

Université Pierre MENDES-FRANCE (UPMF)
Institut National Polytechnique de Grenoble (INPG)

Veille stratégique

Vers un outil d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines :

Contribution à la conception d'un outil pour la construction des puzzles

Thèse pour le Doctorat ès GENIE INDUSTRIEL
Option Sciences de Gestion

Présentée et soutenue le 8 Juin 1998

Par

Kamel ROUIBAH

Membres du jury

Directeur de thèse

H. LESCA
Grenoble

Professeur à l'Université Pierre Mendès France de

Rapporteurs

H. DOU

Professeur à l'Université d'Aix- Marseille III

J. THEVENOT

Professeur à l'ICN de Nancy

Examineurs

B. BALLAZ
Grenoble

Professeur à l'Université Pierre Mendès France de

P. LADET

Professeur à l'Institut National Polytechnique de Grenoble

Remerciements

Que les personnes qui m'ont conseillé, orienté ma réflexion et contribué à l'aboutissement de ce travail, trouvent ici l'expression de ma reconnaissance et de ma gratitude :

Mon directeur de recherche, le **Professeur Humbert LESCA** sans qui ce travail de recherche sur le traitement des informations de veille stratégique n'aurait pas vu le jour et qui a su me transmettre sa passion dans ce domaine.

Messieurs les **Professeurs Bernard BALLAZ, Jacque THEVENOT, Henri DOU, Pierre LADET** qui ont accepté de participer à mon jury de thèse.

Mounia FREDJ, Marie-Laurence CARON, Siham MALEK, Sandrine BOUZON, Lamia BERAH, Hamid SARI, Armelle FARASTIE, Lyes BENYOUCEF, les doctorants de génie Industriel et les membres de l'atelier SID dont les conseils furent précieux.

Marianne JOYAUX pour ses disponibilités et ses services tout au long de la réalisation de cette thèse.

Omar EL SAWY dont les conseils furent essentiels dans l'achèvement de ce travail.

Ma femme pour son soutien, sa confiance et son aide qu'elle m'a témoigné tout au long de ce travail.

SOMMAIRE

Table des matières.....	5
Glossaire.....	18
1. INTRODUCTION GENERALE.....	21
2. CHAPITRE 1/ SECTION 1/ DE LA PLANIFICATION STRATEGIQUE AU MANAGEMENT STRATEGIQUE	22
2.1 ACTION DES ORGANISATIONS DANS UN ENVIRONNEMENT TURBULENT	22
2.1.1 <i>L'ouverture sur l'environnement extérieur une condition nécessaire de succès durable.....</i>	<i>23</i>
2.1.2 <i>Etre capable de détecter les informations anticipatives annonciatrices de changements</i>	<i>23</i>
2.1.3 <i>Gérer l'information anticipative comme une ressource vitale</i>	<i>24</i>
2.1.4 <i>Le rôle de l'écoute de l'environnement dans la formation des stratégies émergentes</i>	<i>25</i>
2.2 LA PLANIFICATION STRATEGIQUE PEUT-ELLE GERER LES SURPRISES ?.....	26
2.3 LES INFORMATIONS SUR LESQUELLES NOUS FOCALISONS NOTRE ATTENTION SONT DES INFORMATIONS ANTICIPATIVES.....	29
2.3.1 <i>Définition d'une information anticipative</i>	<i>31</i>
2.3.2 <i>Les informations anticipatives sont différentes des tendances.....</i>	<i>33</i>
2.3.3 <i>Les phases d'une information anticipative.....</i>	<i>34</i>
2.3.4 <i>Les caractéristiques des informations anticipatives</i>	<i>35</i>
2.3.5 <i>Pourquoi gérer les informations anticipatives ?.....</i>	<i>37</i>
2.3.6 <i>La typologie d'informations gérées par une entreprise</i>	<i>37</i>
2.3.7 <i>Attitude des entreprises vis-à-vis des informations anticipatives.....</i>	<i>39</i>
3. DE LA GESTION DES INFORMATIONS ANTICIPATIVES A LA VEILLE STRATEGIQUE.....	40
3.1 LA NECESSITE D'ORGANISER LA GESTION DES INFORMATIONS ANTICIPATIVES	40
3.2 L'INTERET DE LA VEILLE STRATEGIQUE.....	42
3.2.1 <i>La veille stratégique est une préoccupation des entreprises.....</i>	<i>43</i>
3.2.2 <i>La veille stratégique est une des préoccupations des Etats</i>	<i>43</i>
3.2.3 <i>La veille stratégique est un axe de recherche prioritaire de la commission européenne</i>	<i>44</i>
3.3 LE CONCEPTS DE VEILLE STRATEGIQUE.....	44
3.3.1 <i>Définition de la veille stratégique</i>	<i>45</i>
3.3.2 <i>La finalité de la veille stratégique.....</i>	<i>49</i>
3.4 LES DIFFERENTES FACETTES DE LA VEILLE STRATEGIQUE.....	50
3.4.1 <i>La veille technologique</i>	<i>51</i>
3.4.2 <i>La veille concurrentielle</i>	<i>51</i>
3.4.3 <i>La veille commerciale</i>	<i>52</i>
3.4.4 <i>La veille fournisseur.....</i>	<i>52</i>
3.4.5 <i>La veille concernant les normes et règlements</i>	<i>52</i>
3.4.6 <i>Autres facettes moins explorées</i>	<i>52</i>
3.5 CLARIFICATION DU CONCEPT DE VEILLE STRATEGIQUE.....	52
3.5.1 <i>La veille stratégique et l'intelligence économique</i>	<i>52</i>
3.5.2 <i>La veille stratégique et l'espionnage.....</i>	<i>53</i>
3.5.3 <i>La veille stratégique et la prospective.....</i>	<i>54</i>
3.5.4 <i>La veille stratégique et les prévisions</i>	<i>54</i>
3.5.5 <i>La veille stratégique et le benchmarking</i>	<i>54</i>
3.5.6 <i>La veille stratégique et le reverse engineering</i>	<i>54</i>
3.6 LE PARADOXE DE LA VEILLE STRATEGIQUE.....	55
3.6.1 <i>Ecart entre la théorie et la pratique.....</i>	<i>55</i>
3.6.2 <i>Principales causes de cet écart.....</i>	<i>56</i>
4. CONCLUSION DE LA SECTION 1	57

1. CHAPITRE 1/ SECTION2/ LE PROCESSUS DE VEILLE STRATEGIQUE ET SES PROBLEMES	61
1.1 PERTINENCE DE LA VEILLE STRATEGIQUE POUR L'ENTREPRISE	61
1.1.1 <i>La veille stratégique est-elle nécessaire pour toute entreprise ?</i>	61
1.1.2 <i>Exemple d'une méthode est d'un outil de mesure de pertinence : Pertin®</i>	62
1.2 LES CARACTERISTIQUES DU PROCESSUS DE VEILLE STRATEGIQUE	63
1.2.1 <i>Un processus transversal</i>	63
1.2.2 <i>Fréquence de la veille : Un processus continu</i>	63
1.2.3 <i>Un processus participatif</i>	64
1.2.4 <i>Un processus d'apprentissage collectif</i>	64
1.2.5 <i>Un processus itératif</i>	64
1.3 COMMENT ORGANISER UNE VEILLE STRATEGIQUE ?	65
1.3.1 <i>Le ciblage</i>	65
1.3.2 <i>La traque</i>	68
1.3.3 <i>La circulation</i>	73
1.3.4 <i>Traitement des IFI</i>	75
1.3.5 <i>Les actions prises</i>	76
1.3.6 <i>L'évaluation du dispositif de veille stratégique</i>	79
1.3.7 <i>Récapitulatif d'une mise en œuvre d'un processus de veille stratégique</i>	80
1.4 EFFICACITE DU PROCESSUS DE VEILLE STRATEGIQUE	82
2. LA PHASE D'ETUDE : LE TRAITEMENT DES IFI	82
2.1 RAPPEL DE L'IMPORTANCE DU TRAITEMENT DES IFI	83
2.1.1 <i>Témoignage sur la difficulté de traitement des IFI</i>	83
2.1.2 <i>Résultat d'enquête par questionnaire : confirmation du problème</i>	84
2.2 LES DIFFERENTES FACETTES DU CONCEPT DE "TRAITEMENT DES IFI"	84
2.3 PROPOSITION D'UNE DEFINITION DU TRAITEMENT DES IFI	85
3. CONCLUSION DE LA SECTION 2	87
4. CONCLUSION DU CHAPITRE 1	88
1. CHAPITRE 2/ SECTION 1/ LES PROBLEMES SOULEVES LORS DU TRAITEMENT DES IFI	90
1.1 LA POSITION DES IFI PAR RAPPORT A LA DECISION	90
1.2 L'ATTITUDE DES DIRIGEANTS FACE A L'INFORMATION	91
1.2.1 <i>Le problème de surinformation</i>	91
1.2.2 <i>Le problème de l'incertitude</i>	92
1.2.3 <i>Le problème de l'ambiguïté</i>	92
1.2.4 <i>Le problème de langage</i>	93
1.2.5 <i>Le problème d'incohérence</i>	93
1.2.6 <i>Le problème des méthodes de traitement</i>	93
2. LE TRAITEMENT DES IFI EST UN PROBLEME DIFFICILE A STRUCTURER	94
2.1 LES DECISIONS STRATEGIQUES APPELLENT LE TRAITEMENT DES IFI	94
2.1.1 <i>Une décision stratégique fait intervenir le temps</i>	95
2.1.2 <i>Une décision stratégique est peu répétitive</i>	95
2.1.3 <i>Une décision stratégique est complexe</i>	95
2.2 LA COMPLEXITE DU TRAITEMENT DES IFI APPELLE L'UTILISATION D'UNE PENSEE COMPLEXE	96
2.3 LE TRAITEMENT DES IFI EST LA RESOLUTION DE PROBLEMES	96
2.3.1 <i>La définition et l'identification d'un problème</i>	97
2.3.2 <i>La structuration d'un problème</i>	98
2.4 SYNTHESE ET ANALYSE CRITIQUE SUR LA RESOLUTION DE PROBLEMES ET LE TRAITEMENT DES IFI	100
3. LA COMPREHENSION DU MODELE DE TRAITEMENT DES IFI	104
3.1 LE PROCESSUS DE TRAITEMENT DES IFI	105
3.1.1 <i>La rationalité limitée de SIMON</i>	105
3.1.2 <i>Définition des modèles mentaux</i>	106
3.1.3 <i>La compréhension du processus de traitement des IFI</i>	106
3.2 LE FORMAT DE PRESENTATION DES INFORMATIONS TRAITEES	112
3.2.1 <i>Une représentation visuelle pour faciliter les transformations et les comparaisons</i>	112
3.2.2 <i>Une représentation pour faciliter l'apprentissage</i>	113

3.2.3	<i>Une représentation visuelle unique ou multiple ?</i>	113
3.2.4	<i>Les activités nécessaires au traitement des IFI</i>	114
3.3	LES CONDITIONS QUI INFLUENCENT LE PROCESSUS D'INTERPRETATION DES IFI.....	115
3.3.1	<i>Les styles cognitifs</i>	115
3.3.2	<i>Les biais cognitifs</i>	117
3.3.3	<i>Autres facteurs susceptibles d'influencer le traitement des IFI</i>	119
3.4	LE RECOURS A L'UTILISATION DES METHODES ET D'OUTILS DE TRAITEMENT.....	121
3.4.1	<i>Le recours à des méthodes de traitement des IFI</i>	121
3.4.2	<i>Le recours aux outils informatiques pour aider au traitement des IFI</i>	122
4.	CONCLUSION DE LA SECTION 1	124
1.	CHAPITRE 2/ SECTION 2/ REVUE DES METHODES, DE TRAITEMENT DES INFORMATIONS, DISPONIBLES DANS LES PUBLICATIONS	125
1.1	CONCEPT ET METHODE PUZZLE.....	125
1.1.1	<i>Le concept PUZZLE</i>	126
1.1.2	<i>La méthode PUZZLE</i>	127
1.1.3	<i>Les prototypes PUZZLE</i>	128
1.1.4	<i>Apports et limites de la méthode et des prototypes PUZZLE pour le traitement des IFI</i>	131
1.2	LA CARTOGRAPHIE COGNITIVE.....	131
1.2.1	<i>La phase de construction</i>	132
1.2.2	<i>L'analyse des cartes cognitives</i>	132
1.2.3	<i>La validation d'une carte cognitive</i>	133
1.2.4	<i>Comparaison entre la méthode PUZZLE et la cartographie cognitive</i>	133
1.3	LES METHODES 3 T DE RECOUPEMENT DES INFORMATIONS.....	134
1.3.1	<i>La méthode 3 T</i>	134
1.3.2	<i>Les apports et limites de la méthode 3T pour le traitement des IFI</i>	137
1.4	LA METHODE DE HUNT ET ZARTARIAN, EVALUATION DES CRISES ET METHODES BASEES SUR L'UTILISATION DE CRITERES.....	138
1.4.1	<i>La méthode de HUNT et ZARTARIAN (3B)</i>	138
1.4.2	<i>La méthode de BELLINGS et al. Basée sur l'évaluation des crises</i>	139
1.4.3	<i>Les méthodes basées sur l'utilisation de critères</i>	139
1.4.4	<i>Les apports et limites de ces méthodes pour le traitement des IFI</i>	141
1.5	LA BIBLIOMETRIE, L'APPROCHE FILIERE ET LES RAPPORTS D'ETONNEMENT.....	142
1.5.1	<i>Les méthodes bibliométriques</i>	142
1.5.2	<i>L'approche filière</i>	142
1.5.3	<i>Les rapports d'étonnement</i>	142
1.5.4	<i>Apports et limites de la bibliométrie pour le traitement des IFI</i>	142
1.6	METHODES D'AIDE A LA CREATIVITE.....	143
1.6.1	<i>Le processus créatif : la création de connexions</i>	143
1.6.2	<i>La méthode K. J.</i>	143
1.6.3	<i>Les apports et limites des méthodes créatives pour le traitement des IFI</i>	144
1.7	LES METHODES DE TRAITEMENT ISSUES DES SCIENCES DE L'INGENIEUR.....	145
1.7.1	<i>La logique floue</i>	145
1.7.2	<i>Les apports et les limites de la logique floue pour le traitement des IFI</i>	146
1.7.3	<i>Le processus de fusion de données</i>	147
1.7.4	<i>Les apports et les limites de la méthode pour le traitement des IFI</i>	149
1.8	OUTIL D'AIDE A LA CONCEPTION SYBIL.....	150
1.8.1	<i>Sybil</i>	150
1.8.2	<i>Les apports et les limites de ces outils au traitement des IFI</i>	151
1.9	LES EIS, LE DATA WAREHOUSE ET LE DATA MINING.....	151
1.9.1	<i>Les EIS</i>	152
1.9.2	<i>Un cas particulier des EIS : les observatoires de la concurrence</i>	153
1.9.3	<i>Les apports et les limites des EIS au traitement des IFI</i>	153
1.9.4	<i>Le Data Warehouse</i>	154
1.9.5	<i>Le Data Mining ou le Knowledge Data Discovery (KDD)</i>	155
1.9.6	<i>Les apports et les limites du Data Warehouse et du KDD pour le traitement des IFI</i>	155
2.	BILAN DES METHODES ETUDIEES ET PROPOSITION D'UNE METHODE ET D'UN CAHIER DES CHARGES POUR LE TRAITEMENT DES IFI	155

