89791-575-5/93/0004/0438 438-445
- OSMONT B. (1992)  
 « Itinerrances » sur banque de données documentaires  
*Cahiers de linguistique sociale*, 1992, 93-109
- OSMONT B. (1992)  
 Itinéraires cognitifs et structuration du lexique  
 Etudes d'interrogation de banques de données  
 Thèse, Université de Paris 8, Département des Sciences du Langage, 1992, 448p.
- POLITY Y. FRANCONY J.M. PALERMITI R. FALZON P. KAZMA S. (1990)  
 Recueil de dialogues homme-machine en langue naturelle écrite  
*Cahiers du CRISS*, 1990, 17, 169 p.
- RABARDEL P. (1993)  
 Représentations dans des situations d'activités instrumentées  
*Représentations pour l'action*, Weill-Fassina, Rabardel et Dubois (Eds.)  
 Octares, 1993, 97-111
- RASTIER F. (1991)  
 Analyse d'une banque de données bibliographiques en sciences du langage  
 Etude de plans de classement  
 Document PIRTTEM, 1991, 15p.
- ROGALSKI J. SAMURCAY R. (1993)  
 Représentations de référence:  
 Outils pour le contrôle d'environnements dynamiques  
*Représentations pour l'action*, Weill-Fassina, Rabardel et Dubois (Eds.)  
 Octares, 1993, 183-207
- ROGER D. KOLMAYER E. LAVANDIER J. (1994)  
 Usagers et professionnels devant l'OPAC GEAC 9000  
 expérimentation à la médiathèque de La Part Dieu à Lyon  
 ENSSIB-CERSI, 1994, 46 p.

SALAÛN J.M. (1993)

Les « sciences de l'information » en question  
Le point de vue du lecteur  
*Réseaux*, 1993, 58, CNET, 16p.

SARACEVIC T. KANTOR P. (1988)

A Study of Information Seeking and Retrieving  
I. Background and Methodology  
II. Users, Questions, and Effectiveness  
III. Searchers, Searches, and Overlap  
*JASIS*, 1988, 39, 3, 161-196

SUTTER E. (1994)

Le marketing des services d'information  
Pour un usage de l'information documentaire  
ESF éditeur, Systèmes d'Information et Nouvelles Technologies, 1994, 207p.

THEPAUT Y. SAKALAKI M. (1993)

Approches théoriques du concept d'information  
Application à l'analyse des processus économiques et comportementaux.  
Éléments d'une politique d'information.  
Rapport de recherche C.N.R.S., 1993, 566p.

THORNGATE W. HOTTA M. (1990)

Expertise and Information Retrieval  
*Knowledge: Creation, Diffusion, Utilization*, 1990, 11, 3, 237-247

VAN SLYPE G (1987)

Les langages d'indexation: conception, construction et utilisation  
dans les systèmes documentaires  
Les éditions d'organisation, 1987, 277p.

VEILEX F. (1985)

Approche expérimentale des processus humains de compréhension  
en vue d'une indexation automatique des résumés scientifiques:  
application à un corpus de géologie  
Thèse, Université de Grenoble, 1985, Les cahiers du CRISS n° 6, 193 p.

VERGNAUD G. (1983)

Quelques problèmes théoriques de la didactique à propos d'un exemple:  
les structures additives  
*Recherches en didactique de la physique*. Actes du 1<sup>o</sup> atelier international,  
Ed. du CNRS, 1983, 391-402

VILLAME T. (1994)

Modélisation des activités de recherche d'information dans les bases de données  
et conception d'une aide informatique  
Thèse, Université de Paris 13, Laboratoire Communication et Travail, 1994

**ANNEXES**

## INFIRMIER(E)S ET AIDES-SOIGNANT(E)S: rôles professionnels et modes de formation

Nous présentons ici les deux populations en indiquant pour chacune sa fonction telle que la définissent les textes officiels, les objectifs et le contenu de sa formation ainsi que le mode de certification de celle-ci. Lorsque nous avons pu en disposer, nous complétons cette présentation par quelques données statistiques sur les filières de recrutement et les évolutions de carrière.

### 1- Les infirmier(e)s

Il s'agit d'Infirmier(e)s Diplômé(e)s d'état (IDE), titre qu'en hôpital chacun porte sur sa blouse à côté de son nom.

#### 1-1- La fonction

Il est bien évident que faire appel aux textes officiels pour aborder l'activité professionnelle des infirmier(e)s, revient à privilégier la tâche prescrite sur la tâche effective, et l'on sait combien les deux peuvent être différentes (LEPLAT 1985). Les professionnels rencontrés travaillent dans divers hôpitaux, et surtout dans divers services de ces hôpitaux. Selon qu'il s'agit de services de réanimation, très techniques, ou de services de gériatrie, où la technique s'efface devant la relation au malade, les fonctions des infirmier(e)s comme celles des aides-soignant(e)s ne peuvent être les mêmes; se référer aux textes officiels nous a paru constituer un dénominateur commun.