2.1	BILAN DES METHODES ETUDIEES	157
2.2	PROPOSITION D'UNE METHODE D'AIDE AU TRAITEMENT DES IFI.....	158
2.2.1	<i>Une méthode itérative pour la construction des représentations puzzle.....</i>	<i>159</i>
2.2.2	<i>Une méthode itérative d'interprétation des représentations puzzle</i>	<i>160</i>
2.2.3	<i>Nécessité d'un feed-back</i>	<i>160</i>
2.2.4	<i>Quelques caractéristiques de la méthode de construction des représentations puzzle.....</i>	<i>160</i>
2.3	CADRAGE SUR LA CONTRIBUTION PRESENTEE.....	161
2.3.1	<i>Conditions de réalisation de la recherche</i>	<i>161</i>
2.3.2	<i>Hypothèse et objectifs</i>	<i>161</i>
3.	CONCLUSION DU CHAPITRE 2.....	163
4.	CONCLUSION DE LA PARTIE 1.....	164
1.	CHAPITRE 3/ SECTION 1/ LA METHODOLOGIE DE RECHERCHE EMPLOYEE EST DE NATURE INGENIERIQUE	167
1.1	LA MISE EN APPLICATION DE LA RECHERCHE INGENIERIQUE.....	167
1.2	LES RAISONS DU RECOURS A UN OUTIL INFORMATIQUE D'AIDE AU TRAITEMENT DES IFI	168
1.3	UNE DEMARCHE DE RECHERCHE ITERATIVE ET PAR PROTOTYPAGE.....	170
2.	PROPOSITION D'UNE METHODE D'AIDE AU TRAITEMENT DES IFI	170
2.1	LE MODELE CONCEPTUEL DE LA METHODE PROPOSEE.....	171
2.2	PHASE 1 : L'ENRICHISSEMENT DES IFI.....	172
2.3	PHASE 2 : LE REGROUPEMENT DES IFI	174
2.3.1	<i>La procédure de regroupement des informations par proximité et similitude.....</i>	<i>175</i>
2.3.2	<i>Mode de regroupement des informations : mode mental et mode automatique</i>	<i>179</i>
2.4	PHASE 3 : LA CONSTRUCTION DE REPRESENTATIONS PUZZLE	179
2.4.1	<i>Etape 1 : l'affectation de lien aux IFI</i>	<i>179</i>
2.4.2	<i>Etape 2 : la visualisation de la représentation puzzle</i>	<i>180</i>
2.4.3	<i>Etape 3 : le réarrangements dans une représentation puzzle</i>	<i>185</i>
2.5	ETAPE 4 : LES MODIFICATION DANS UNE REPRESENTATION PUZZLE	186
2.5.1	<i>L'interprétation de représentation puzzle et les processus d'apprentissage</i>	<i>186</i>
2.5.2	<i>La perception d'un déclic d'opportunité/menace dans une représentation puzzle.....</i>	<i>188</i>
2.6	PHASE 5 : L'AFFINEMENT D'UNE REPRESENTATION PUZZLE PAR L'ARRIVEE DE NOUVELLES INFORMATIONS 189	
2.6.1	<i>Proposition d'un raisonnement à suivre lors de la saisie d'une nouvelle IFI.....</i>	<i>190</i>
2.6.2	<i>L'affectation d'une nouvelle information à une représentation puzzle construite.....</i>	<i>191</i>
2.6.3	<i>La transformation et la mise à jour d'une représentation puzzle.....</i>	<i>191</i>
2.6.4	<i>Comparaison des représentations puzzle.....</i>	<i>193</i>
2.7	PHASE 6 : LES PROPOSITION D'ACTION SUITE A L'INTERPRETATION D'UNE REPRESENTATION PUZZLE	194
3.	REALISATION D'OBSERVATIONS EN LABORATOIRE	197
3.1	LES OBJECTIFS ET LE CAHIER DES CHARGES DES OBSERVATIONS	197
3.1.1	<i>Les objectifs des observations.....</i>	<i>197</i>
3.1.2	<i>Les résultats attendus.....</i>	<i>197</i>
3.1.3	<i>Le cahier des charges des observations.....</i>	<i>198</i>
3.1.4	<i>Les conditions de déroulement des observations</i>	<i>198</i>
3.2	LES OBSERVATIONS, ANALYSE ET INTERPRETATION	199
3.2.1	<i>Les observations prises à la volée.....</i>	<i>199</i>
3.2.2	<i>Typologie des représentations puzzle observés.....</i>	<i>200</i>
3.2.3	<i>Analyse des représentations puzzle construites</i>	<i>203</i>
3.2.4	<i>Analyse des difficultés observées lors de la construction des puzzle</i>	<i>204</i>
3.2.5	<i>Analyse des propositions faites par les participants.....</i>	<i>205</i>
3.3	PERSPECTIVES : PROPOSITIONS D'AMELIORATION DE LA METHODE ET DU PROTOTYPE PUZZLE.....	207
4.	CAHIER DES CHARGES DE LA METHODE D'AIDE AU TRAITEMENT DES IFI.....	208
4.1	MODULE DE STOCKAGE ET MEMORISATION DES INFORMATIONS	209
4.1.1	<i>Quelques caractéristiques de saisie des informations</i>	<i>210</i>
4.1.2	<i>Enrichissement des IFI collectées</i>	<i>210</i>
4.1.3	<i>Sécurité/confidentialité de la base de données</i>	<i>210</i>

4.1.4	<i>Fonction de modification et de mise à jour de la base de données</i>	211
4.2	LE MODULE D'EXTRACTION DES INFORMATIONS	211
4.2.1	<i>Les critères d'extraction</i>	211
4.2.2	<i>Les opérateurs de recherche</i>	211
4.2.3	<i>La révision des critères</i>	211
4.2.4	<i>La visualisation des informations</i>	212
4.3	LE MODULE DE CONSTRUCTION DES REPRESENTATIONS PUZZLE	212
4.3.1	<i>Une liste de liens</i>	213
4.3.2	<i>Les commentaires sur les liens</i>	213
4.3.3	<i>Les objets manipulables dans l'écran d'une représentation puzzle</i>	213
4.3.4	<i>Quelques caractéristiques de la construction des représentations puzzle</i>	214
5.	CONCLUSION DE LA SECTION 1	217
1.	CHAPITRE 3/ SECTION 2/ LES LOGICIELS DE STOCKAGE D'INFORMATIONS EN VUE DE LEUR RECOUPEMENT	217
1.1	LES BASES DE DONNEES	217
1.1.1	<i>Les bases de données locales</i>	217
1.1.2	<i>Les bases de données partagées</i>	217
1.1.3	<i>Les bases de données Client/Serveur</i>	218
1.1.4	<i>La sécurité des informations dans les bases de données</i>	218
1.2	LES LOGICIELS DE GESTION DOCUMENTAIRE.....	218
1.3	LA PRESENTATIONS DE QUELQUES OUTILS DE STOCKAGE	219
1.3.1	<i>Le logiciel Idealist</i>	219
1.3.2	<i>Le logiciel File Maker Pro</i>	219
1.3.3	<i>Le logiciel Brise</i>	219
1.4	SYNTHESE SUR LES OUTILS DE STOCKAGE D'INFORMATIONS	220
2.	LES LOGICIELS DE RECHERCHE D'INFORMATIONS	221
2.1	LE LOGICIEL TOPIC	221
2.2	LE LOGICIEL TAIGA	223
2.3	SYNTHESE SUR LES LOGICIELS DE RECHERCHE D'INFORMATIONS	224
3.	LES LOGICIELS D'ANALYSE ET DE SYNTHESE D'INFORMATIONS	226
3.1	LE LOGICIEL LEXIMAPPE.....	226
3.2	LE LOGICIEL VIGILANCE	230
3.3	LE LOGICIEL TETRALOGIE.....	232
3.4	LE LOGICIEL LOTUS NOTES.....	232
3.5	SYNTHESE SUR LES OUTILS D'ANALYSE ET DE SYNTHESE D'INFORMATIONS.....	235
4.	LES LOGICIELS DE RECOUPEMENT D'INFORMATIONS	236
4.1	LES LOGICIELS GINGO ET UMAP	236
4.2	LE LOGICIEL INSPIRATION	237
4.3	LE LOGICIEL MAXTHINK	238
4.4	LES LOGICIELS DECISION EXPLORER ET COPE	239
4.5	SYNTHESE SUR LES LOGICIELS DE RECOUPEMENT D'INFORMATIONS	240
5.	LES LOGICIELS DE TRAITEMENT DE GRAPHES	241
5.1	LE LOGICIEL RDSS.....	241
5.2	LE LOGICIEL VCG	244
5.3	SYNTHESE DES LOGICIELS DE TRAITEMENT DES GRAPHES	245
6.	SYNTHESE GENERAL DES LOGICIELS ETUDIES	246
7.	CONCLUSION DE LA SECTION 2	252
8.	CONCLUSION DU CHAPITRE 3	254
1.	CHAPITRE 4/ SECTION 1/ LES OPERATIONS DE ZOOM ET UNZOOM	257
1.1	DEFINITIONS DE QUELQUES CONCEPTS.....	257

1.2	LES OPERATIONS DE GROUPEMENT	258
1.2.1	<i>Le groupement de nœuds visibles</i>	259
1.2.2	<i>Le groupement de nœuds visibles et de nœuds complexes</i>	259
1.3	LES OPERATIONS D'ECLATEMENT	259
1.4	LA SYNCHRONISATION DANS LA MODIFICATION DES DEUX STRUCTURES	260
1.5	DES EXEMPLES D'OPERATIONS DE GROUPEMENT ET D'ECLATEMENT	260
1.5.1	<i>Des exemples d'opérations de groupement de nœuds visibles</i>	261
1.5.2	<i>Des exemples d'opérations de groupement de nœuds visibles et de nœuds cachés</i>	263
1.5.3	<i>Des exemples d'opérations d'éclatement</i>	264
2.	LES TRANSFORMATION D'UNE VUE : L'AJOUT OU LA SUPPRESSION DE LIENS OU DE NŒUDS	265
2.1	L'AJOUT D'UN NŒUD	266
2.1.1	<i>L'ajout d'un nœud visible</i>	266
2.1.2	<i>L'ajout d'un nœud caché</i>	266
2.2	LA SUPPRESSION D'UN NŒUD	266
2.2.1	<i>La suppression d'un nœud visible</i>	266
2.2.2	<i>La suppression d'un nœud caché</i>	267
2.3	L'AJOUT D'UN LIEN.....	267
2.3.1	<i>L'ajout d'un lien visible</i>	268
2.3.2	<i>L'ajout d'un lien caché</i>	268
2.4	LA SUPPRESSION D'UN LIEN.....	269
2.4.1	<i>La suppression d'un lien visible</i>	269
2.4.2	<i>La suppression d'un lien caché</i>	269
3.	DES EXEMPLES DE TRANSFORMATIONS SUR LES VUES	271
4.	APPLICATION DES DIFFERENTES TRANSFORMATIONS SUR UNE REPRESENTATION PUZZLE	279
4.1	LA SUPPRESSION D'UN NŒUD COMPLEXE	279
4.2	L'AJOUT D'UN ENSEMBLE DE NŒUDS ET DE LIENS	280
4.3	LA SUPPRESSION D'UN LIEN EXTERNE.....	282
5.	LA SYNTHESE DES REGLES DE ZOOM ET D'UNZOOM	283
6.	CONCLUSION DE LA SECTION 1	285
1.	CHAPITRE 4/ SECTION 2/ LA BASE DE DONNEES DEVELOPEE SOUS LOTUS NOTES	285
1.1	LE MODULE DE SAISIE DES INFORMATIONS.....	286
1.2	LE MODULE D'ENRICHISSEMENT ET DE VISUALISATION DES INFORMATIONS.....	286
1.2.1	<i>L'enrichissement des IFI collectées</i>	286
1.2.2	<i>L'évaluation de l'importance et de la fiabilité</i>	288
1.2.3	<i>Les décisions d'acceptation ou de rejet d'une information saisie dans la base</i>	288
1.2.4	<i>La Visualisation et la synthèse des enrichissements d'une information</i>	289
1.3	LE MODULE DE REGROUPEMENT DES INFORMATIONS.....	289
1.3.1	<i>Les critères de regroupement</i>	289
1.3.2	<i>la Procédure de regroupement des informations</i>	290
1.3.3	<i>Le regroupement d'une information nouvellement saisie</i>	291
1.4	LE MODULE D'EXTRACTION DES INFORMATIONS	291
1.4.1	<i>L'extraction des information par mots clés</i>	292
1.4.2	<i>L'extraction multicritères ou l'extraction avancée</i>	292
1.4.3	<i>Les requêtes préenregistrées et la diffusion d'informations sur profils</i>	293
1.5	LE MODULE DE MODIFICATION DES DONNEES DE LA BASE	294
1.5.1	<i>La modification d'un collecteur d'informations</i>	294
1.5.2	<i>La modification d'une source d'informations</i>	294
1.5.3	<i>La modification des thèmes de regroupement</i>	294
1.5.4	<i>La sécurité de la base et la confidentialité des informations</i>	294
1.5.5	<i>La préparation d'un fichier d'informations pour la construction d'une représentation puzzle</i>	295
2.	L'EDITEUR DES REPRESENTATIONS PUZZLE DECISION EXPLORER	295

2.1	LES FONCTIONS NECESSAIRES A LA CONSTRUCTION DES REPRESENTATIONS PUZZLE	295
2.1.1	<i>Les fonctions nécessaires à la manipulation des nœuds</i>	295
2.1.2	<i>Fonctions pour la manipulation des arguments</i>	296
2.1.3	<i>Les fonctions nécessaires à la manipulation des liens</i>	296
2.1.4	<i>Les fonctions nécessaires à la construction des représentations puzzle</i>	296
2.2	LE FONCTIONNEMENT : LA CREATION D'UNE REPRESENTATION PUZZLE	297
2.2.1	<i>Etape 1 : préparer la représentation puzzle initiale</i>	297
2.2.2	<i>Etape 2 : définir le sélecteur de nœuds et de liens</i>	297
2.2.3	<i>Etape 3 : affecter des liens aux informations</i>	298
2.2.4	<i>Etape 4 : modifier la représentation puzzle courante</i>	298
2.2.5	<i>Etape 5 : élaborer un compte rendu d'une représentation puzzle</i>	299
2.2.6	<i>Etape 6 : afficher l'objectif identifié en utilisant un jeu de couleurs</i>	299
2.2.7	<i>Etape 7 : enregistrer la représentation puzzle courante</i>	300
2.2.8	<i>Exemple d'illustration</i>	300
2.3	LA CONCRETISATION DE L'ENGAGEMENT DIRECT ET DE LA LIBERTE D'EXPLORATION	301
2.4	LES CONDITIONS D'UTILISATION DE LA METHODE ET L'OUTIL DEVELOPPES	302
3.	LA VALIDATION DE LA METHODE ET DU PROTOTYPE DEVELOPPEES.....	303
3.1	LA VALIDATION INTERNE DE LA METHODE.....	303
3.2	LA VALIDATION EXTERNE DU PROTOTYPE INFORMATIQUE.....	304
3.2.1	<i>Les difficultés de validation</i>	304
3.2.2	<i>Les critères de validation</i>	305
3.2.3	<i>Les difficultés du terrain pour le chercheur</i>	306
4.	CONCLUSION DU CHAPITRE 4	308
5.	CONCLUSION DE LA PARTIE 2.....	311
6.	CONCLUSION GENERALE.....	314
6.1	LES RESULTATS DE CETTE RECHERCHE	314
6.1.1	<i>La Contribution conceptuelle au traitement des IFI</i>	315
6.1.2	<i>La contribution au niveau de la conception du mécanisme de zoom et unzoom</i>	315
6.1.3	<i>La contribution au niveau de l'implémentation informatique</i>	315
6.2	LES LIMITES DE CETTE RECHERCHE.....	316
6.2.1	<i>Les limites de la méthode de traitement des IFI</i>	316
6.2.2	<i>Une théorie pour le traitement des IFI encore fragile</i>	316
6.2.3	<i>Les limites du prototype informatique du traitement des IFI</i>	317
6.3	LES NOUVELLES PISTES DE RECHERCHES	317
6.3.1	<i>Des perspectives sous forme de pistes de validation</i>	317
6.3.2	<i>Les perspectives d'amélioration de la méthode de traitement des IFI</i>	318
6.3.3	<i>Les perspectives d'amélioration du prototype informatique</i>	320
	Références bibliographiques.....	323.

Glossaire

Soucieux de faciliter aux lecteurs la compréhension de ce manuscrit, nous précisons dans ce qui suit la définition des principaux concepts utilisés.

Anticipation. L'anticipation d'un événement (par exemple une opportunité ou bien une menace) résulte d'une comparaison entre l'horizon de temps auquel se réalisera l'événement (par exemple la menace), et le délai nécessaire à l'entreprise pour réagir à cet événement.

Information anticipative. C'est une information qui permet d'anticiper un événement ou bien une action d'un acteur de l'environnement. S'agissant d'un acteur de l'environnement, les informations anticipatives sont de deux types : les informations de potentiel, qui nous renseignent sur les potentiels d'un acteur pertinent, et les informations d'alerte précoce qui se présentent sous forme d'IFI, et qui nous renseignent sur l'amorce d'un événement.

Cible. La cible de la veille stratégique désigne les domaines, les acteurs (clients, fournisseurs, concurrents, etc.) et les thèmes sur lesquels sont focalisés les efforts de collecte des informations. La cible résulte de l'opération de ciblage de la veille stratégique.

Traqueurs (capteurs). Ce sont les personnes qui sont chargées d'aller au devant des sources d'informations et de recueillir les informations. Les traqueurs peuvent être itinérants ou bien sédentaires.

Sources. Les sources d'informations de veille stratégique peuvent être formelles (documents, bases de données, Internet, etc.) ou bien informelles (observations visuelles, rumeurs, etc.).

Importance. Il s'agit de l'importance de l'événement anticipé au moyen d'une information recueillie. Cette information peut être appréciée au regard de l'entreprise tout entière, ou bien d'une division de celle-ci, ou bien d'une activité de celle-ci ou même d'un individu.

Fiabilité. La fiabilité d'une information se ramène souvent à la fiabilité de la source à laquelle l'information a été obtenue.

Information fragmentaire et incertaine (IFI). C'est une brève d'information qui renseigne sur des événements (développements) non nécessairement amorcés et qui pourront avoir des conséquences importantes sur l'entreprise. Une information fragmentaire peut probablement être identifiée comme l'annonce d'une menace ou l'annonce d'une opportunité. Elle peut prendre des formes diverses (dont la rumeur, par exemple) et elle est généralement ambiguë.

Information de potentiel. Elle nous renseigne sur un potentiel, sur une capacité à agir d'un acteur ciblé par la veille stratégique. Une information de potentiel est généralement descriptive, éventuellement chiffrée.

Information stratégique. Il faudrait dire "information à caractère stratégique". C'est une information qui peut permettre à un responsable de prendre une décision d'importance

stratégique pour l'entreprise. Le caractère stratégique de l'information dépend de la capacité d'un responsable à utiliser cette information.

Pertinence. Une information est pertinente lorsqu'elle concerne un acteur et/ou un thème ciblé(s) par la veille stratégique.

Diffusion. C'est l'opération qui consiste à faire parvenir une information à une personne susceptible d'en avoir l'usage.

Veille stratégique. C'est le processus informationnel volontariste par lequel l'entreprise se met à l'écoute anticipative (ou prospective) des signaux d'alerte précoce (Information fragmentaires et incertaines) de son environnement socio-économique, dans le but de créer ou de découvrir des opportunités et de réduire les risques liés à l'incertitude. C'est une expression générique qui englobe plusieurs facettes telles que les veilles technologique, commerciale, concurrentielle, etc.

Bibliométrie. C'est l'ensemble de méthode statistiques d'évaluation de l'information scientifique et technique.

Acteur. C'est un individu, un groupe d'individus ou bien une organisation susceptible de prendre des décisions qui peuvent influencer sur la pérennité de notre entreprise. Dans le contexte de la veille stratégique, il s'agit principalement d'acteur extérieur à notre entreprise.

Thème. Un thème de veille stratégique est un centre d'intérêt que nous éprouvons au sujet d'un acteur externe. Par exemple la politique commerciale d'un concurrent, ou bien un projet d'un client, etc. Un même thème peut être valable pour plusieurs acteurs. Dans certains cas, nous pouvons désigner un thème, centre d'intérêt pour nous, alors que nous ne savons pas encore clairement qui sont les acteurs concernés, du moins dans l'immédiat.

Représentation puzzle. C'est un ensemble d'informations exprimées sous forme de phrases courtes et significatives, organisées autour d'un même thème, et qui peuvent être mises en relation les unes avec les autres au moyen de liens précis, selon certaines règles.

Menace. C'est un événement qui, compte tenu de l'interprétation qui en est faite et du traitement envisagé par l'entreprise, est susceptible d'entraver la réalisation des projets stratégiques.

Opportunité. C'est un événement susceptible d'aider à la réalisation des projets stratégiques en raison de l'interprétation et de l'exploitation qu'en fait l'entreprise.

Traitement. C'est le processus de transformation des informations fragmentaires et incertaines, sous forme de représentations (représentations puzzle) utiles à l'action des dirigeants. Ainsi, le traitement des IFI n'est pas synonyme du traitement statistique. Parfois, nous qualifions ce processus de création de sens.

Problème difficile à structurer (DAS). C'est un problème que les dirigeants d'entreprises n'arrivent généralement pas à exprimer spontanément, et pour lequel les outils de gestion dont ils auront besoin pour le traiter sont difficiles à définir. En d'autres termes, c'est un problème qui n'admet pas de méthode de résolution fiable.

Méthode. Le mot méthode ne signifie nullement méthodologie. Les méthodologies sont des guides a priori qui programment les recherches, alors que la méthode qui se dégage de notre cheminement sera une aide à la prise de décision stratégique. Le but de la méthode, ici, est d'aider à penser par soi-même pour répondre au défi de la complexité du problème.

Outil logiciel. C'est un ensemble de principes, règles et instructions qui commandent et qui contrôlent les opérations cognitives.

Incertitude. C'est un trait distinctif des situations stratégiques. L'incertitude résulte d'informations parcellaires, incertaines, ambiguës et pour lesquelles on dispose d'une faible capacité de traitement.

Rationalité limitée. Elle est synonyme d'une limitation des capacités cognitives des individus qui les empêche de prévoir toutes les situations possibles et de déterminer une solution optimale.

Désinformation. C'est une fuite organisée d'information en vue de faire croire aux concurrents que l'entreprise est en train de faire quelque chose.

Sous graphe. C'est un graphe forme d'un sous ensemble de sommets et de liens entre ces sommets.

Vue. C'est une apparence d'une représentation "puzzle", à un moment donné, suite à des transformations (regroupement et éclatement).

Connaissances procédurales. Il s'agit de savoir comment les choses sont faites "descriptives", et comment elles doivent être faites (perspectives).

"L'information est devenue primordiale, c'est le pétrole du XXI siècle. Les entreprises devront passer d'une attitude défensive à une attitude offensive. Il faudra créer de nouvelles grilles de lecture. Les entreprises françaises sont organisées de manière trop verticale, l'information n'y circule pas suffisamment. Elles ne sont pas capables **d'entendre les signaux faibles (informations fragmentaires et incertaines)** émis par le marché et leurs clients" (Directeur Marketing de VALORIS¹).

"Il n'existe pas de méthodes sûres pour inventer, il ne peut y avoir de machines universelles à invention" (MOLES et CAUDE 1970).

"Si nous voulons être scientifique dans notre approche des Sciences Sociales et de gestion, nous devons alors rendre ces disciplines comme les sciences dures" (ATKIN 1972).

"C'est parce que le monde est complexe que les hommes peuvent y jouer un rôle original en cessant d'être des spectateurs, c'est leur capacité d'innovation qui leur permet de remplir ce rôle dans leur espace de liberté, en devenant des acteurs/interprètes" (BAUDELET 1995).

"Quand la croissance s'arrête, quand l'environnement devient incertain, imprévisible, la gestion ne suffit plus, place au management". Le management se rencontre à tous les niveaux. "Il est caractérisé par l'aptitude à transgresser les contraintes d'un problème donné, ou anticipé afin de trouver une solution voulue et construite grâce à des changements de logique pouvant revêtir plusieurs formes" (LEBRATY 1992).

"Le pouvoir n'appartient plus à celui qui détient l'information, mais à celui qui sait la traiter" (DUTHEUIL 1992).

"Le passage d'informations éparses à des représentations signifiantes est le vrai problème crucial de la veille stratégique. Si ce passage n'est pas bien réalisé, la veille stratégique se réduit à une pratique bureaucratique sans réel intérêt managérial" (LESCA 1992).

"Le traitement de l'information marketing et l'apprentissage organisationnel n'impliquent pas forcément la prise de décision. Le traitement de l'information pour apprendre, est certainement plus orienté sur la production de sens que sur la prise de décision" (SINKULA 1994).

¹ Valoris, société de services spécialisée dans les SIAD, dossier "Systèmes d'Aide à la Décision". La Tribune du 28 mars 1995.

1. Introduction GENERALE

Les entreprises évoluent dans un environnement. Des auteurs ont montré que cet environnement est ambigu (DAFT et LENGEL 1986), caractérisé par une vitesse accélérée des changements (BOUGEOIS et EISENHARDT 1988), et une évolution non linéaire (ANSOFF 1980).

De nombreuses enquêtes indiquent que les changements de l'environnement sont au centre des préoccupations des dirigeants d'entreprises (CALORI et al. 1993). Par exemple, une étude empirique récente (KHALIL 1996) montre qu'en 1990 la position concurrentielle de certains pays par rapport aux USA est la suivante : Japon (1), Corée (2), Allemagne (3), Taiwan (4), Singapour (5), France (6). La même étude réalisée 4 ans plus tard, en 1994, montre que le classement est devenu comme suit : Corée (1), Chine (2), Taiwan (3), Singapour (4), Japon (5), Allemagne (6).

Dans de telles conditions, l'environnement des entreprises ne se manifeste plus seulement comme une contrainte qui nécessite une adaptation, mais aussi comme un potentiel d'avantage concurrentiel si **l'anticipation stratégique** annoncée par ANSOFF (1975) est pratiquée par les entreprises. L'étude de JAIN (1984) illustre bien le passage des grandes entreprises américaines d'une stratégie d'adaptation à une stratégie d'anticipation.

La confrontation des entreprises à des situations plus dynamiques et plus complexes explique pourquoi l'attention commence en partie à se déplacer de la gestion par "répétition", selon KOENIG (1994), à la *gestion par anticipation*.

Dans un environnement de plus en plus global et en changement rapide, **le contrôle et la gestion des informations anticipatives** par les entreprises, deviennent de plus en plus cruciaux. Ce contrôle et cette gestion sont à la base de leur survie, de leur dynamisme et de leur différenciation. En effet, de nombreuses études et enquêtes ont montré que les entreprises soucieuses d'anticiper les changements de l'environnement doivent rechercher des informations fragmentaires et incertaines annonciatrices de discontinuités (LESCA 1994a), (LESCA 1986, 1989, 1995), (MARTINET et MARTI 1995). En outre, LESCA et LESCA (1995) ont montré que l'information anticipative de veille stratégique est un facteur de progrès de l'entreprise (Figure 1).

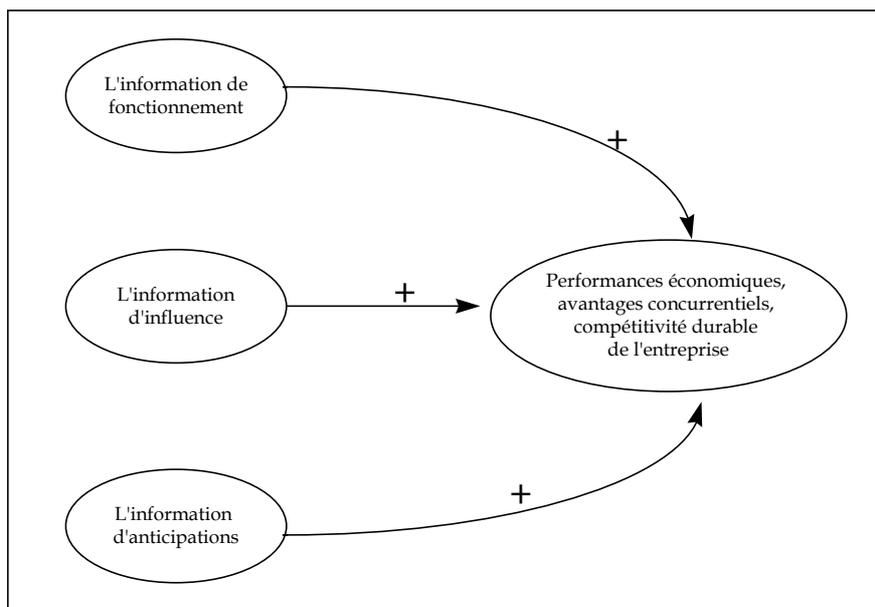


Figure 1. Impact des informations anticipatives sur les performances de l'entreprise
D'après LESCA (1995)

Dans un environnement turbulent, l'information anticipative est considérée par les entreprises évoluées (proactives) à la fois comme une ressource vitale et un bien qui doit être collecté, rassemblé, protégé, *traité* et sur lequel nous devons agir. Cette information doit être gérée par un système de surveillance tourné vers l'environnement extérieur de l'entreprise. Ceci est l'objet même de la veille stratégique qui constitue le domaine de notre étude.

Notre objectif est tourné vers le traitement des informations fragmentaires et incertaines de veille stratégique. Soucieux de guider le lecteur à comprendre le contenu de cette recherche, nous précisons dans ce qui suit, les principales notions rencontrées.

La **veille stratégique**, selon LESCA (1994a), est le processus par lequel l'entreprise se met à l'écoute anticipative de son environnement dans le but créatif de saisir des opportunités et de réduire son incertitude et ses risques.

MORIN² (1991) définit un **outil "logiciel"** comme *"un ensemble de principes, règles et instructions commandant/contrôlant les opérations cognitives"*.

MORIN (1986) définit la **méthode** comme suit *"le mot méthode ne signifie nullement méthodologie. Les méthodologies sont des guides a priori qui programment les recherches, alors que la méthode qui se dégage de notre cheminement sera une aide à la stratégie. Le but de la méthode, ici, est d'aider à penser par soi-même pour répondre au défi de la complexité du problème"*.

LESCA (1994a) définit le **traitement** comme le processus de transformation des informations fragmentaires et incertaines, sous forme de représentations (représentations de type "puzzle") utiles à l'action des dirigeants. Ainsi, le traitement des informations

² Les connaissances logiciels peuvent prendre diverses formes : outil et prototype informatisé (prototype informatique), pas encore informatisé (cahier des charges, méthode), ou qui pourrait être informatisé (manuel d'utilisation, grille d'interprétation, modèle, heuristique, etc.).

fragmentaires et incertaines n'est pas synonyme du traitement statistique. Parfois, nous qualifions ce processus d'aide à la de création de sens.

Nous définissons une **information fragmentaire** et **incertaine** comme une bribe d'information qui renseigne sur des événements (développements) non nécessairement déjà amorcés et qui peuvent avoir des conséquences importantes sur le devenir de l'entreprise. Une information fragmentaire peut être parfois interprétée comme l'annonce d'une menace ou l'annonce d'une opportunité. Nous pensons que c'est le sens qu'a voulu attribuer ANSOFF (1975) à l'appellation de "**signal faible**" (Weak Signal).

Une **représentation "puzzle"** est un ensemble d'informations exprimées sous forme de phrases courtes et significatives, organisées autour d'un même thème, et qui peuvent être mises en relation les unes avec les autres au moyen de liens et de règles d'utilisation. Comme nous verrons plus loin, le mot **représentation** est emprunté au langage utilisé en stratégie.

Un **problème difficile à structurer** (DAS) est un problème que les dirigeants d'entreprises n'arrivent généralement pas à exprimer spontanément, et pour lequel les outils de gestion dont ils auront besoin pour le traiter sont difficiles à définir.

Ayant donné des repères sur les concepts qui seront utilisés, nous allons préciser le domaine dans lequel s'insère cette étude.

Domaine de recherche : les Sciences de Gestion et le Génie Industriel

Notre recherche sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines se situe dans les Sciences de Gestion et le Génie Industriel (Figure 2). Pour argumenter cette affirmation, nous nous inspirons de citations d'auteurs issues de ces disciplines.

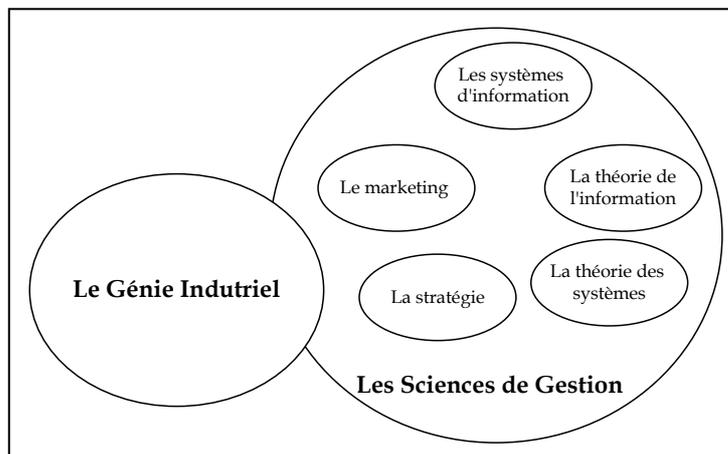


Figure 2. Le traitement des informations fragmentaires et incertaines un problème au cœur des Sciences de Gestion et du Génie Industriel

Le traitement des informations fragmentaires et incertaines est une nouvelle frontière du Génie Industriel

Avant de situer notre recherche dans le contexte des problématiques de Génie Industriel, nous précisons la définition de "Génie Industriel".

Le Génie Industriel est connu aux USA sous l'appellation de "Industrial Engineering" et de "Engineering Management".

L'Industrial Engineering³ est plus orienté vers la conception au sens productique : *"Il traite de la conception, de l'amélioration et de la mise en place de systèmes intégrés de ressources humaines, de matériaux, d'équipements et d'énergie. Il utilise les connaissances et savoir-faire en mathématiques, physique, sciences sociales, ainsi que les principes et méthodes d'analyse et de conception relevant de l'art et de l'ingénieur. Ceci afin de prévoir et d'évaluer les résultats que l'on peut espérer de tels systèmes"*.

L'Engineering Management est plus orienté vers "l'innovation produit". Il se focalise d'avantage sur le cycle de vie de la technologie et sur les sous-systèmes qui y sont liés. Il s'intéresse à la technologie afin d'en prévoir les avancées techniques et leur insertion dans l'entreprise.

Selon HOLLARD (1994), le terme "Engineering" renvoie à une dimension "technique" qui peut désigner l'application de techniques mathématiques et *d'outils informatiques à la gestion* [...]. Mais la technique peut aussi renvoyer à *l'application des principes généraux des Sciences de Gestion* et à la mise en œuvre de *nouvelles technologies dans l'entreprise*.

De ces définitions, nous retenons que le Génie Industriel est la *mise en œuvre intégrée de méthodes et d'outils* visant l'optimisation et l'amélioration de la production selon les phases de développement d'un produit (préconception, conception, production, marketing et logistique).

A travers l'anticipation, l'environnement peut exercer un impact sur ces différentes phases (BONAITI 1994). L'anticipation et le traitement des informations de veille stratégique deviennent alors des préoccupations du Génie Industriel sur lesquelles insistent de nombreux auteurs. Par exemple, selon HOLLARD et STRAPPAZZON (1994) les entreprises évoluent dans un environnement à partir duquel elles reçoivent des informations qui changent suivant les périodes historiques. L'entreprise cherche à *anticiper et à traiter* ses informations en vue de proposer des réponses adéquates aux situations telles qu'elle les perçoit. *La conception des systèmes de traitement de l'information* est alors liée à la représentation des problèmes que l'entreprise *doit résoudre*. LADET et ROUBELLAT (1997) insistent également sur la nécessité de concevoir des systèmes de traitement de l'information. La mise en place de tels systèmes de traitement doit être envisagée dans une perspective qui procurerait des avantages concurrentiels aux entreprises : comprendre et anticiper pour éviter des menaces et saisir des opportunités. Selon ces deux auteurs, les capacités de collecte, de traitement et de transmission de l'information dont disposent les acteurs économiques rendent leurs *comportements moins facilement prévisibles par les autres*. Ainsi, le traitement des informations anticipatives fait partie du *management stratégique de l'information* considéré comme l'un des domaines d'études de génie industriel (Tableau 1).

³ Cette définition est établie en 1955 et revue par l'Institute of Industrial Engineering en 1985.