La fonction d'infirmier(e) est définie par un décret du 15 Mars 1993 relatif aux actes professionnels et à l'exercice de la profession d'infirmier.

Art. 1er. - Les soins infirmiers, préventifs, curatifs ou palliatifs sont de nature technique, relationnelle et éducative. Leur réalisation tient compte de l'évolution des sciences et des techniques. Ils ont pour objet [...]

- de protéger, maintenir, restaurer et promouvoir la santé des personnes ou l'autonomie de leurs fonctions vitales physiques et psychiques, en tenant compte de la personnalité de chacune d'elle dans ses composantes psychologique, sociale, économique et culturelle;
- de prévenir et évaluer la souffrance et la détresse des personnes et de participer à leur soulagement;
- de concourir au recueil des informations et aux méthodes qui seront utilisées par le médecin pour établir son diagnostic;
- de participer à l'évaluation du degré de dépendance des personnes;
- d'appliquer les prescriptions médicales et les protocoles établis par les médecins;
- de participer à la surveillance clinique des patients et à la mise en oeuvre des thérapeutiques;
- de favoriser le maintien, l'insertion ou la réinsertion des personnes dans leur cadre de vie familial et social;
- d'accompagner les patients en fin de vie et, en tant que de besoin, leur entourage.

Le décret distingue alors, dans le rôle de l'infirmier, le rôle propre et ce que l'infirmier ne peut accomplir que sous la responsabilité du médecin; le rôle propre est défini "en compréhension" de la façon suivante:

Art. 2.- Relèvent du rôle propre de l'infirmier les soins infirmiers liés aux fonctions d'entretien et de continuité de la vie et visant à compenser partiellement ou totalement un manque ou une diminution d'autonomie d'une personne ou d'un groupe de personnes.

Dans ce cadre, l'infirmier a compétence pour prendre les initiatives qu'il juge nécessaires et accomplir les soins infirmiers qu'il juge indispensables conformément aux dispositions de l'article 3 ci-après. Il identifie les besoins du patient, pose un diagnostic infirmier, formule des objectifs de soins, met en oeuvre les actions appropriées et les évalue. Il peut élaborer des protocoles de soins infirmiers relevant de son initiative. Il est responsable de l'élaboration, de l'utilisation et de la gestion du dossier de soins infirmiers.

Lorsque ces soins sont dispensés dans un établissement ou un service à domicile, à caractère sanitaire, social ou médico-social, l'infirmier peut, sous sa responsabilité, les assurer avec la collaboration d'aides-soignants ou d'auxiliaires de puériculture qu'il encadre et dans la limite de la compétence reconnue à ces derniers du fait de leur formation.

Le rôle propre est également défini "en extension" par une liste des actions et des soins que l'infirmier peut accomplir (Art. 3.).

Ce qui n'appartient pas au rôle propre est également défini "en extension" (Art. 4 à 6).

Une autre façon d'aborder la fonction de l'infirmier(e) est d'examiner les objectifs assignés aux institutions de formations. Le "Programme des études conduisant au Diplôme d'état d'Infirmier" leur fixe les objectifs suivants (arrêté du 22 Mars 1992) :

[...] favoriser l'émergence d'un nouveau profil d'infirmier dont les caractéristiques seront les suivantes:

- un infirmier apte à répondre aux besoins de santé d'un individu ou d'un groupe dans le domaine préventif, curatif, de réadaptation et de réhabilitation;
- un infirmier polyvalent apte à dispenser des soins infirmiers prenant en compte l'ensemble des problèmes posés par une atteinte fonctionnelle et une détresse physique ou psychologique qui frappe une personne. L'infirmier doit faire participer l'individu ou le groupe en prenant en considération leur dimension culturelle et leur personnalité;
- un infirmier bénéficiant d'une meilleure reconnaissance sociale grâce à un savoir lui permettant d'affirmer une réelle professionnalisation.

Ces textes officiels mettent en évidence plusieurs aspects du rôle de l'infirmier(e):

- sa diversité, puisqu'il s'agit d'un rôle de soin, mais aussi d'éducation et de réinsertion, s'adressant à un individu ou à un groupe;
- sa globalité, car il est demandé à l'infirmier(e) une prise en compte de la personne soignée, non seulement physique mais aussi psychologique;
- sa technicité (cf. les articles 3 à 5 du décret du 15 Mars 1993).

Il faut remarquer également que ce rôle est défini par rapport aux rôles des autres personnels soignants, en particulier par rapport à celui du médecin.

## **1-2- La formation**

Elle est assurée en trois ans<sup>125</sup> par des Instituts de Formation en Soins Infirmiers; l'entrée dans ces instituts s'effectue sur concours après le baccalauréat.

Nous avons vu (cf. extrait du Programme des études ci-dessus) les objectifs de cette formation. Nous chercherons maintenant à en préciser les caractéristiques.