Domaines de génie industriel (d'après la revue ' <i>Industrial engineering</i> ')	Nombre de programmes de G. I. Ayant au moins 3 heures de cours/semestre dans la matière considérée
Système et procédé de production	26
Planification et contrôle de la production	30
Conception et disposition des installations	19
Gestion de la qualité	19
Conception et amélioration des produits	-
<i>Management de l'information</i>	8
Economie de l'ingénierie	29
Contrôle des coûts et des standards	17
Optimisation et recherche opérationnelle	36
Gestion des projets et gestion des risques	19
Maintenance préventive	-
Mesure du travail	27
Gestion du personnel scientifique et technique, ergonomie et ergonomie cognitive	25
Sécurité et hygiène du travail	4

Tableau 1. Programmes de génie industriel recensés dans 37 écoles d'ingénieur cité par GOUSTY (1994)

Compte tenu des explications précédentes sur le Génie Industriel, notre étude vise à offrir une méthode et un outil afin de faire un meilleur usage de l'information anticipative au niveau des entreprises.

Le traitement des informations fragmentaires et incertaines est une préoccupation des auteurs de Sciences de Gestion

Dans une perception de Génie Industriel, il est nécessaire pour un chercheur en Génie Industriel de fonder ses recherches sur une discipline de base, appelée "la technique de la niche"⁴. Dans le cadre de nos recherches, les Sciences de Gestion constituent la niche de cette étude qui porte sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines de veille stratégique.

Les Sciences de Gestion englobent diverses disciplines auxquelles nous faisons référence : la stratégie, le marketing, les systèmes d'information, la théorie des systèmes et la théorie de l'information. Certains auteurs de ces disciplines évoquent des problèmes liés au traitement des informations fragmentaires et incertaines.

En stratégie, AGUILAR (1967) et BRIGHT (1970) ont insisté sur la nécessité d'être à l'écoute de l'environnement. L'attention des dirigeants ne doit plus être focalisée sur le

⁴ D'après SOENEN dans HOLLARD et al. (1994). La technique de la niche consiste à résoudre un problème en utilisant l'interdisciplinarité en se basant sur une discipline de base. Edgar MORIN et beaucoup d'autres ne cessent de rappeler que l'interdisciplinarité doit s'appuyer sur des bases disciplinaires fortes.

repérage et l'exploitation des régularités (phénomènes répétitifs), mais doit s'attacher à répondre à l'impératif de flexibilité stratégique énoncé par ANSOFF (1975). Pour connaître son environnement, PORTER (1980, 1982) propose cinq forces compétitives pouvant changer l'évolution d'une industrie: la puissance des *clients*, la puissance des *fournisseurs*, la *pression des technologies* de substitution, les *concurrents* entrants, les groupes de pression. PORTER suggère une **liste exhaustive d'information à collecter** sur chacune de ces forces. Dans un environnement turbulent, MINTZBERG et WATTERS (1985) ont montré que la formation de stratégies est plus émergente et qu'elle est basée sur l'écoute continue des informations fragmentaires et incertaines porteuses de changement. Pour désigner cette connaissance de l'environnement de l'entreprise nécessaire à la prise de décision stratégique, les auteurs de stratégies utilisent différentes appellations. MINTZBERG et WESTLEY (1989) parlent de *visions*, KOENIG (1996) parle de *production de représentations adéquates* de l'environnement d'une entreprise.

Selon KOENIG (1996), c'est le rôle de la veille stratégique d'aider à la création de représentations signifiantes à partir des informations fragmentaires et incertaines "*L'intelligence stratégique suppose de reconstituer une configuration globale, un événement ou un phénomène à partir de traces ou d'indices fragmentaires*". Mais, les représentations à construire ne sont pas certaines. Ainsi, la collecte de nouvelles informations est une manière d'enrichir la *vision construite*. Cependant "*on ignore si certains compléments d'informations ne sont pas susceptibles de bouleverser la manière de voir les choses*" (KOENIG 1996).

DOU (1997a) insiste sur la nécessité d'apprendre à rechercher, à traiter et à hiérarchiser l'information avant qu'elle ne se transforme en décision. Selon DOU (1995), l'information floue nécessite une organisation qui n'est plus du domaine de l'information documentaire et, qui souvent ne relève plus d'une approche cartésienne du problème. Pour traiter l'information floue, place à l'imaginaire et à la créativité, ne pas avoir forcément raison est partie intégrante de la créativité. Savoir apprendre le contre-pied des systèmes classiques, de la pensée courante, apporte des éclairages, souvent fécond nous rappelle DOU (1995).

Nous inscrivons la création de représentations signifiantes, à partir de quelques fragments d'informations, dans la **pensée à l'envers** proposée par LEBRATY⁵ (1992). Il s'agit, selon l'auteur, d'initier une nouvelle pédagogie pour le management qui permet de combiner une démarche allant **de l'action à la réflexion**, pour se familiariser avec des itinéraires opposés à ce que nous avons le plus souvent appris. La pensée à l'envers est une source d'inattendu, qui permet de **découvrir par hasard ce que nous ne cherchons pas**. Ainsi, la pensée à l'envers permet de trouver une solution qui n'est pas contenue dans les données du problème, parfois encore, c'est **découvrir des menaces** ou des **opportunités** par **anticipation**. On se trouve alors dans **le domaine de l'imagination et de la créativité**.

Dans le domaine de la créativité, les algorithmes sont inopérants, ils cèdent la place aux heuristiques. Pour s'orienter en terrain inconnu, ISENBERG (1985) suggère d'utiliser des **heuristiques** et d'agir avec une **vision incomplète** des choses dans des situations d'incertitude, en généralisant, par exemple, à partir des faits et en mettant les généralités à l'épreuve des faits nouveaux. De même, MARTINET (1993) appelle à utiliser **les heuristiques** lorsque le problème rencontré est difficile à structurer.

⁵ LEBRATY s'est inspiré des travaux de PAQUET et GELINIER (1991) et CORIAT (1991) pour proposer cette pensée à l'envers.

La surveillance de l'environnement et le traitement des informations fragmentaires et incertaines collectées est au centre des **préoccupations de certains chercheurs en marketing**. ANTOINE (1992) résume ces préoccupations : "*la stratégie efficace exige toujours une bonne adéquation, entre d'une part les ambitions et le potentiel de l'entreprise, d'autre part les opportunités des marchés et de l'environnement. Certains changements de l'environnement peuvent remettre en cause les stratégies*". Ainsi se pose la nécessité de la surveillance permanente et prospective des marchés et de l'environnement. C'est pourquoi, lors du 43^{ème} Congrès ESOMAR tenu à Monte-Carlo en 1990, est apparu un sentiment de malaise parmi les hommes de marketing. Ce malaise provient d'une tendance à cantonner les hommes de marketing dans le rôle de collecte d'informations, et à ne pas les associer à *l'exploitation des informations fragmentaires et incertaines*. Ainsi nous ressentons que le personnel du marketing souhaite être d'avantage impliqué dans l'exploitation des informations de changement.

La turbulence de l'environnement et le traitement des informations fragmentaires et incertaines sont au centre des préoccupations de certains **auteurs en système d'information**. Selon DAFT et WEICK (1984), la plupart des informations fragmentaires et incertaines collectées sur l'environnement sont ambiguës et nécessitent des interprétations. EL SAWY (1985) a constaté que dans un environnement turbulent, l'écoute s'appuie sur l'accès à des sources d'information externes et que les cadres enrichissent leurs propres systèmes d'information. L'acquisition et l'interprétation continue des informations fragmentaires et incertaines (IFI) sont deux étapes très importantes pour comprendre les menaces et les opportunités (JACKSON et DUTTON 1988). Dans un environnement turbulent, EL SHERIF et EL SAWY (1988) ont montré que le processus de décision stratégique repose sur l'attention, la collecte et l'interprétation des informations fragmentaires et incertaines. Ce type d'information est généralement qualitatif et verbal (EL SAWY 1985). EL SAWY et PAUCHANT (1988) ont montré que la perception de changement peut être mieux comprise à travers la *collecte de quelques signaux de changement* qui aideraient les dirigeants à identifier éventuellement des menaces et des opportunités. WALLS et al. (1992) ajoutent que la signification des informations fragmentaires et incertaines doit être construite.

Le traitement des informations fragmentaires et incertaines peut s'inspirer également de **la théorie des systèmes**. D'après LENDARIS (1980), la modélisation structurelle est un processus de résolution de problèmes difficiles à structurer par lequel le problème est défini en termes de système d'*éléments* et de *relations* entre ces éléments.

S'appuyant sur la théorie des systèmes, SUGIYAMA et TODA (1985) estiment que la modélisation structurelle "structural modeling", développée au cœur de la Théorie des Systèmes "System Science", facilite la compréhension des problèmes. Selon cette théorie, comprendre un problème complexe, revient à *identifier les éléments du système* et *clarifier les relations* que peuvent entretenir les éléments entre eux. Ceci passe par la *collecte des informations* et par *l'identification des liens* entre ces informations. Ainsi, comprendre le sens des informations fragmentaires et incertaines revient à identifier les liens qu'entretiennent les informations entre elles.

La création de sens est une préoccupation de certains chercheurs sur la **théorie de l'information**. MAYERE (1990) signale le peu d'intérêt accordé à la création de sens : "*les économistes focalisent leur attention sur les questions d'accès à l'information et les modalités de traitement en laissant, en majeure partie, de côté les questions relatives à la production de sens*". FAUSTI (1993) signale le manque de connaissance sur la création de sens "*on ignore certaines conditions qui influencent la formation du sens de l'information et qui est nécessaire pour maîtriser les conditions d'utilisation pertinente de cette information*". LABORIT, dans MAYERE (1990), signale que la compréhension du sens est toujours un problème : "*bien que l'information utilisée dans la civilisation industrielle soit de plus en plus abstraite et nombreuse, la compréhension de la signification de l'information n'est toujours pas acquise*".

Après avoir situé le domaine dans lequel s'insère cette recherche, nous allons à présent préciser l'objet de cette recherche, son intérêt ainsi que les objectifs et la manière de les atteindre.

Objet de la recherche : le traitement des informations fragmentaires et incertaines (le "quoi")

Cette recherche a eu lieu dans l'équipe du Professeur LESCA, au sein du laboratoire du CERAG (Centre des Etudes et des Recherches Appliquées à la Gestion). La problématique commune qui anime l'équipe de LESCA s'articule autour de l'axe de recherche suivant : "Gestion de l'information en général, et gestion des informations fragmentaires et incertaines de la veille stratégique en particulier". Notre sujet de thèse s'insère dans cette problématique prédéfinie, qualifiée de complexe qui est un maillon dans la chaîne des travaux de l'équipe du Professeur LESCA. Les recherches entamées par l'équipe de LESCA aboutissent à des **résultats tangibles et valorisables auprès des entreprises**.

La "veille stratégique" est une appellation issue des écrits des Sciences de Gestion et du Management Stratégique qui a été "popularisée" en France par le Professeur LESCA. Bien qu'elle ne soit pas très commode, nous continuons à utiliser cette appellation⁶. Devenir de plus en plus dynamique, et plus réactif aux turbulences et aux opportunités cachées sont les objectifs principaux de la veille stratégique.

La veille stratégique est un processus à cinq phases (LESCA 1994a) : le ciblage, la traque, la communication, le traitement et les actions. Les phases de ce processus ont été l'objet de plusieurs recherches réalisées dans notre équipe (MARTEAU 1985 ; VERGNAUD-SCHEFFER 1992 ; VALETTE 1993 ; SCHULER 1994 ; CARON 1997), ainsi que d'autres études en cours de réalisation. Ces travaux puisent dans diverses disciplines et **concourent à la construction d'une théorie globale sur la veille stratégique**.

Ces travaux s'articulent et se complètent à la fois, pour fournir des outils d'aide à la veille stratégique, car il existe encore trop peu de connaissances utiles dans le domaine. Face à ce constat, nous sommes conduit à concevoir des concepts et à développer des supports d'aide qui peuvent prendre la forme d'outils informatiques. Mais cette invention ne peut être faite seulement à travers un seul travail individuel. Elle nécessite le recours à un travail d'équipe. Dans cette chaîne de travaux, chaque chercheur se distingue par un travail personnel. C'est sur l'un des maillons de cette chaîne que nous focalisons notre

⁶ Cette idée est développée en p.43.

recherche à savoir la phase de traitement des informations fragmentaires et incertaines. Face à cette problématique, nous avons reçu beaucoup de pression de la part des entreprises pour aboutir à une méthode de traitement instrumentée.

Ainsi, nos recherches ne sont pas isolées et fragmentées mais plutôt confortées et cumulées. Une fois ces travaux achevés, ils serviront de point d'amorce pour de futurs travaux. Cette méthode de recherche est proche de celles des équipes américaines et canadiennes.

Nous inscrivons notre recherche sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines dans la continuité des travaux de LESCA (1992) qui a suggéré de développer le concept PUZZLE et dans la problématique prédéfinie par VALETTE (1993). VALETTE a développé le concept PUZZLE et a initié un outil informatique PUZZLE considéré comme le premier prototype en son genre. Cependant, son application a mis en lumière un certain nombre d'insuffisances au niveau de la construction du modèle de traitement et du prototype informatique de construction des représentations puzzle. VALETTE suggère de poursuivre les recherches sur le modèle de traitement des IFI et l'opérationnalisation de ce modèle sous forme d'un outil informatique. Ces suggestions sont devenues des axes de recherches pour nous. D'où notre question de recherche qui est :

Comment opérationnaliser la construction des représentations "puzzle" sous forme d'une méthode opératoire prolongée par un outil informatique acceptable par les responsables d'entreprises et utiles pour les enseignants chercheurs ?

Puisque nous envisageons de **progresser** dans la **compréhension** et **l'aide** au **traitement des informations fragmentaires et incertaines**, nous articulons notre travail autour des points ci-dessous.

- (1) **Synthétiser les informations sous forme d'une représentation visuelle et opérationnelle** (représentation puzzle).
- (2) **Conceptualiser une méthode opératoire d'aide au traitement** des informations fragmentaires et incertaines collectées. Cette méthode s'inscrit dans le cadre du modèle de management stratégique décrit par ANSOFF (1975) et qui utilise peu d'informations. Nous aimerions en avoir plus, malheureusement nous en sommes incapables du fait de leurs caractéristiques. Nous prendrons en compte cette contrainte et nous essayerons de développer une méthode heuristique qui tienne compte des capacités limitées des individus à traiter de nombreuses informations. Cette méthode permet de construire des représentations de l'environnement qui sont incomplètes, mais qui nous permettent d'agir aussi tôt que possible.
- (3) **Conceptualiser un outil d'aide à la création des représentations puzzle** sous forme d'un cahier des charges et le **valider** au moyen d'un outil "logiciel". En effet, comme les personnes susceptibles d'être interviewées sur le terrain ne sont pas toujours en mesure de formuler des opinions claires, il est utile de leur proposer "quelque chose" de façon à susciter leurs réactions. Ce "quelque chose" peut prendre la forme d'un outil logiciel au sens de MORIN (1991). Pour les recherches en veille stratégique, l'outil logiciel est comme le télescope pour l'astronomie : il n'y aurait pas de développement de l'astronomie sans le télescope. Des études ont montré que l'interface utilisateur est un facteur déterminant dans

la génération d'idées (MACCRIMMON et WAGNER 1991), et qu'un outil peut amplifier la créativité des individus au cours de la résolution de problèmes (MACCRIMMON et WAGNER 1994). Ainsi, notre recherche est plus qu'une thèse de Sciences de Gestion puisqu'elle va jusqu'à la validation de la méthode sous forme d'un outil informatique qui met en lumière des insuffisances de construction. Cet outil **permettra de "durcir" une théorie de traitement des IFI** que nous contribuons à **construire autour du concept PUZZLE**.

Peu de recherche sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines (Le "pourquoi")

Plusieurs auteurs, nous l'avons évoqué, ont souligné les lacunes des études sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines. Dans ce qui suit, nous rappelons la pertinence de cette recherche.

La veille stratégique est un domaine de recherche relativement récent, et pour lequel peu de connaissances utiles sont déjà disponibles. Les publications sont encore peu fréquentes dans le domaine du traitement des informations fragmentaires et incertaines.

Plusieurs études se sont intéressées à la veille stratégique que nous pouvons classer en deux groupes (empirique et théorique). *Les études empiriques* ont traité des pratiques de veille stratégique dans les entreprises (FAHEY et al. 1981 ; JAIN 1984 ; BALLAZ 1992). *Les études théoriques* ont traité seulement un aspect de veille : formalisation du processus de veille stratégique, définition de l'environnement, méthodes de mise en place d'un système d'information, collecte des informations, sources d'information, stockage et communication des informations, contribution des technologies de l'information dans le domaine des systèmes d'information, etc. Il s'agit, par exemple, des recherches de AAKER (1983) ; CALORI (1989) ; NARCHAL et al. (1987) ; GILAD et GILAD (1986) ; ABRAMSON (1997) ; LINVILLE (1996) ; JAWORSKI et al. (1993) ; LENS et ENGLEADOW (1986). Mais, ces études ont omis de signaler le problème du traitement des informations fragmentaires et incertaines.

Afin de connaître l'état du processus de veille stratégique dans les entreprises, notre équipe de recherche a réalisé plusieurs études empiriques. Les résultats de ces recherches ont conduit aux deux constats suivants.

- (1) Les entreprises sont actuellement dans l'incapacité d'exploiter les informations fragmentaires et incertaines (IFI), faute de méthodes et d'outils informatiques (VALETTE 1993 ; LESCA et DELAMARRE 1994 ; LESCA 1995a).
- (2) La nature des informations fragmentaires et incertaines (IFI) à traiter, rend difficile leur exploitation (LESCA 1992 ; LESCA 1995b).

Selon LESCA (1992), en France, certaines entreprises n'ont aucune conscience de l'importance stratégique du traitement de l'information fragmentaire et incertaine et à terme, par manque de réponses rapides aux changements de l'environnement, elles ont de grandes chances de disparaître.

L'étude de CHANAL (1995) a révélé que les entreprises éprouvent des difficultés à faire de la veille stratégique : mémorisation et synthèse des informations anticipatives. Les

informations fragmentaires et incertaines (IFI) issues de la remontée commerciale sont mal synthétisées.

A l'étranger, il ressort d'une étude exploratoire réalisée auprès de 39 grandes entreprises suédoises (un taux de retour de 82 %) que le manque d'intérêt envers le processus de veille stratégique provient de la difficulté à traiter les informations fragmentaires et incertaines collectées (LESCA et al. 1995).

Selon KOENIG (1996), pour créer du sens à partir des informations fragmentaires et incertaines, il convient de rapprocher les informations les uns aux autres. Mais, selon lui, le problème d'interprétation se pose car il y a absence de méthodes pour rapprocher.

Pour LESCA (1992), le traitement des informations fragmentaires et incertaines conditionne le succès du processus de veille stratégique : *"le passage d'informations éparses à des représentations signifiantes est le vrai problème crucial de la veille stratégique. Si ce passage n'est pas bien réalisé, la veille stratégique se réduit à une pratique bureautique sans réel intérêt managérial"*.

Pour DUTHEUIL (1992), l'avenir appartient aux entreprises qui savent traiter les informations et non celles qui font uniquement de la collecte. *"Le pouvoir n'appartient plus à celui qui détient l'information, mais à celui qui sait la traiter"*.

LAROCHE et NIOCHE (1994) s'interrogent sur le pourquoi et le comment qui poussent des dirigeants à percevoir une situation comme une menace plutôt qu'une opportunité. Mais, il n'explique pas le pourquoi.

KOENIG (1996) signale le manque d'études sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines. Il pense que les problèmes d'interprétation des informations nécessaires à la prise de décision ont retenu beaucoup moins d'attention, jusqu'ici, par rapport aux autres problèmes comme la collecte et le stockage.

SCHUCKTIS⁷ justifie l'inexistence de méthodes de traitement des informations fragmentaires et incertaines par le manque et même parfois par l'absence d'expérience: *"nous n'avons pas beaucoup d'expérience sur la manière de créer du sens à partir des informations éparses"*.

FAVILLA, dans ROUACH (1996), signale le danger de l'absence de méthodes de traitement des informations fragmentaires et incertaines : *"Privé de radars de détection des informations stratégiques et des **instruments de traitement de ces données**, c'est comme si notre pays se battait sur le terrain avec une arbalète et un bandeau sur les yeux contre des concurrents disposant de tous les moyens d'anticipation, de défense et d'attaque de la guerre électronique"*.

ROUACH (1996) met en avant les conséquences de la négligence du traitement des informations fragmentaires et incertaines *"combien de fois avons-nous observé une **courbe de l'aveuglement** de décideurs qui n'ont pas vu ou voulu **fertiliser** et utiliser des informations qui à première vue paraissent non cruciales ? Ces informations n'étaient pas traitées, décodées, transmises aux bonnes personnes avec un soin extrême"*.

⁷ Consultante à Systems Techniques Inc, December 5, 1994 - ADVANCE for Health Information Professionals.

Nous nous sommes aperçus au cours de cette étude que le processus de veille stratégique en général, et le traitement des informations fragmentaires et incertaines en particulier sont peu instrumentés par des outils informatiques (LESCA et ROUIBAH 1997).

Bien que la pertinence du traitement des informations fragmentaires et incertaines soit mise en avant par plusieurs auteurs, en dehors des travaux de notre équipe et de EL SAWY et PAUCHANT (1988), nous n'avons pas identifié de travaux ayant traité ce problème.

Face à ces lacunes, les chercheurs comme les responsables d'entreprises, souhaitent que se développent de nouvelles méthodes et outils pour aider au traitement des informations fragmentaires et incertaines (LESCA 1992, VALETTE 1993, CARON 1997). La commission européenne (LIVRE VERT 1996) va dans la même direction en proposant plusieurs recommandations visant à faire un meilleur usage des informations économiques.

Notre étude est orientée vers la conceptualisation d'un outil d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines dont l'objectif est de traduire le discours sur la veille stratégique par un outil opérationnel capable d'aider les dirigeants d'entreprises à passer à l'action. Ainsi, cette recherche présente un double intérêt :

Un intérêt théorique, car elle propose une opérationnalisation du concept PUZZLE et propose une nouvelle méthode pour la construction des représentations puzzle.

Un intérêt pratique, car l'outil informatique constitue une aide à l'utilisateur (dirigeant d'entreprise) pour traiter les informations fragmentaires et incertaines.

Pour répondre au besoin d'aider au traitement des informations fragmentaires et incertaines, nous allons au delà d'une recherche en Sciences de Gestion. Nous **conceptualisons une méthode, nous définissons son cahier des charges et nous allons jusqu'à son informatisation.**

La méthodologie de recherche employée est une recherche de nature ingénierique (Le "comment")

Notre projet, rappelons-le, est d'élaborer une méthode et un outil informatique d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines, qui permettent aux acteurs de l'entreprise d'agir plus efficacement sur leur environnement.

L'exploitation des IFI présente les caractéristiques suivantes :

C'est un problème difficile à structurer pour les causes suivantes.

1. Elle est au cœur d'un processus organisationnel (la veille stratégique) qui implique plusieurs acteurs de l'entreprise et de l'environnement en interaction dont le comportement change constamment dans le temps (comportement imprévisible).
2. Elle est marquée par une forte ambiguïté et par une forte incertitude dues respectivement à la nature des informations traitées et aux objectifs flous recherchés qui consistent à créer des représentations puzzle.
3. Les informations fragmentaires et incertaines peuvent être liées par divers liens cognitifs créant ainsi une incertitude supplémentaire au traitement des IFI.

Compte tenu de ces caractéristiques, notre objectif vise à construire un modèle d'aide à la création de sens qui s'inscrit dans une **pensée constructiviste**.

Suivre la voie du constructivisme consiste selon (ROY 1992) "*à considérer les concepts, les modèles, les procédures comme des clés capables d'ouvrir certaines serrures susceptibles de convenir pour organiser et faire évoluer une situation donnée. Les concepts, les modèles, les procédures sont envisagés comme des outils aptes à élaborer et à faire évoluer des situations*". L'objectif n'est pas de découvrir une vérité existante, mais de construire un "*jeu de clés*" (outil apte à éclairer une situation) qui ouvrira des portes et permettra de progresser vers une meilleure compréhension de cette situation. Il s'ensuit que la connaissance à laquelle on parvient pour éclairer une situation ne peut être totalement indépendante du chemin suivi (procédure). La solution proposée ne peut être considérée comme l'unique rationalité procédurale possible mais comme une parmi d'autres.

C'est une recherche proche des préoccupations acteurs. L'exploitation des IFI est un problème coconstruit entre le chercheur et les acteurs du terrain qui ont du mal à exprimer leur besoin. Cette tendance de *coconstruction* est assez récente dans les Sciences de Gestion et le Génie Industriel.

Voici l'opinion de quelques auteurs de Génie Industriel⁸. TICHKIVITCH et JEANTET (1996) insistent sur la coconstruction des problèmes de Génie Industriel avec les partenaires industriels "*il faut admettre que c'est le rapport terrain, et sa complexité même, qui rendent nécessaire l'ouverture interdisciplinaire et en constituent in fine la justification. Le travail interdisciplinaire révèle l'erreur qu'il y aurait à regarder le terrain comme un simple lieu d'application ou de validation, étrange à une démarche problématique confinée sur le laboratoire. On vérifie au contraire que le terrain est le lieu véritable de la construction problématique*".

Ainsi, nous privilégions une démarche de recherche qui part de l'expérience vécue des acteurs (difficulté à interpréter les IFI) afin de les aider à progresser. Dans notre cas, l'expérience vécue a fait l'objet d'études de la part d'autres membres de notre équipe.

Les connaissances produites sont des connaissances procédurales. A travers un **outil logiciel**, notre objectif est de produire des connaissances procédurales "savoirs actionnables" qui combinent "**réflexion et action**" pour les acteurs du terrain. A l'inverse des connaissances normatives (substantives) qui sont des règles (normes) permettant de spécifier la manière d'atteindre un objectif, les connaissances procédurales portent davantage sur la manière d'agir (procédure) que sur le contenu (substance).

Compte tenu des caractéristiques précédentes, nous réalisons alors *une recherche de nature ingénierique* (CHANAL, LESCA et MARTINET 1997).

Dans une recherche ingénierique, le chercheur agit en tant qu'*ingénieur-chercheur*, conçoit un outil (objet de sa recherche), le construit (*constructeur*), et agit à la fois comme *animateur* et *évaluateur* de cet outil. Il suit ainsi une démarche itérative et de bouclage illustrée par la Figure 3.

⁸ Voir introduction sur le Génie Industriel (1994).

Nous partons d'une situation de confrontation entre un problème mal exprimé sur le terrain (exploitation d'informations fragmentaires et incertaines), et un état de connaissances (peu de travaux dans ce domaine). Afin de progresser dans l'intelligibilité de la situation actuelle, il est nécessaire de construire un modèle théorique d'aide à l'exploitation des IFI afin d'effectuer une validation partielle de notre construction et de l'instrumenter sous forme d'un outil "logiciel".

L'outil "logiciel" développé n'est pas une fin en soi, mais un passage efficace pour vérifier si nos idées aboutissent à "quelque chose" d'actionnable, d'opérateur pour susciter et collecter des attentes diffuses et des besoins latents non exprimés a priori par les utilisateurs. Ces "données" sont ensuite utilisées d'une part pour améliorer nos connaissances et l'outil existant, et aider les acteurs d'entreprise à mieux traiter et comprendre leur problème. En outre, la conception d'un outil et sa validation externe permettent de créer un espace de dialogue entre le chercheur et les acteurs du terrain (responsables d'entreprises).

Certes, ce processus est difficile à mettre en œuvre mais, "afin de répondre au doute générateur de ce processus, un pas, même modeste, dans la direction choisie conduit à une innovation" (BAUDELET, 1995).

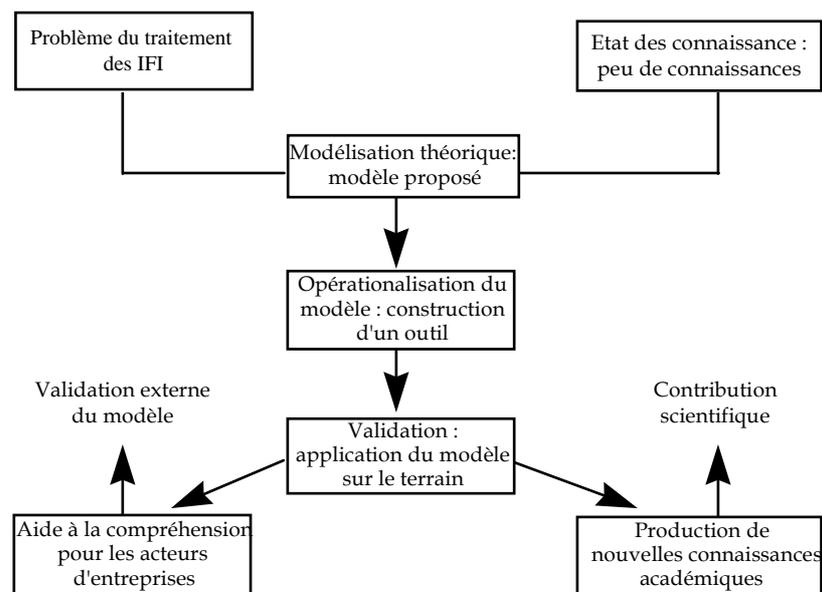


Figure 3. Démarche de mise en œuvre d'une recherche ingénierique
D'après CHANAL, LESCA et MARTINET (1997)

S'agissant de l'exploitation des informations fragmentaires et incertaines, nous avons choisi une démarche de recherche de nature appliquée, exploratoire et expérimentale (USINIER et al. 1993).

- (1) *Une recherche appliquée* à deux niveaux. Une première application consiste à étudier, clarifier et analyser les concepts et les connaissances empruntés à d'autres sciences afin de construire notre modèle. Parmi ces concepts signalons : le traitement des informations fragmentaires et incertaines et les représentations puzzle issues du Management Stratégique, la création d'associations et la variation d'associations du domaine de la Créativité, les biais cognitifs et les cartes cognitives issus des Sciences

Cognitives, les sous graphes et la minimisation de croisements de liens issus de la théorie des graphes, l'informatique (synthèse d'idées tirées à partir de logiciels étudiés), etc. Une deuxième application consiste à traduire le modèle conceptuel sous forme d'un outil informatique, dans le but de **valider** si notre construction "fonctionne" (validité interne).

- (2) *Une recherche exploratoire*, car elle vise à induire de nouvelles connaissances procédurales à partir des observations de terrain.
- (3) *Une recherche expérimentale*, au sens des Sciences de Gestion. Elle consiste à simuler le comportement d'un certain nombre de personnes autres que des cadres d'entreprises. Le but est d'enrichir notre modèle de traitement par de nouveaux enseignements. Dans une étape ultérieure, d'autres recherches réaliseront d'autres expériences, cette fois-ci, avec des dirigeants faces à l'outil informatique que nous avons développé. Evidemment, les enseignements finals sont ceux tirés de la deuxième application. Pour ces raisons, notre étude est majoritairement qualitative et exploratoire.

Nous ne sommes pas les seuls à construire une thèse autour de l'élaboration de *connaissances procédurales instrumentées*. D'autres chercheurs, dans et en dehors de notre équipe, ont déjà utilisé une démarche *itérative et de bouclage* similaire à celle que nous proposons de suivre. Ainsi, nous n'avons pas inventé cette démarche. Cependant nous avons contribué à son enrichissement de même que les travaux qui nous ont précédés. Parmi ceux réalisés au sein de notre équipe de recherche, nous pouvons citer :

VALETTE (1993) qui a développé un modèle prolongé par un prototype de logiciel (PUZZLE) d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines de veille stratégique.

SCHULER (1994) qui a développé un modèle prolongé par un prototype de logiciel (CIBLE) d'aide au ciblage des acteurs pertinents à surveiller dans l'environnement de l'entreprise, et au ciblage d'informations stratégiques.

CHANAL (1995) qui a largement clarifié la démarche itérative et de bouclage. En outre, l'auteur a développé un modèle pour articuler les connaissances existantes, difficilement utilisables par les entreprises, sur le processus d'innovation et, l'a instrumenté sous forme d'un prototype (DIAPASON).

D'autres chercheurs n'appartenant pas à notre équipe de recherche ont également été attirés par la démarche *itérative et de bouclage*. Nous pouvons citer :

CLAVEAU (1993) est partie d'une situation perçue comme étant complexe, il est difficile aux dirigeants de P.M.E. de choisir les outils de diagnostic stratégiques parmi ceux disponibles. L'objet de l'outil développé par CLAVEAU permet de mettre à la portée des dirigeants de P.M.E. un nombre de connaissances pour alimenter leur réflexion stratégique (équipe du professeur MARTINET).

MACCRIMMON et WAGNER (1994), partant de l'absence d'outils d'aide à la génération d'idées créatives pour la résolution de problèmes, ont développé un modèle de créativité et l'ont instrumenté sous forme d'un outil informatique. La mise en application de cet outil a permis d'enrichir les connaissances sur l'aide à la créativité : un *outil informatique peut accroître la créativité* des individus durant un processus de résolution de problème.

Frontières fixées à la recherche et délimitation du sujet

La veille stratégique est un processus à cinq phases : le ciblage, la traque, la communication, le traitement et les actions. Nous focaliserons notre étude seulement sur la phase de traitement des informations fragmentaires et incertaines.

Cette recherche vise à proposer une nouvelle méthode prolongée par un outil informatique, en se basant sur les critiques faites aux versions précédentes des prototypes PUZZLE. Cependant, elle ne saurait prétendre être une méthode qui crée de la signification clé en main. Cette démarche vise à aider à la pensée en proposant un raisonnement qui suscite des questions plus qu'il n'aide à proposer des réponses.

Cette étude couvre une partie de biais d'origine organisationnelle, cognitive, d'interprétation, et de communication. Mais, elle ne saurait prétendre faire une étude détaillée de ces biais. Nous ne faisons que répertorier certains biais afin de s'en prémunir au cours de la phase de traitement.

Nous cherchons à proposer une aide à la construction des représentations puzzle. Mais cette aide n'est pas un automate qui délivre automatiquement des représentations "puzzle".

Nous étudierons un certain nombre de logiciels disponibles sur le marché de façon à dresser l'état de l'existant. Mais nous ne prétendons pas que cette étude soit exhaustive et qu'elle couvre la totalité des outils disponibles. Elle vise seulement : (1) à vérifier s'il existe un outil pouvant répondre aux spécificités de notre cahier des charges de l'outil de traitement des IFI ; (2) à synthétiser les idées pouvant enrichir et améliorer notre cahier des charges.