- Il s'agit d'une formation autant théorique que clinique comme l'indique la répartition horaire de ces deux types d'enseignement:

Enseignements	Heures
Enseignements théoriques obligatoires	2240
Stages cliniques obligatoires	2275
Autres	245
Total général	4760

- Cette formation est très diversifiée dans son contenu, ce que montre la liste des modules obligatoires de la partie théorique.

Enseignements	Modules	Heures
Sciences humaines	2	160
Anatomie - Physiologie - Pharmacologie	1	100
Législation, éthique et déontologie, responsabilité, organisation du travail	1	80
Santé publique	1	80
Soins infirmiers	4	360
Hygiène	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes de maladies infectieuses et aux personnes atteintes de l'infection par le V.I.H.	1	80
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections cardiovasculaires	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections respiratoires	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections traumatologiques et orthopédiques	1	60
Soins infirmiers aux adolescents, aux adultes et aux personnes âgées atteints de troubles psychiatriques	4	360
Soins infirmiers en pédiatrie et en pédopsychiatrie	1	80
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections digestives	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections endocriniennes	1	40
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections néphrologiques et urologiques	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections du système nerveux	1	60
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'hémopathies et de cancers	1	80
Soins infirmiers aux personnes âgées	1	80
Soins infirmiers aux urgences et en réanimation Transfusion sanguine	1	80
Soins infirmiers en maternité et aux personnes atteintes d'affections gynécologiques	1	40
Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections - oto-rhino-laryngologiques et en chirurgie maxillo-faciale; - stomatologiques; - ophtalmologiques - dermatologiques	1	40

<sup>125</sup> - Maintenant trois ans et trois mois.

<b>Total général</b>	<b>28</b>	<b>2080</b>
----------------------	-----------	-------------

- C'est une formation professionnelle, d'une branche professionnelle, assurée par les membres de cette branche:

*Arrêté du 30 Mars 1992 relatif aux conditions de fonctionnement des instituts de formation en soins infirmiers:*

Art. 6. - L'enseignement théorique dispensé aux étudiants est assuré par des surveillants participant à la formation dans les instituts, par des surveillants chargés des fonctions d'encadrement dans les services de soins, par des médecins, des pharmaciens et par toute personne qualifiée dans la discipline traitée.

- Si divers professionnels des carrières de santé interviennent dans la formation, celle-ci est définie, réalisée et évaluée par des infirmier(e)s: les surveillants.

*Arrêté du 30 Mars 1992 relatif aux conditions de fonctionnement des instituts de formation en soins infirmiers:*

Art. 5. - [...] Les surveillants participant à la formation des étudiants dans les instituts de formation en soins infirmiers doivent être titulaires du diplôme d'état d'infirmier ou du diplôme d'infirmier de secteur psychiatrique. Ils doivent également être titulaires d'un des diplômes suivants:

- certificat cadre infirmier;
- certificat d'aptitude aux fonctions d'infirmier surveillant;
- certificat d'aptitude aux fonctions d'infirmier moniteur;
- certificat d'aptitude aux fonctions d'infirmier cadre de santé publique;
- certificat de cadre infirmier de secteur psychiatrique;
- certificat de moniteur de formation professionnelle du personnel soignant du secteur psychiatrique

Pour présenter de façon plus précise les caractéristiques des contenus de formation, on prendra l'exemple du module "*Soins infirmiers aux personnes atteintes d'affections traumatologiques et orthopédiques*" tel qu'il est mis en oeuvre dans l'un des instituts de formation de Lyon.

Ce module d'une durée de 60 heures se répartit entre:

des cours théoriques (en amphithéâtre d'une centaine d'étudiants); contenus:

- généralités sur les fractures, luxations, entorses;
- traumatismes du membre supérieur;
- traumatismes du membre inférieur;
- traumatismes du thorax;
- traumatismes du rachis
- polytraumatismes
- cyphoses, scolioses
- orthopédie infantile;

des travaux dirigés sur les soins infirmiers (en groupe de 15 ou 30 personnes); contenus:

- bandage;
- manutention: installation du malade alité, prévention des attitudes vicieuses;
- les pansements;
- vessie de glace;
- soins pré et post opératoires;

- soins préventifs et curatifs d'escarres;
- prévention du tétanos.

des études de cas (en groupe de 30 personnes);  
un bilan de stage;  
une évaluation écrite faisant appel à la mémorisation et à la synthèse à travers l'étude d'un cas concret.

L'examen du contenu de ce module indique les divers aspects de la formation: théorie pure, théorie et pratique de soins infirmiers, mais aussi entraînement au diagnostic infirmier, à la synthèse, prise de conscience de sa réaction à la maladie, à l'autre (cf. les bilans de stage) etc...

En résumé, nous pouvons caractériser la formation d'infirmier(e) comme:

- une formation professionnelle, prise en charge et réalisée par la profession: les infirmier(e)s forment les infirmier(e)s;
- une formation en alternance qui se déroule pour moitié sur le lieu de travail;
- une formation complexe qui vise à faire acquérir des savoirs théoriques relevant de domaines divers (anatomie et physiologie certes, mais aussi législation, pharmacologie, psychologie etc...), des savoirs pratiques (réaliser tel et tel soin), mais aussi l'intégration de ces divers savoirs pour *"prendre en compte l'ensemble des problèmes posés par une atteinte fonctionnelle et une détresse physique ou psychologique qui frappe une personne."* (Programme des études p. 19)

### **1-3- Le mode de certification**

La formation est sanctionnée par le Diplôme d'état d'infirmier. La note obtenue à celui-ci prend en compte les notes obtenues aux épreuves du Diplôme d'état lui-même et celles qui résultent de l'évaluation continue pendant les trois années de formation. La note totale est calculée de la façon suivante:

- épreuves du diplôme d'état:
 

épreuve écrite	60 points
exercice de mise en situation professionnelle	60 points
- évaluation en cours de scolarité:
 

(note récapitulative de 1 <sup>o</sup> année)/5	30 points
(note récapitulative de 2 <sup>o</sup> année)/5	30 points
(note récapitulative de 3 <sup>o</sup> année)/5	50 points
moyenne des notes de stage à plein temps	10 points

Ces notes récapitulatives correspondent à des contrôles de connaissances (sur 60 points les deux dernières années), des exposés de cas concrets (sur 30 ou 40 points selon les années), aux notes de stages (sur 15 points) et, la troisième année, à la présentation d'un mémoire (sur 35 points) nécessitant recherche documentaire, enquête et rédaction (de 15 à 20 pages).

L'épreuve écrite du Diplôme d'état « a pour but de tester les connaissances acquises au cours des trois années d'études et d'évaluer les aptitudes des candidats à raisonner à partir d'un cas concret. » (arrêté du 6 Août 1979). Le choix du cas concret est motivé par ce qu'il « permet d'une part d'évaluer l'ensemble des connaissances des élèves, et d'autre part d'apprécier les aptitudes des élèves à résoudre des problèmes tout à fait analogues à ceux que les futurs

diplômés rencontreront dans leur pratique quotidienne. » (lettre de la Direction Générale de la Santé du 11 Février 1982)

Savoirs théoriques et savoir-faire ne peuvent bien sûr être assignés chacun à un type d'épreuve et tous sont certainement mis en jeu dans chacune des évaluations réalisées. Cependant leurs poids respectifs y varient. Alors que les épreuves du Diplôme d'état établissent, par le jeu des coefficients, un certain équilibre entre les deux types de savoirs, les notes de l'évaluation continue accordent un poids plus important aux savoirs théoriques. On remarquera que ceux-ci ne sont pas simplement considérés comme une somme de connaissances mais que sont prises en compte dans l'évaluation leur intégration, leur synthèse.

#### **1-4- Données statistiques**

Nous avons parlé des infirmier(e)s; il serait plus exact d'écrire simplement infirmières puisque la profession est à 84% féminine<sup>126</sup>.

La formation décrite est celle que reçoivent actuellement les étudiants; elle est le résultat d'une évolution récente de la profession; jusqu'en 1982, les études n'étaient que de deux ans; le pourcentage d'élèves titulaires du baccalauréat ou ayant le niveau de terminale s'est élevé depuis pour dépasser maintenant 92%.

A côté de cette formation initiale, existe une formation continue qui permet à des aides-soignant(e)s de devenir IDE. Si les diverses écoles de Lyon voient sortir chaque année entre cinq et six cents étudiants possédant le diplôme d'état d'infirmier, bien peu de titres sont délivrés grâce à la formation continue<sup>127</sup>.

La carrière des IDE est brève: 10 ans de vie professionnelle à peine; les évolutions possibles sont des spécialisations en anesthésie, salle d'opération, puériculture, ou encore devenir cadre-infirmier.

## **2 Les aides-soignant(e)s**

Il s'agit d'aides-soignant(e)s diplômé(e)s (ASD), titre qu'en hôpital, chacun porte également sur sa blouse, à côté de son nom. Ce titre s'obtient par la passation du Certificat d'Aptitude aux Fonctions d'Aide-Soignant (CAFAS).

On présente ici la fonction de l'aide-soignant(e), le contenu de la formation, le mode de certification et on esquisse un tableau statistique de la population (origine et devenir).

### **2-1- La fonction**

Selon le programme des études (Arrêté du 1<sup>er</sup> Février 1982),

L'aide-soignant assure par délégation de l'infirmière, sous sa responsabilité et son contrôle effectif :

- les soins d'hygiène et de confort de la personne dont il s'occupe.

---

<sup>126</sup> - Ces chiffres, parus dans Infirmière magazine n° hors série de 1992, proviennent d'enquêtes des ministères de la santé et de l'éducation nationale.