Notre but est de développer une méthode rendue opératoire par un outil "logiciel" d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines. Le mot logiciel est à prendre avec précaution, car il ne s'agit pas de construire un support d'aide qui soit dur et normatif, mais plutôt une heuristique plus ou moins affinée "durcie", utilisable par les acteurs d'entreprises et par les enseignants-chercheurs. Ainsi, notre but serait mieux ressenti comme un prototype d'aide à la formation et l'orientation des dirigeants, et des étudiants, vers une meilleure compréhension de la veille stratégique.

La méthode de traitement des informations fragmentaires et incertaines, que nous proposons, sera illustrée par des exemples relatifs à IBM France. Ces informations sont des exemples à caractère pédagogique qui ont pour but d'illustrer ce que l'on veut dire, sachant qu'aujourd'hui, elles sont probablement dépassées.

Cette méthode de traitement peut être utilisée individuellement ou collectivement. Mais à cette étape des travaux de notre équipe, nous n'avons pas abordé les problèmes spécifiques à l'utilisation collective.

Arrivés à ce stade, nous soulevons la question suivante.

Qu'est ce qui permettra de dire, après 323 pages de lecture, que nous avons atteint nos objectifs évoqués précédemment ?

Nous dirons que nous avons atteint nos objectifs si les conditions suivantes sont satisfaites.

- (1) Existence d'une méthode d'aide au traitement des informations fragmentaires et incertaines qui comporte peu d'opérations (facilité perçue).
- (2) Existence d'une base de données spécifique adaptée au stockage, à la visualisation et au regroupement des informations collectées. Cette base doit être facile d'utilisation (regroupement facile des informations par thème, présence de couleurs, utilisation d'un éditeur de texte, présence des touches de raccourcis).
- (3) Existence d'un outil pour construire les représentations puzzle muni des fonctions suivantes : une typologie de liens, une mobilité des informations, une modification de la structure de la représentation puzzle, un compte rendu d'interprétation, la présence d'un zoom, l'utilisation de couleurs (utilité perçue).

Plan de la thèse

La **première partie** dresse l'état des lieux des connaissances sur le traitement des informations fragmentaires et incertaines de veille stratégique.

Le **chapitre 1** décrit le domaine du management stratégique et de la veille stratégique dans lequel se situe cette recherche. Cette description permet de rappeler la nécessité : (1) d'anticiper les événements annonceurs de discontinuité et de collecter des informations anticipatives ; (2) d'organiser cette anticipation sous forme d'un processus de veille stratégique ; (3) d'identifier les problèmes soulevés par cette organisation.

Le **chapitre 2** présente la phase d'étude consacrée au problème du traitement des informations fragmentaires et incertaines. Il s'agit de définir ce que l'on entend par "**traitement**", de préciser le format de représentation des informations synthétisées, les caractéristiques du traitement, les problèmes soulevés, les méthodes de traitement disponibles, avec notamment le concept **PUZZLE** et les prototypes déjà développés.

La **deuxième partie** de la thèse est consacrée à la présentation détaillée de notre construction (modélisation et outil de traitement).

Le **chapitre 3** présente notre construction, d'abord sur un plan conceptuel, son cahier des charges, puis l'étude de logiciels disponibles sur le marché et susceptibles de répondre à ce cahier des charges.

Enfin, le **chapitre 4** décrit une nouvelle méthode pour la construction interactive des représentations puzzle ainsi que l'instrumentation de notre cahier des charges dans l'environnement **Lotus Notes** et **Decision Explorer**.

Le résumé de ce plan est illustré par la figure 4.

Nous concluons notre étude par une discussion sur les limites de nos apports et des recommandations sur les possibilités de recherches ultérieures prolongeant nos apports.

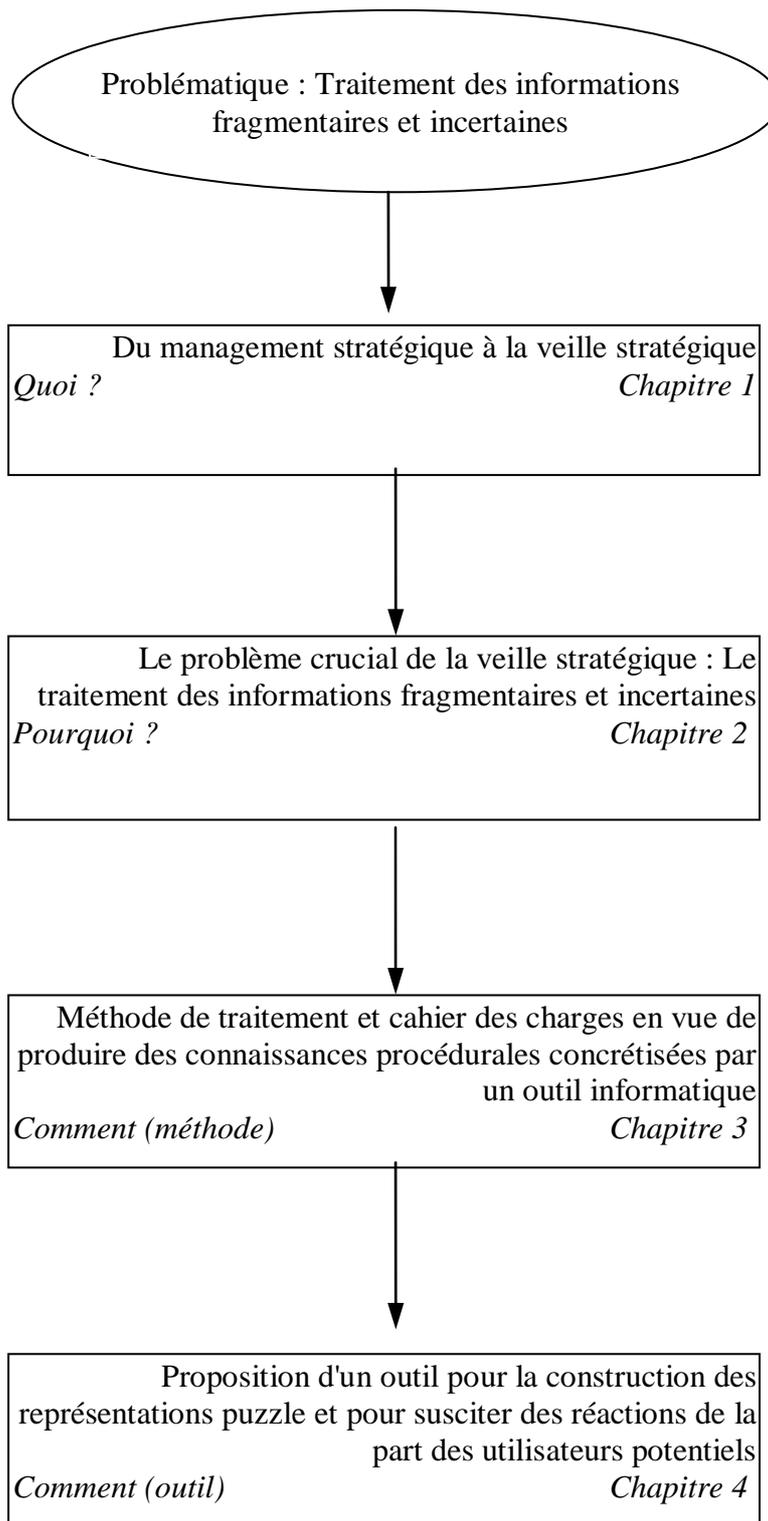


Figure 4. Figure synthétique du plan de la thèse

**Partie 1. Cadre de la recherche :
problématique du traitement des
informations fragmentaires et
incertaines**

**CHAPITRE 1. DU MANAGEMENT
STRATÉGIQUE À LA VEILLE
STRATÉGIQUE**

SECTION 1. ECOUTE DE L'ENVIRONNEMENT EXTERIEUR EN QUETE DES INFORMATIONS ANTICIPATIVES

Prendre des décisions qui s'adaptent rapidement en situation d'urgence et de crise, nous paraît de plus en plus d'actualité : la mondialisation des marchés, les menaces des concurrents, l'évolution rapide des technologies, l'exigence des clients, les événements politiques et militaires imprévus, la gestion en temps réel des crises des marchés monétaires, les décisions des organisations dans un contexte imprévisible. Il s'agit bien d'une nouvelle mise en situation et d'un nouveau type de management stratégique de l'urgence et de la décision en situation de crise. Ainsi, cette section se propose de répondre à deux questions :

1. Peut-on anticiper pour ne pas être pris de court par les événements ?
2. Comment organiser cette anticipation ?

2. Chapitre 1/ section 1/ De la planification stratégique au management stratégique

De nos jours, l'environnement des firmes est de plus en plus turbulent. Cette turbulence se concrétise *"par la multiplication des menaces et par l'aspect inattendu et brutal des discontinuités. La turbulence rend caduque toute gestion uniquement fondée sur l'expérience"* (JOFFRE et KOENIG 1992). Les enjeux sont énormes. En effet, des entreprises sont créées tandis que d'autres disparaissent.

Dans les paragraphes qui suivent, nous allons justifier le fait que les discontinuités sont mieux gérées dans le cadre du management stratégique que dans le cadre de la planification stratégique.

2.1 Action des organisations dans un environnement turbulent

Notre attention est portée sur l'environnement extérieur des entreprises. Face à la turbulence de l'environnement, les entreprises doivent prendre quatre mesures :

- s'ouvrir sur leur environnement extérieur pour être à l'écoute des signaux de changement,
- être capables de détecter les signaux annonciateurs de changement,
- gérer ces informations comme une ressource vitale pour l'entreprise,
- prendre des décisions d'une manière émergente, plutôt que préétablie (SIMON 1980).

2.1.1 L'ouverture sur l'environnement extérieur une condition nécessaire de succès durable

Désormais, dans un univers concurrentiel ouvert et en constant changement, l'information en général et plus particulièrement l'information anticipative est devenue la plus importante ressource de l'entreprise. Elle représente de plus en plus l'élément essentiel au cœur de l'activité économique, industrielle et sociale. Sa collecte et son traitement sont ainsi d'une importance cruciale.

Dans un environnement turbulent, les entreprises qui se maintiennent et accroissent leurs performances sont celles qui savent être à l'écoute de leur environnement. L'étude menée par VALETTE (1993), en s'appuyant sur la théorie de l'organisation, de politique générale et de stratégie, fait apparaître trois évidences (CHANDLER 1977 ; LAWRENCE et LORSCH 1973 ; GELINIER 1966 et 1963) :

- la connaissance de l'environnement est une composante indispensable à la définition de toute stratégie,
- l'écoute de l'environnement est un moyen pour parvenir à la connaissance de l'environnement,
- l'écoute de l'environnement exige la mise en place puis l'animation d'un processus de surveillance de l'environnement d'une entreprise.

Cette écoute est nécessaire pour que l'entreprise survive et s'adapte dans un monde concurrentiel. En effet, d'après ANSOFF (1980), l'écoute des signaux annonciateurs de changements externes, en provenance de l'environnement d'une firme, peut aider à transformer des menaces en opportunités.

Cette écoute est de plus en plus au centre des préoccupations des dirigeants. En effet, il ressort d'une étude de CALORI (1994) que *les deux tiers* du temps des dirigeants d'entreprise interrogés, étaient consacrés aux futurs changements ou aux évolutions possibles du secteur d'activité. Une récente étude empirique de BUDD et MINNIS (1997) a révélé que les grandes entreprises américaines considèrent les ressources internes et l'écoute de l'environnement externe comme deux facteurs importants à l'implémentation des stratégies. Certaines entreprises ont compris les enjeux de cette ouverture, et se sont mises à l'écoute de leur environnement extérieur. Par exemple, la SNECMA consomme 100 mille documents pour surveiller son environnement concurrentiel et technologique (Science et Technologie 1990). RHONE-POULENC consacre un budget de 4 milliards de francs, et emploie une cinquantaine de chercheurs chargés uniquement d'explorer et de surveiller les travaux des laboratoires en amont afin de saisir des opportunités.

2.1.2 Etre capable de détecter les informations anticipatives annonciatrices de changements

Dans un monde de plus en plus concurrentiel, où l'avance technologique est décisive, l'importance stratégique des signaux annonciateurs de changement s'est de plus en plus affirmée par plusieurs auteurs de la théorie de l'organisation et de management stratégique. Ces auteurs incitent les entreprises à changer leurs modes de fonctionnement et à prêter suffisamment attention aux signaux annonciateurs de changements pour avoir une marge de manœuvre plus importante.

ANSOFF (1975) est le premier à avoir signalé l'intérêt de gérer les informations anticipatives qu'il qualifie de "*signaux faibles*". Il explique que dans un environnement turbulent, les entreprises doivent minimiser les effets des surprises stratégiques par la traque et l'évaluation des informations anticipatives. Ceci accroît leur flexibilité.

Dans un environnement turbulent, BRIGHT (1970) observe qu'il ne suffit pas d'être techniquement compétent, mais il faut en outre être capable d'anticiper les changements technologiques car la plupart des événements sont souvent annoncés par des signaux.

Dans un environnement turbulent, selon MORIN (1985), le développement, voire la survie de l'entreprise, repose moins sur la planification stratégique que sur l'excellence dans l'exercice de son métier. Le succès, dans le métier, nécessite de gérer les informations anticipatives car du fait de la complexité croissante de l'environnement, il n'y a pas a priori de *signal sans signification*. Plutôt l'entreprise détecte le moindre signal d'alerte d'un changement de l'environnement, plus nombreux sont les paramètres de liberté dont elle dispose pour réagir ; a contrario, plus les signaux sont multiples, visibles et convergents, moins il reste à l'entreprise de possibilité d'action.

JOFFRE et KOENIG (1992) incitent les entreprises à pratiquer la gestion par anticipation pour se distinguer et surprendre "*Au fur et à mesure que l'univers stratégique est devenu plus turbulent, l'entreprise doit pouvoir anticiper les événements et réagir promptement aux surprises. Il ne s'agit plus tant aujourd'hui de s'organiser dans les régularités que de vivre de discontinuité. Celle-ci est a priori plus inquiétante, mais elle ne comporte pas que des inconvénients, car de l'événement peut surgir l'opportunité qui change le cours de l'histoire. En détectant de manière précoce les événements naissants, les faits porteurs d'avenirs, l'entreprise peut se distinguer et surprendre les autres*".

Selon DOU (1995), la chasse à l'information est ouverte car, plus que jamais, la capacité à anticiper les évolutions des marchés, des technologies et l'aptitude à innover seront des éléments déterminant dans la compétitivité des entreprises.

Ainsi, la gestion des informations anticipatives est une manière d'aider à la prise de meilleurs décisions stratégiques.

2.1.3 Gérer l'information anticipative comme une ressource vitale

A l'heure actuelle, les risques courants (*Les Echos*, 1989) qui peuvent entraver la survie d'une entreprise sont soit la subite substitution d'une technologie par une autre, cas très fréquent dans le domaine des matériaux (par exemple, la bataille des verriers contre la bouteille en plastique, la substitution de matériaux composites aux bois dans la fabrication des raquettes de tennis), soit la substitution de l'ensemble d'une technologie par une autre (la montre à mouvement mécanique supplantée par le Quartz et par l'électronique), soit encore le changement de génération technologique (le passage des tubes aux circuits intégrés en une dizaine d'années dans le secteur des composants électroniques).

Les exemples précédents montrent que les menaces, pour une entreprise, peuvent provenir d'un secteur autre que le sien. Des opportunités à saisir peuvent ainsi s'offrir à d'autres entreprises. Dans pareilles conditions, une entreprise ne peut plus se contenter de surveiller exclusivement les informations scientifiques et techniques de son secteur. Toutes les informations, qu'elles soient de nature scientifique, économique, sociale ou autre sont nécessaires pour décider de ses orientations stratégiques. A cette fin, l'entreprise doit

pratiquer une veille globale. En France, cet élargissement de la veille est notamment promu par les travaux de l'équipe du professeur H. LESCA, soutenus à diverses occasions par les Pouvoirs Publics français, par l'équipe du professeur H. DOU et F. JAKOBIAK.

Ayant pris connaissance de l'importance de l'écoute de l'environnement, l'entreprise qui souhaite choisir et non subir, doit être à l'écoute des messages émis par son environnement extérieur. Ainsi, pour les entreprises proactives, l'information anticipative est gérée comme une ressource vitale et un investissement immatériel au même titre que la formation, la recherche et le développement et la qualité des produits.

Mais, l'écoute des informations anticipatives ne sera efficace que si l'entreprise couple la volonté de percevoir à la volonté de traiter les signaux annonciateurs de changements alors même qu'ils sont à l'état naissant.

2.1.4 Le rôle de l'écoute de l'environnement dans la formation des stratégies émergentes

Dans un environnement turbulent, HEDBERG et JONSSON (1978) préconisent des circuits d'information et des processus de prise de décision peu structurés. *"Les organisations confrontées à un environnement changeant doivent installer des structures peu formalisées et développées, qui mettent en jeu peu de variables et qui peuvent être facilement modifiées quand les conditions extérieures le demandent. En effet, tandis que les organisations qui contrôlent et peuvent prédire leur avenir doivent enrichir et affiner leur système de planification stratégique, les entreprises confrontées à un environnement changeant, doivent faire tout aussi bien sans l'aide de plans stratégiques (sans planification stratégique), ou du moins avec des plans plus simples et moins prestigieux"*.