<sup>127</sup> - Sur les 114 étudiants de 3<sup>e</sup> année, à l' Institut de formation en soins infirmiers qui dépend des Hospices Civils de Lyon, 19 étaient en promotion professionnelle en 1995; parmi ces personnes, certaines étaient des aides-soignant(e)s, d'autres appartenaient au personnel administratif.

- le nettoyage et la désinfection quotidienne du mobilier, des accessoires sanitaires ainsi que le nettoyage et la désinfection de la chambre après le départ de l'occupant.

Il apporte son aide dans l'accomplissement des actes ordinaires de la vie aux personnes ayant perdu leur autonomie physique ou mentale temporairement ou définitivement.

L'aide-soignant, dans l'accomplissement de ces tâches, participe activement à l'humanisation des conditions de vie de la personne soignée ou de la personne âgée.

La fonction de l'aide-soignant(e) n'est donc pas une fonction de soin mais d'aide au confort et à l'hygiène du malade.

### **2-2- La formation**

C'est une formation courte (11 mois), qui se déroule surtout sur le terrain puisque l'on compte 24 semaines de stage en hôpital, pour 350 heures de formation en école.

Cette formation en école est théorique et pratique; elle comprend des cours (en groupe réduit: 1 enseignant pour 18 élèves) et des manipulations (donner un bain de pied, faire un shampoing au lit etc...).

Les diverses notions abordées et leurs volumes horaires sont les suivants:

<b>Contenu</b>		<b>heures</b>
<b>1</b> - Développement des aptitudes et acquisition de méthodes de travail		40 h
<b>2</b> - Notions de psychologie		12 h
<b>3</b> - L'Aide-Soignant		8 h
<b>4</b> - La personne en état de santé		20 h
<b>5</b> - La personne malade		8 h
<b>6</b> - L'hygiène hospitalière		40 h
<b>7</b> - Analyse des besoins du malade		132 h
- Hygiène, propreté, équilibre thermique	30 h	
- Mobilité, confort	24 h	
- Respiration et circulation	20 h	
- Nutrition	30 h	
- Elimination	10 h	
- Sécurité	2 h	
- Vie de relation		
* système nerveux	3 h	
* organes des sens	2 h	
- Sommeil et repos	3 h	
- Communication et loisirs	8 h	
<b>8</b> - L'aide-soignant en service spécialisé		90 h
- En service de chirurgie	8 h	
- En service de consultation	2 h	
- En service de Personnes âgées	40 h	
- En service extra-hospitalier	30 h	
- En service de psychiatrie	10 h	

### **2-3- Le mode de certification**

L'évaluation est réalisée par un contrôle continu et un examen; la note finale est la somme des notes suivantes (décret du 22 Juillet 1994 relatif à la formation des aides-soignants):

- les trois notes de contrôle continu:
  - moyenne sur 20 des contrôles de connaissances portant sur l'enseignement théorique,
  - moyenne sur 20 des mises en situation professionnelle,
  - moyenne sur 20 des notes de stage.
- les deux notes de l'épreuve terminale:
  - note sur 30 de l'épreuve écrite,
  - note sur 30 de la mise en situation professionnelle.

Les épreuves écrites visent à évaluer « les connaissances du candidat et sa capacité à s'exprimer par écrit ». Dans les mises en situation professionnelles, « le candidat doit participer à la démarche de soins et réaliser un soin auprès d'un patient dans un service d'adultes; l'épreuve doit permettre d'évaluer la capacité relationnelle du candidat et sa dextérité gestuelle. ». Si l'on ne doit pas assimiler épreuves écrites à savoirs théoriques et mises en situation professionnelle et stages à savoir-faire, il faut reconnaître que les dominantes n'y sont pas les mêmes. Le jeu des coefficients privilégie l'évaluation des savoir-faire (ces savoir-faire incluent des savoirs relationnels).

#### **2-4- Données statistiques**

Les aides-soignant(e)s forment une population à très forte majorité féminine (90%), mais d'âge et de formation divers:

- une partie, des jeunes, a passé le CAFAS après un BEP<sup>128</sup> section Carrières Sanitaires et Sociales et une année en école d'aides-soignants (payante);
- une partie, des jeunes aussi, a suivi le même cursus mais, ne pouvant payer les frais de scolarité, a dû d'abord travailler comme Agent de Service Hospitalier (ASH) pour ensuite préparer le CAFAS dans le cadre de la formation continue;
- une partie, d'un niveau scolaire mal défini mais faible (inférieur au CAP), suit la formation soit après bien des années de travail d'ASH, soit dans le cadre des actions de lutte contre le chômage financées par le Conseil général.

On peut ainsi trouver parmi les aides-soignant(e)s des personnes dont le niveau scolaire est voisin du baccalauréat comme des personnes en bordure d'illettrisme.

### **3- Les élèves de BEP Carrières Sanitaires et Sociales**

Ce sont des élèves de Lycée Professionnel; leurs enseignants sont des professeurs de l'Education nationale ou de l'enseignement technique privé; le contact des élèves avec le monde professionnel est limité à deux stages de 4 semaines chacun.

## **4- En résumé**

L'examen des définitions des rôles professionnels comme celui des contenus et des évaluations de formation conduisent aux remarques suivantes:

- chez les IDE:
  - la formation est autant scolaire que pratique, sur le terrain,

---

<sup>128</sup> - Brevet d'Etudes Professionnelles.

- dans la formation scolaire, les parts des savoirs théoriques et des pratiques professionnelles sont toutes deux importantes,
  - les savoirs et savoir-faire sont de natures très diverses mais semblent s'équilibrer,
  - la formation est assurée par la profession elle-même,
  - le rôle professionnel est surtout technique, mais également de prise en charge globale et d'éducation des personnes.
- chez les aides-soignant(e)s:
    - les savoir-faire dominant sur les savoirs, la pratique sur l'approche théorique.
    - les ASD n'ont pas un rôle de soin mais d'aide au confort et à l'hygiène des malades.
  - les élèves de BEP sont des scolaires; l'apprentissage sur le terrain tient chez eux une place marginale; si les parts des savoirs et savoir-faire sont difficiles à évaluer, il faut souligner que la formation est assurée par des enseignants, non par des professionnels.

<b>CONSIGNE POUR LE RECUEIL DE CONNAISSANCES</b>
--

Consigne utilisée avec les infirmier(e)s en poste ou en formation.

### CONSIGNE POUR LA FEUILLE VERTE

*Sur la première feuille, celle de couleur verte, écrivez*

Quels termes de vos connaissances professionnelles, tant théoriques que pratiques, évoquent pour vous les mots **Fonction de nutrition - appareil digestif**.

Ecrivez -les dans l'ordre où ils vous viennent à l'esprit.

Trouvez-en au moins 30; si possible 40..

*(Ecrire au tableau : Fonction de nutrition - Appareil digestif puis, répéter la consigne)*

*(Après environ 15 minutes, ajouter: )*

Dans la bande placée en bas de votre feuille et marquée "Zone 2", écrivez 5 termes, appartenant à vos connaissances professionnelles "pointues" et qui se rapportent à la **fonction de nutrition - appareil digestif**.

Vous pouvez réutiliser des mots déjà écrits parmi les 30.

*Répéter la consigne; si le terme "pointu" n'est pas compris, parler de mots de jargon, termes spécifiques, mots qui ne sont pas ceux de Mr. tout le monde ... Laisser 5 minutes environ.*

### CONSIGNE POUR LA FEUILLE BLANCHE

*Sur la deuxième feuille, celle de couleur blanche, écrivez*

Quels termes de vos connaissances professionnelles, tant théoriques que pratiques, évoquent pour vous les mots **Fonction locomotrice - appareil locomoteur**.

Ecrivez - les dans l'ordre où ils vous viennent à l'esprit.

Trouvez-en au moins 30; si possible 40.

*(Ecrire au tableau : Fonction de nutrition - Appareil digestif Puis, répéter la consigne.)*

*Après environ 15 minutes, ajouter:*

Dans la bande placée en bas de votre feuille et marquée "Zone 2", écrivez 5 termes, appartenant à vos connaissances professionnelles "pointues" et qui se rapportent à la **fonction locomotrice - appareil locomoteur..**

Vous pouvez réutiliser des mots déjà écrits parmi les 30.

*Laisser 5 minutes environ.*

**Exemple de grille de recueil**

**Zone 1**

1- . . . . .	11- . . . . .	21- . . . . .	31- . . . . .
.	.	.	.
2- . . . . .	12- . . . . .	22- . . . . .	32- . . . . .
.	.	.	.
3- . . . . .	13- . . . . .	23- . . . . .	33- . . . . .
.	.	.	.
4- . . . . .	14- . . . . .	24- . . . . .	34- . . . . .
.	.	.	.
5- . . . . .	15- . . . . .	25- . . . . .	35- . . . . .
.	.	.	.
6- . . . . .	16- . . . . .	26- . . . . .	36- . . . . .
.	.	.	.
7- . . . . .	17- . . . . .	27- . . . . .	37- . . . . .
.	.	.	.
8- . . . . .	18- . . . . .	28- . . . . .	38- . . . . .
.	.	.	.
9- . . . . .	19- . . . . .	29- . . . . .	39- . . . . .
.	.	.	.



## CONSIGNE POUR LA TACHE D'ORGANISATION

Consigne utilisée avec les élèves de BEP, en passation collective. Tâche en temps non limité.