Contrairement aux suggestions du management stratégique classique, la formation de stratégies, dans un environnement dynamique, est moins préétablie et plus émergente MINTZBERG et WATERS (1985). L'émergence de ces modes de décision couplés à un environnement complexe et turbulent entraîne une recherche active et constante de nouvelles opportunités, et un mouvement constant pour éviter les menaces qui engagent l'entreprise dans une activité d'écoute permanente (AGUILAR 1967 ; ANSOFF 1975). L'importance de l'écoute de l'environnement, dans la formation de stratégies, s'est manifestée dans beaucoup de grandes entreprises américaines et européennes. Ceci c'est traduit par un intérêt sans cesse accru pour les recherches prospectives en utilisant plusieurs scénarios alternatifs (NANUS 1982 ; PREBLE 1982), et par des études sur la surveillance (scanning) de l'environnement (NARCHAL et al. 1987 ; TYSON 1986 ; GILAD et GILAD 1988).

Les stratégies émergentes sont difficiles à structurer, car elles sont basées, comme nous allons le voir, sur des informations de nature complexe.

En utilisant une métaphore, nous dirons que les signaux annonciateurs de changement sont comparables aux signaux précurseurs d'un volcan. Si nous attendons jusqu'à ce que le signal devienne évident (irruption du volcan) alors, nous n'aurons aucune marge de manœuvre pour réagir. Si par contre, au moment de l'apparition de fumée, nous prenons nos dispositions alors, nous avons, dans ce cas, la chance de pouvoir survivre.

Cet exemple métaphorique est très simple comparé à la réalité des entreprises. En effet, beaucoup de dirigeants, après être submergés par des événements qu'ils n'avaient pas

prévus, déclarent "souvent nous nous retrouvons réagir à des situations après leur réalisation... Mon nouvel emploi consiste à identifier les informations critiques et les intégrer dans une réflexion d'entreprise avant d'évaluer leur impact sur notre entreprise" STROUP (1988). Implicitement, ces dirigeants avouent que les décisions prises sont difficiles à structurer.

Certes, les entreprises ont besoin de construire des décisions difficiles à structurer en s'appuyant sur des informations anticipatives. Pour atteindre cet objectif, nous posons la question suivante : quelles sont les voies qui permettent de mieux comprendre ces décisions ? Il y a deux voies, celle de la planification stratégique et celle du management stratégique. Dans ce qui suit, nous discutons ces deux approches en nous basant sur les travaux d'ANSOFF (1975, 1989).

2.2 La planification stratégique peut-elle gérer les surprises ?

L'analyse des crises passées, suite au choc pétrolier de 1975, a conduit ANSOFF (1975) à conclure que les discontinuités et les surprises surviennent avec des fréquences de plus en plus importantes. Ces dernières entravent souvent les objectifs de l'entreprise (Figure 4).

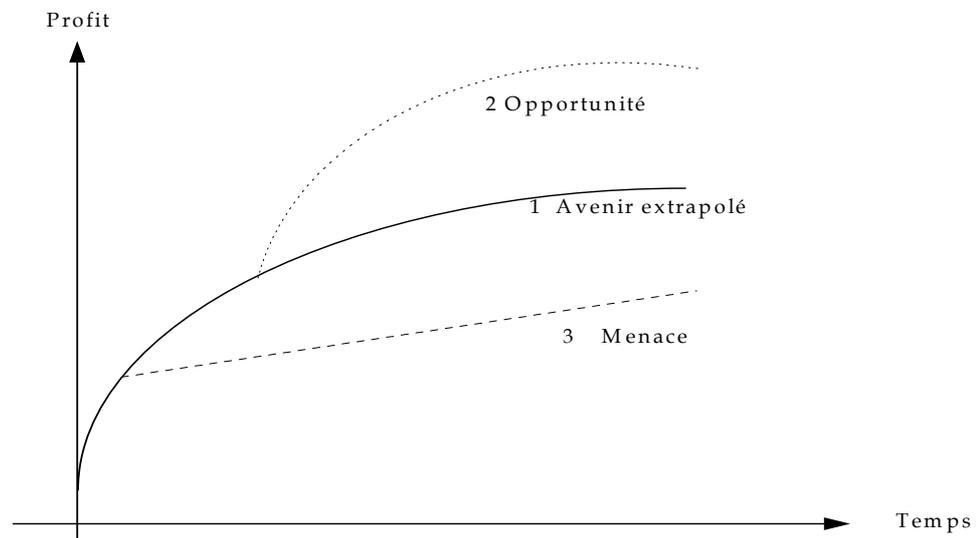


Figure 4. Impact des menaces/opportunités
D'après ANSOFF (1975)

La courbe 1 (tracée à partir du profit, des ventes, etc.), montre l'extrapolation des expériences passées sur le futur.

Les courbes 2 et 3, montrent une discontinuité (rupture) de stratégie de l'entreprise causée par l'apparition d'une menace ou d'une opportunité à laquelle l'entreprise ne s'était pas préparée.

D'après ANSOFF, ces menaces/opportunités peuvent, si elles sont ignorées, compromettre la survie d'une entreprise. Mais, si l'entreprise prête suffisamment d'attention à ces changements, elle pourrait ouvrir des fenêtres d'opportunités et éviter des menaces imminentes. ANSOFF qualifie les menaces et les opportunités de l'environnement d'événements subits (soudains, courts), urgents et de changements non familiers (surprise).

En outre, ANSOFF (1975) a observé que de nombreuses entreprises s'étaient laissées surprendre par des changements soudains de leur environnement, alors qu'elles possédaient un système de prévision et de planification moderne. Ces observations ont amené ANSOFF à **conclure que la planification stratégique est peu adaptée à un environnement turbulent**. L'incapacité de l'entreprise à faire face aux surprises s'explique par les deux points suivants.

1. L'information doit être disponible aussitôt que possible pour permettre la préparation des plans et des programmes. Par exemple, une entreprise qui met cinq ans pour développer un nouveau produit, nécessite un horizon de prévision de sept à dix ans.
2. Si les plans stratégiques et les programmes sont à développer, le contenu des informations nécessaires aux prévisions doit être précis afin d'élaborer des réponses efficaces au changement. Cependant, les situations de turbulences imposent à l'entreprise une prise de décision tenant compte des informations fragmentaires (voir incertaines).

Les publications sur les pratiques de la planification stratégique montrent que ces deux conditions ne sont pas satisfaites lorsque l'environnement des entreprises est turbulent. En effet, la vitesse d'occurrence des événements de l'environnement est très rapide. Cette vitesse limite les réponses proposées et l'utilisation de plan annuel de planification.

Ainsi, pour faire face aux surprises stratégiques, l'entreprise n'a que deux alternatives :

1. *Réagir après coup*. Incapable d'exploiter les signaux annonciateurs de changement, l'entreprise se prépare à réagir rapidement et efficacement. Ceci correspond à une *gestion par réaction*. Dans ce cas, les informations sont précises et exactes.
2. *Agir avant coup*. L'entreprise se donne les moyens d'anticiper l'événement avant sa réalisation de manière à ce qu'il perde de son urgence et de sa surprise. Ceci correspond à une *gestion par anticipation*, qui est la voie préconisée par les auteurs du management stratégique.

Nous remarquons une grande différence entre les entreprises qui optent pour l'une ou l'autre des deux voies. D'après ANSOFF, la deuxième voie est plus efficace, car elle est une condition nécessaire pour garantir la pérennité de l'entreprise dans un environnement turbulent.

<i>Planification stratégique</i>	<i>Management stratégique</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Traite la stratégie totale de l'entreprise 	<ul style="list-style-type: none"> • Traite les discontinuités probables auxquelles devrait faire face l'entreprise
<ul style="list-style-type: none"> • Sert à prendre des décisions optimales 	<ul style="list-style-type: none"> • Cherche à obtenir des résultats
<ul style="list-style-type: none"> • Est un processus analytique : la stratégie est dissociée de sa mise en œuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Est un processus d'action à l'échelon de l'entreprise tout entière : la stratégie n'est pas dissociée de sa mise en œuvre
<ul style="list-style-type: none"> • Est focalisée sur les produits, marchés et technologies 	<ul style="list-style-type: none"> • Est focalisée sur les discontinuités en provenance de diverses sources
<ul style="list-style-type: none"> • Peut être appliquée lorsque la réorientation stratégique principale est désirée 	<ul style="list-style-type: none"> • Est appliquée pour se prémunir contre les surprises stratégiques de l'environnement
<ul style="list-style-type: none"> • Répond aux signaux forts (informations précises, certaines et complètes) 	<ul style="list-style-type: none"> • Répond aux informations anticipatives (vagues et incertaines)
<ul style="list-style-type: none"> • Définit les besoins en informations stratégiques à partir de décisions (la décision est avant l'information) 	<ul style="list-style-type: none"> • Détermine les décisions faisables à partir des informations disponibles (l'information est avant la décision)
<ul style="list-style-type: none"> • Est un processus préparé périodiquement dans le temps (fixé par un calendrier) 	<ul style="list-style-type: none"> • Est un processus continu qui n'est pas fixé par un calendrier de planification

Tableau 2. Comparaison entre la planification stratégique et le management stratégique
Adapté d'ANSOFF (1975 ; 1989)

Les conclusions précédentes amènent ANSOFF à suggérer d'utiliser, dans un environnement turbulent, la voie du management stratégique plutôt que la planification stratégique (Tableau 2). Pour être à l'abri des surprises, ANSOFF appelle les entreprises à surveiller l'apparition des signaux annonciateurs de changements alors même qu'ils sont à l'état naissant.

Il s'avère ainsi, que la surveillance de l'environnement répond à des préoccupations différentes selon que l'on se place dans le cadre de la planification stratégique ou du management stratégique.

L'objectif du management stratégique est de relier l'entreprise à son environnement extérieur de manière à la mettre à l'abri des surprises et à lui assurer un succès durable. Le modèle du management stratégique (Figure 5) est constitué de deux phases. La première phase concerne la collecte et l'interprétation des informations en vue de détecter des opportunités et des menaces. Les informations issues du traitement, qui sont des informations synthétisées alimentent le processus de décision de l'entreprise qui constitue la deuxième phase. Dans le management stratégique, la finalité de la surveillance de l'environnement est de produire de la signification par le rapprochement progressif des informations anticipatives. Dans ce cas, nous parlons *d'élaboration (création) de représentations signifiantes*.

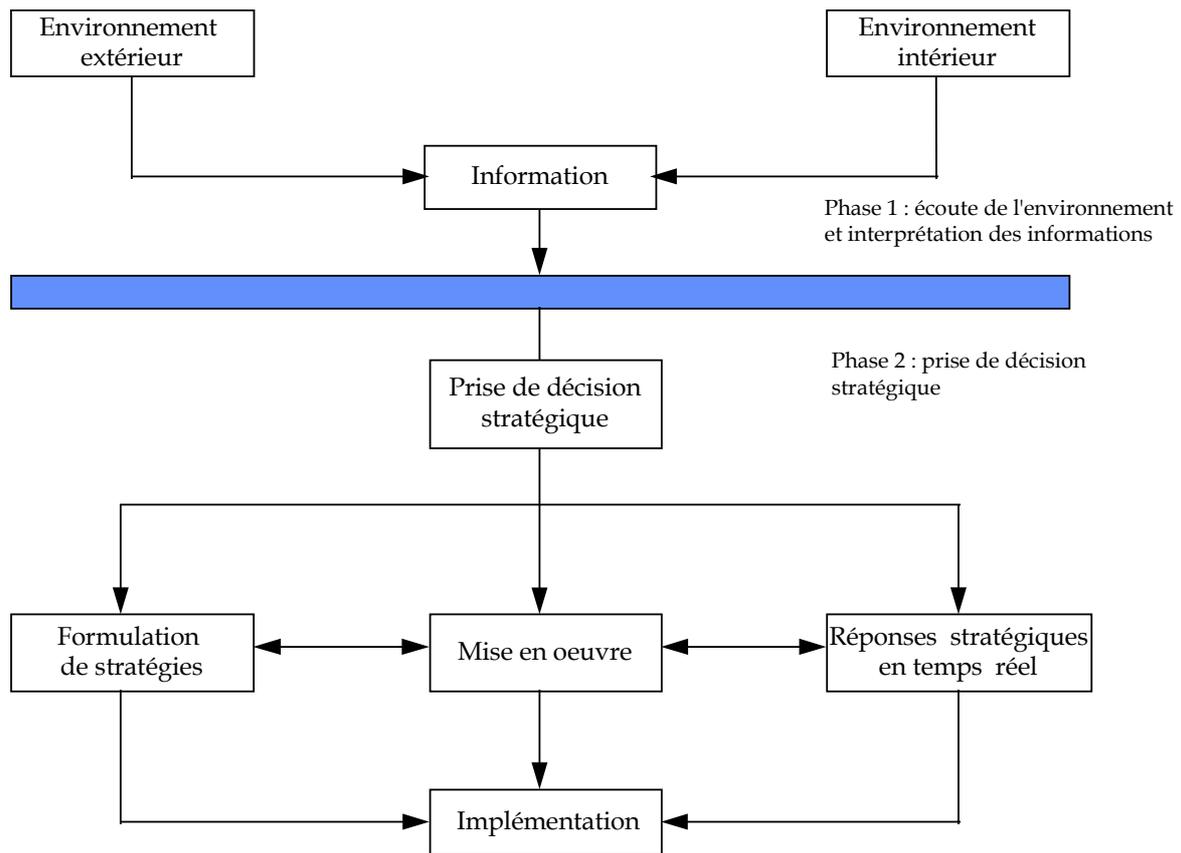


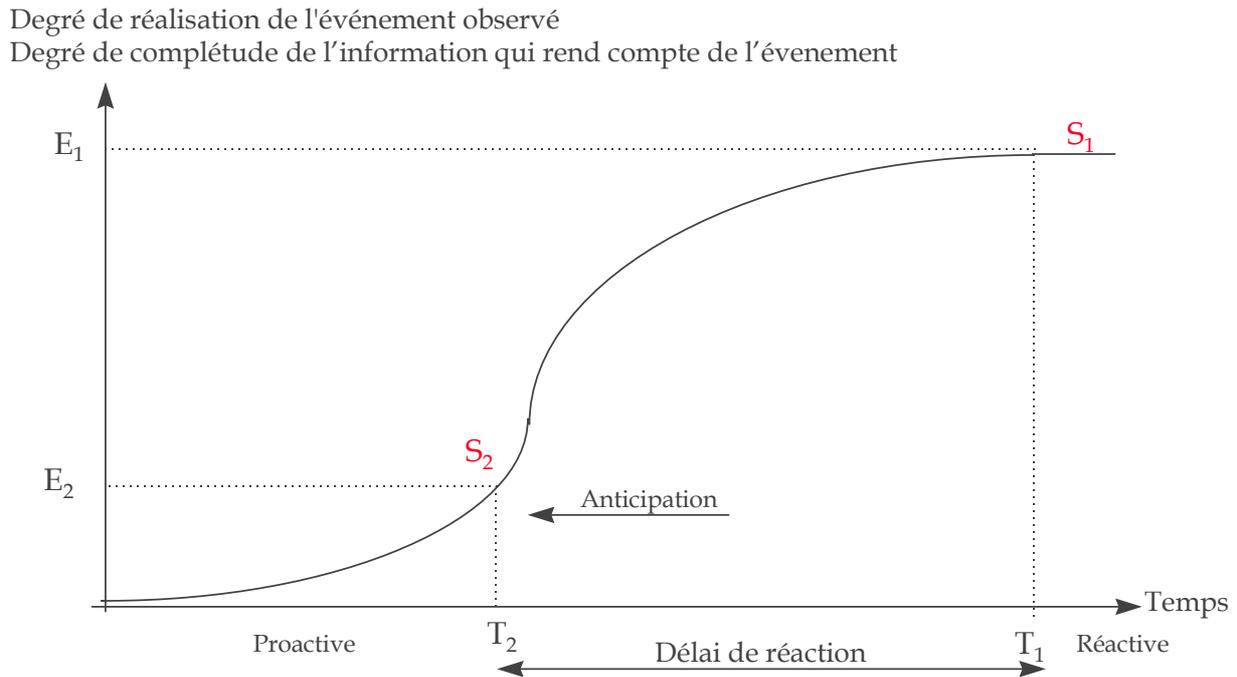
Figure 5. Le processus de management stratégique d'après WANG et al. (1991)

2.3 Les informations sur lesquelles nous focalisons notre attention sont des informations anticipatives

Selon ANSOFF (1975), les événements identifiés, grâce au processus de surveillance de l'environnement, diffèrent selon leur degré de précision.

1. Certaines informations sont suffisamment claires et précises pour permettre à la firme d'évaluer leur impact et de bâtir des réponses spécifiques. ANSOFF les appelle "les signaux forts".
2. D'autres informations sont des "signaux faibles", c'est-à-dire des informations fragmentaires et incertaines qui peuvent avoir des répercussions significatives sur l'entreprise.

La gestion par anticipation est focalisée sur ce deuxième type d'informations. La Figure 6, dans laquelle apparaît l'axe du temps en abscisse et l'axe des événements en ordonné, illustre les éléments nécessaires à la compréhension des informations anticipatives.



Considérons les deux exemples suivants.

- E_1 est un événement totalement réalisé. Il est exprimé par un signal S_1 de grosseur maximum (il ne demande guère d'effort pour être capté). Tout est connu au temps T_1 . Par conséquent, nous sommes placés devant le fait accompli et n'avons plus de marge de manœuvre⁹ (timing) possible.
- E_2 est un événement probable. Nous en avons pris connaissance et il n'est pas encore réalisé, il n'est qu'amorcé. Le signal S_2 , qui l'annonce, est relativement faible et demande plus d'effort pour être capté. Cependant, si nous le captions, nous sommes informés au temps T_2 , avant la réalisation complète de l'événement.