*Après une présentation du but poursuivi:*

L'année dernière, j'ai rencontré plus de 160 personnes et je leur ai demandé quelles notions, quelles connaissances elles mettaient sous deux thèmes du rôle propre infirmier dans lesquels l'aide-soignante a un rôle important. J'ai recueilli ainsi plus de 1000 mots par thème; parmi eux, j'ai choisi ceux qui revenaient souvent; cela a donné un bric à bac d'une petite trentaine de mots.

Votre travail va être de mettre de l'ordre dans ce bric à bac.

### **Qu'est-ce que je veux dire par mettre de l'ordre ?**

Les mots sont sur des petits cartons, rangés par ordre alphabétique (c'est l'ordre des numéros que vous voyez). Il y a de tout là dedans; vous, vous allez faire des groupes en mettant ensemble ce qui va ensemble, en piochant dans les 29 cartons.

Attention ! Il n'y a pas **la** bonne façon de faire les paquets; chacun a sa façon et si votre voisin ne fait pas la même chose que vous (et il ne fera sûrement pas la même chose que vous), cela n'a aucune importance.

### **Pratiquement, comment allez-vous faire ?**

Vous allez faire des groupes en prenant les cartons. Vous pouvez faire autant de groupes que vous le voulez; il peut y en avoir 2, 10, 5 etc..

Les groupes ont la taille que vous voulez; il peut y avoir des groupes à un seul carton comme des groupes de plus de dix cartons.

Ce qui est important, c'est de donner un nom à chaque groupe formé.

Pour moi, cela me permet de comprendre comment vous faites, pourquoi vous mettez tels et tels cartons ensemble.

Si vraiment il y a des mots dont vous trouvez qu'ils n'ont rien à faire là, vous pouvez en mettre jusqu'à 3 à la poubelle.

*(Distribuer les feuilles de réponses, expliquer le mode de recueil des réponses.*

*Distribuer les enveloppes avec les cartons; les faire disposer devant chacun, selon l'ordre des numéros, en 6 lignes de 5 cartons, sauf la dernière.)*

Vous allez prendre les cartons pour faire les groupes; les mots sont sur des cartons pour qu'on puisse les déplacer facilement.

S'il y a des mots que vous ne connaissez pas, retournez le carton; certains mots sont expliqués; s'il n'y a rien d'écrit, vous me demandez ce que cela veut dire.

<b>RELATIONS DE TYPE CATEGORIEL ENTRE ITEMS</b>
---

**Pour le thème de la motricité**

N° paire	PAIRE DE NOTIONS		LIEN ENTRE CES NOTIONS
4	1-anti-inflammat	5-canne	moyens
6	-	7-déambulateur	moyens
12	-	13-fauteuil roulant	moyens
16		17-kiné	moyens
23		24-plâtre	moyens
25		26-prothèse de hanche	moyens
28		29-strapping	moyens
34	2-arthrose	8-douleur	problèmes
35		9-entorse	problèmes
37		11-fièvre	problèmes
38		12-fracture	problèmes
44		18-luxation	problèmes
49		23-ostéoporose	problèmes
53		27-risque de phlébite	problèmes
58	3-articulation	6-col du fémur	anatomie
62		10-fémur	anatomie
66		14-genou	anatomie
67		15-hanche	anatomie
68		16-jambe	anatomie
73		21-muscle	anatomie
74		22-os	anatomie
77		25-péroné	anatomie
96	4-autonomie	19-marche	autonomie
97		20-mouvement	autonomie
108	5-canne	7-déambulateur	aides à l'autonomie
114		13-fauteuil roulant	aides à l'autonomie
118		17-kiné	aides à l'autonomie
125		24-plâtre	aides à l'autonomie
127		26-prothèse de hanche	aides à l'autonomie

## Annexe: relations de type catégoriel entre items

130		29-strapping	aides à l'autonomie
134	6-col du fémur	10-fémur	anatomie
138		14-genou	anatomie
139		15-hanche	anatomie
140		16-jambe	anatomie
145		21-muscle	anatomie
146		22-os	anatomie
149		25-péroné	anatomie
159	7-déambulateur	13-fauteuil roulant	aides à l'autonomie
163		17-kiné	aides à l'autonomie
170		24-plâtre	aides à l'autonomie
172		26-prothèse de hanche	aides à l'autonomie
175		29-strapping	aides à l'autonomie
176	8-douleur	9-entorse	problèmes
178		11-fièvre	symptômes
179		12-fracture	problèmes
185		18-luxation	problèmes
190		23-ostéoporose	problèmes
194		27-risque de phlébite	problèmes
198	9-entorse	11-fièvre	problèmes
199		12-fracture	problèmes
205		18-luxation	problèmes
210		23-ostéoporose	problèmes
214		27-risque de phlébite	problèmes
220	10-fémur	14-genou	anatomie
221		15-hanche	anatomie
222		16-jambe	anatomie
227		21-muscle	anatomie
228		22-os	anatomie
231		25-péroné	anatomie
236	11-fièvre	12-fracture	problèmes
242		18-luxation	problèmes
247		23-ostéoporose	problèmes
251		27-risque de phlébite	problèmes
259	12-fracture	18-luxation	problèmes
264		23-ostéoporose	problèmes
268		27-risque de phlébite	problèmes
274	13-fauteuil roulant	17-kiné	aides à l'autonomie
281		24-plâtre	aides à l'autonomie
282		25-péroné	
283		26-prothèse de hanche	aides à l'autonomie

286		29-strapping	aides à l'autonomie
287	14-genou	15-hanche	anatomie
288		16-jambe	anatomie
293		21-muscle	anatomie
294		22-os	anatomie
297		25-péroné	anatomie
302	15-hanche	16-jambe	anatomie
307		21-muscle	anatomie
308		22-os	anatomie
311		25-péroné	anatomie
320	16-jambe	21-muscle	anatomie
321		22-os	anatomie
324		25-péroné	anatomie
335	17-kiné	24-plâtre	aides à l'autonomie
337		26-prothèse de hanche	aides à l'autonomie
340		29-strapping	aides à l'autonomie
345	18-luxation	23-ostéoporose	problèmes
349		27-risque de phlébite	problèmes
352	19-marche	20-mouvement	autonomie
371	21-muscle	22-os	anatomie
374		25-péroné	anatomie
381	22-os	25-péroné	anatomie
389	23-ostéoporose	27-risque de phlébite	problèmes
393	24-plâtre	26-prothèse de hanche	moyens
396		29-strapping	moyens
403	26-prothèse de hanche	29-strapping	moyens

**Pour le thème de la nutrition**

	PAIRES DE NOTIONS	LIENS ENTRE CES NOTIONS

## Annexe: relations de type catégoriel entre items

46	2-antibiotique	19-intervention chirurgicale	moyens
47		20-lavement évacuateur	moyens
48		21-nutrition parentérale	moyens
49		22-pansement gastrique	moyens
53		26-régime sans résidu	moyens
68	3- boisson	15-gavage	nutrition
74		21-nutrition parentérale	nutrition
79		26-régime sans résidu	nutrition
85	4-cancer	7-constipation	problèmes
86		8-diarrhée	problèmes
87		9-douleurs	problème
91		13-fièvre	problème
95		17-hémorragie digestive	problème
101		23-polype	problème
106		28-ulcère	problème
107		29-vomissement	problème
112	5-côlon	10-duodénum	anatomie
113		11-estomac	anatomie
120		18-intestin	anatomie
127		25-rectum	anatomie
137	6-coloscopie	12-examen de selles	examens
139		14-fibroscopie	examens
141		16-gastroscopie	examens
149		24-radiographie	examens
155	7-constipation	8-diarrhée	problèmes
156		9-douleurs	problèmes
160		13-fièvre	problèmes
164		17-hémorragie digestive	problèmes
170		23-polype	problèmes
175		28-ulcère	problèmes
176		29-vomissement	problèmes
177	8-diarrhée	9-douleurs	problèmes
181		13-fièvre	problèmes
185		17-hémorragie digestive	problèmes
191		23-polype	problèmes
196		28-ulcère	problèmes
197		29-vomissement	problèmes
201	9-douleurs	13-fièvre	problèmes
205		17-hémorragie digestive	problèmes
211		23-polype	problèmes
216		28-ulcère	problèmes
217		29-vomissement	problèmes

## Annexe: relations de type catégoriel entre items

218	10-duodénum	11-estomac	anatomie
225		18-intestin	anatomie
232		25-rectum	anatomie
243	11-estomac	18-intestin	anatomie
250		25-rectum	anatomie
256	12-examen	14-fibroscopie	examens
258	de selles	16-gastroscopie	examens
266		24-radiographie	examens
275	13-fièvre	17-hémorragie digestive	problèmes
286		28-ulcère	problème
287		29-vomissement	problème
289	14-fibroscopie	16-gastroscopie	examens
297		24-radiographie	examens
308	15-gavage	21-nutrition parentérale	nutrition
313		26-régime sans résidu	nutrition
324	16-gastroscopie	24-radiographie	examens
335	17-hémorragie	23-polype	problèmes
340	digestive	28-ulcère	problèmes
341		29-vomissement	problèmes
348	18-intestin	25-rectum	anatomie
353	19-intervention	20-lavement évacuateur	moyens
354	chirurgicale	21-nutrition parentérale	moyens
355		22-pansement gastrique	moyens
359		26-régime sans résidu	moyens
363	20-lavement	21-nutrition parentérale	moyens
364	évacuateur	22-pansement gastrique	moyens
368		26-régime sans résidu	moyens
372	21-nutrition	22-pansement gastrique	moyens
376	parentérale	26-régime sans résidu	moyens
383	22-pansement gastr	26-régime sans résidu	moyens
391	23-polype	28-ulcère	problèmes
392		29-vomissement	problèmes
407	28-ulcère	29-vomissement	problèmes