La courbe précédente, fournit deux caractéristiques principales d'une information anticipative.

- L'intensité¹⁰ de l'événement détecté (observé) qui renseigne soit sur des menaces soit sur des opportunités. Plus l'intensité du signal est faible, plus grandes sont les chances de saisir des opportunités avant les autres.
- La marge de manœuvre ou temps de pression ($MG = T_1 - T_2$) qui crée le besoin de réagir rapidement face à l'événement détecté. Ceci implique une recherche continue des informations fragmentaires et incertaines annonciatrices de changement. Nous nous plaçons alors en écoute permanente de l'environnement "monitoring".

⁹ Nous utilisons le terme marge de manœuvre pour désigner l'intervalle de temps qui sépare le moment où nous sommes alertés, à propos de la réalisation probable d'un événement, et le moment où il aura lieu effectivement.

¹⁰ Nous utilisons le terme "intensité du signal", par analogie avec l'intensité d'un signal en électricité, pour désigner la réalisation probable d'un événement annoncé. Plus l'événement annoncé est proche d'être réalisé et, plus il devient un événement imminent (fort).

La marge de manœuvre est inversement proportionnelle à l'intensité de l'événement détecté. Ainsi, plus nous recherchons des signaux annonciateurs, plus nous remontons en amont de la réalisation de l'événement, et plus nous devons nous intéresser à des signaux de faible grosseur c'est-à-dire des informations fragmentaires et incertaines. La recherche d'une information anticipative est le prix à payer pour se donner une marge de manœuvre (LESCA et SCHULER 1995). Face à cette situation, l'entreprise connaît une situation paradoxale (ANSOFF 1975 ; 1980 ; 1989).

- Si elle attend jusqu'à ce que l'information disponible soit suffisante (certaine et sans ambiguïté) pour permettre une réponse décisive, elle sera de plus en plus surprise par des crises, car la marge de manœuvre est nulle. Par exemple, le concurrent est déjà passé à l'action, une norme est déjà sortie, une loi est déjà votée. Ceci correspond à une gestion par réaction. D'après la Figure 6, nous nous situons après le temps T_1 .
- Si elle sait traiter une information d'apparence vague, floue et ambiguë pour créer de la signification, on se tourne alors vers la gestion par anticipation. Dans ce cas, nous nous situons au temps T_2 compris dans l'intervalle de temps $[0, T_1[$.

Pour ANSOFF, la réponse à ce paradoxe est de modifier la manière d'utiliser l'information stratégique. Il propose aux entreprises d'agir même si la signification des informations fragmentaires et incertaines n'est pas totalement claire et d'exercer un contrôle systématique de ces informations. En outre, l'auteur suggère aux entreprises de fournir une réponse graduée adaptée à la force du signal. Au lieu de laisser la planification stratégique déterminer les besoins en informations, une entreprise doit déterminer quels plans et actions sont réalisables au fur et à mesure que l'information stratégique devient disponible. Quand une menace ou une opportunité apparaît à l'horizon, l'entreprise doit être préparée au traitement d'une information très vague au départ mais qui pourra être améliorée progressivement au cours du temps. D'où peut-être l'appellation de signaux faibles proposé par ANSOFF (1975). Cette appellation est "malheureuse". En effet, elle est mal appréciée par les dirigeants d'entreprise, car sa connotation s'éloigne de la vraie signification que nous voulons lui attribuer : événement annonciateur de changement.

Les dirigeants veulent des informations précises et certaines. Cependant, un signal faible semble sous-entendre une information dépourvue d'importance. Cette interprétation ne correspond pas au sens que nous voulons lui associer. Pour cette raison, nous avons des réserves quant à son appellation, et nous avons opté pour l'appellation d'information fragmentaire et incertaine. Selon ANSOFF, les informations fragmentaires et incertaines nécessitent d'être rapprochées petit à petit les unes aux autres de façon à les *amplifier*¹¹.

2.3.1 Définition d'une information anticipative

JOFFRE et KOENIG (1992) définissent une information anticipative comme "*une transformation de l'environnement susceptible de remettre en cause les grandes orientations de l'entreprise. L'information anticipative constitue une opportunité, s'il est possible de faciliter et d'accélérer les objectifs de l'entreprise. Inversement, il peut être une menace, s'il entrave la réalisation des buts et même la survie de l'entreprise*".

¹¹ Nous utilisons ce terme, emprunté à l'électronique, pour désigner la tâche qui consiste à transformer les informations fragmentaires et incertaines sous forme de représentations utiles à l'action.

Cependant, la définition de JOFFRE et KOENIG ne précise pas qu'une information anticipative :

- renseigne et nous interpelle sur des changements futurs et non amorcés,
- permet d'anticiper un événement aussitôt que possible avant sa réalisation effective,
- perturbe les prévisions établies et les stratégies élaborées,
- crée le déclic mais ne nous renseigne pas sur un problème de routine,
- amène à se poser des questions sur son contenu (signification), sa fiabilité et son exactitude,
- parfois, ne conforte pas nos certitudes et nos connaissances acquises,
- peut entraîner des décisions non préprogrammées.

La Figure 7, illustre l'exemple d'une information anticipative. Si nous prenons connaissance d'une information au temps T_1 qui renseigne sur la sortie d'un texte législatif au temps T_2 , alors cette information sera considérée comme une information anticipative.

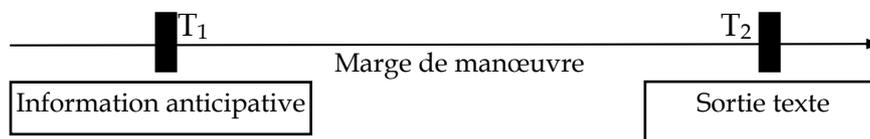


Figure 7. Exemple d'une information anticipative

A partir de la définition et des remarques précédentes, nous proposons une nouvelle définition : *"une information anticipative désigne une information qui renseigne sur des événements, (développements) pas nécessairement amorcés et qui peuvent avoir des conséquences importantes sur l'entreprise. Probablement, ces informations peuvent être identifiées comme étant des annonces de menaces ou des annonces d'opportunités"*. C'est cette définition que nous utiliserons dans la suite de notre étude.

Les informations anticipatives sont moins faciles à obtenir, moins quantifiées, et plus incertaines, mais dans un monde changeant, elles sont d'une importance vitale. Mieux vaut reprendre une information douteuse plusieurs fois sous des angles différents que de prendre le risque de la négliger.

Il existe d'autres appellations (voir Tableau 3) beaucoup plus proches de la réalité des dirigeants, par exemple, l'appellation de *signaux annonceurs* plus appréciée par les dirigeants d'entreprises, ou *signaux d'alerte précoce*.

<i>Diverses appellations d'une information anticipative</i>	<i>Auteurs</i>
Early signals	BRIGHT (1970) ; PARISER et MORRIS (1997)
Événement d'importance stratégique	JOFFRE et KOENIG (1992)
Information amont	LESCA et SCULER (1995)
Information d'alerte	LAUTRE (1991)
Information d'anticipation de l'entreprise	LESCA (1995)
Information d'alerte précoce	LESCA (1995)
Information d'évolution	LESCA (1995)
Information d'opportunité	LAUTRE (1991)
Information intrusive	BAUDELET (1995)
Information stratégique	LAUTRE (1991)
Message pertinent	PORTNOFF (1990)
Signal annonciateur	INX (1994)
Signal anticipateur	LESCA et ROUIBAH (1997)
Signal précoce	BRIGHT (1970)
Signal d'alerte	PORTNOFF (1990) ; BAUDELET (1995) ; LESCA (1995a, 1995b) ; ROUIBAH et LESCA (1996, 1997) ; MORIN (1985)
Signaux de l'environnement	MARTEAU (1985)
Signal faible & Weak signal	ROUIBAH et LESCA (1996, 1997) ; LESCA (1995a, 1995b, 1996) ; LESCA et CARON (1995) ; JOFFRE et KOENIG (1992) ; ROUACH (1996) ; ANSOFF (1975), NARCHAL et al. (1987) ; WALLS et al. (1992) ; ANSOFF (1975)
Signes avant-coureurs d'évolution significative	TANGUY (1994)
Significant signals	BRIGHT (1970)
Signs of change	BRIGHT (1970)

Tableau 3. Petit lexique des expressions liées à l'information anticipative

2.3.2 Les informations anticipatives sont différentes des tendances

Nous pouvons distinguer deux types d'événements : les tendances lourdes et les informations anticipatives.

1. Les tendances lourdes, selon JOFFRE et KOENIG (1992), sont celles qui se retrouvent dans tous les secteurs et dont l'accentuation a pour conséquence d'entraîner de profondes évolutions. Par exemple, le vieillissement est une tendance de l'industrie cosmétique. Les recherches, effectuées dans ce domaine (études futures), sont orientées vers l'extrapolation du passé sur le futur en tenant compte des tendances. Ceci génère une *recherche des continuités* ou de *ressemblances* pour s'adapter.

2. Les événements naissants sont des phénomènes plus isolés mais amenés à se développer. L'apparition de tels événements peut générer **la rupture** des stratégies d'entreprises (disparition par exemple). Les études, effectuées dans le domaine de veille stratégique, sont focalisées sur la *recherche* d'informations qui provoquent les *ruptures* dans les stratégies d'entreprises et que nous rattachons (Figure 8) aux notions de "changement", "transformation", "évolution", "développement", "différence" et "variation".

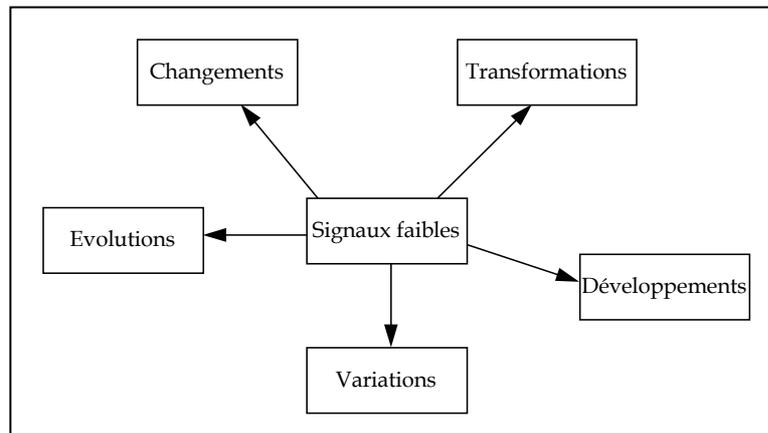


Figure 8. Concepts rattachés aux informations anticipatives

JOFFRE et KOENIG (1992) précisent que "si la réalité suggère un enchevêtrement des tendances lourdes et des événements surprenants", l'analyse "nécessite de dissocier ces deux types de phénomènes tant leurs implications sont différentes pour l'entreprise".

Ce deuxième type d'informations est au centre de nos intérêts, et tous nos efforts sont orientés vers la conception de méthodes et d'outils pour l'amplifier.

2.3.3 Les phases d'une information anticipative

D'après ANSOFF (1975) "une information anticipative (signal faible) qui renseigne sur une opportunité ou une menace apparaît à l'horizon sous forme d'une information vague, qui se développe progressivement dans le temps et s'enrichit de signification jusqu'à devenir un signal fort". Cette progression est caractérisée par des états successifs de connaissances.

La progression de l'information anticipative, de l'état "information fragmentaire et incertaine" à l'état "information précise et certaine", s'accompagne, au fur et à mesure, d'une réduction de l'ignorance et d'un enrichissement de l'information. L'information devient précise et exacte, et la réalisation de l'événement devient une certitude.

Selon ANSOFF, l'incertitude de l'entreprise, vis-à-vis des événements de l'environnement, passe par les cinq phases décrites ci-après.

Phase 1 : les dirigeants ont la perception d'une menace ou d'une opportunités possibles. Par exemple, une nouvelle technologie est en cours de conception (phase de R&D).

Phase 2 : la source de la menace ou de l'opportunité est identifiée (connue). Par exemple, cette technologie a une application possible pour une entreprise concurrente.

Phase 3 : la forme de la menace ou de l'opportunité est évaluée en termes de nature, gravité et horizon temporel. Par exemple, élaboration d'un cahier des charges par cette entreprise.

Phase 4 : la menace ou l'opportunité est comprise, et les stratégies de réponses en termes de faisabilité, délais et coûts, sont élaborées. Par exemple, le cahier des charges constitue une application de substitution au procédé de fabrication utilisé par l'entreprise menacée.

Phase 5 : les conséquences de la réponse sont prévisibles. Les réponses consistent, par exemple, à calculer les avantages de la mise en œuvre des stratégies de la phase 4 (des pertes énormes de parts de marchés pour l'entreprise menacée).

Ainsi, nous suggérons d'agir alors que l'information anticipative n'a pas encore atteint la phase de maturité (phase 3). Mais attention :

- Tout signal fort (événement réalisé) est, à un moment donné de sa progression (son évolution), une information anticipative. La réciproque est fautive.
- Nous ne pouvons pas dire que toute information fragmentaire et incertaine se transforme automatiquement en une information certaine ou en un **signal fort**. Ceci dépend des moyens de traitement, de l'intoxication ou de la désinformation pratiquée par les tiers. Il y a cependant une probabilité que l'information anticipative se transforme en information certaine lorsque l'entreprise se donne les moyens, que nous verrons plus loin, pour organiser cette transformation.

2.3.4 Les caractéristiques des informations anticipatives

Les informations anticipatives sur lesquels nous focalisons nos recherches sont des informations ayant des caractéristiques spécifiques (LESCA 1986 ; EL SAWY 1985). Nous expliquons certaines caractéristiques en utilisant, si nécessaire, l'exemple : "*IBM France s'oriente vers les services*".

Extraverties

Ces informations renseignent les responsables d'entreprise sur des événements extérieurs, susceptibles d'exercer une influence sur le devenir de leur entreprise. L'exemple précédent renseigne les partenaires ou les concurrents d'IBM sur un événement annonciateur de changement, qui a lieu à l'extérieur de leur *entreprise*.

Anticipatives

Ce sont des informations qui éclairent l'avenir de l'entreprise et qui renseignent les dirigeants sur des événements susceptibles d'avoir un impact sur l'avenir de leur entreprise. L'exemple d'IBM illustre le cas d'un événement amorcé qui n'est pas totalement réalisé.

Qualitatives

Généralement, ces informations ne sont pas quantifiables, et ne sont issues ni de la gestion de production, ni de la gestion comptable. L'exemple "*IBM s'oriente vers les services*" est une phrase qualitative, sélectionnée à partir d'un article de journal.

Peu nombreuses

Les informations qui renseignent sur des changements et des ruptures, ne sont pas nombreuses. Leur diffusion est à la fois limitée et contrôlée par les organismes responsables.

D'origines très diverses

Ces informations proviennent de diverses sources, formelles (presse, Internet, etc.) et informelles (bouche à oreille, phrases prises à la volée dans une réunion, etc.) d'une façon souvent hasardeuse.

Fragmentaires (disjointes)

L'entreprise doit être prête à recevoir des informations très vagues qui se développent et s'améliorent au cours du temps. Ces informations proviennent d'une façon irrégulière. Chaque information prise individuellement est insignifiante, mais rapprochée à d'autres, elle prend de la signification. Ainsi, seules les études visant à les rassembler, les agencer et les organiser les unes par rapport aux autres, peuvent donner de la signification aux informations anticipatives. MARTINET et PETIT (1982) estiment que l'information doit être construite.

Formes diverses (multitude de supports)

Elles peuvent être textuelles, graphiques, sonores ou audiovisuelles. Ce qui impose à l'entreprise l'art d'exploiter l'ouïe, le toucher, etc. Comme l'a affirmé VILAIN (1990), "l'entreprise de demain doit être sensorielle".

De durée de vie limitée

Plus, le temps passe et plus l'information anticipative devient une information certaine. En effet, selon WALLS et al (1992), les informations anticipatives ont un cycle de vie court qui passe de la naissance à la mort selon 4 phases : découverte, émergence, maturité et disparition. Par exemple, lorsqu'une opportunité spécifique s'est matérialisée, l'information anticipative qui l'annonce est passée de la phase émergence à la phase maturité.

Incertaines, imprécises et ambiguës

Les informations anticipatives sont imprécises et incertaines, car l'entreprise ne maîtrise pas leur occurrence et leur signification. En effet, elles peuvent résulter d'une volonté de désinformation, d'intoxication des acteurs extérieurs à l'entreprise, ou concernent des événements non totalement réalisés. En outre, elles sont ambiguës, car il existe plusieurs interprétations possibles de ces informations anticipatives.

L'exemple précédent "IBM s'oriente vers les services" est à la fois une information anticipative et ambiguë. C'est une information anticipative, car elle annonce un événement non encore totalement réalisé. C'est une information ambiguë, car elle ne précise pas de quel service s'agit-il. Est-ce le service rendu au client ? Est-ce le service écoute client ? Est-ce le service Internet ? etc.

D'après DUBOIS et PRADE (1987) "*l'imprécision et l'incertitude peuvent être considérées comme deux points de vues antagonistes sur une même réalité qui est l'imperfection de l'information. Si on représente une information sous forme d'une proposition logique, l'imprécision réfère au contenu de cette proposition (valeur) et l'incertitude réfère à sa vérité, entendu au sens de sa conformité à une réalité*". Dans la langue française, il y a d'autres qualificatifs qui renvoient à l'imprécis : le vague, le flou et l'ambigu.

Le vague et le flou d'une information résident dans *l'absence de contour* bien délimité de l'ensemble des valeurs affectées aux objets qu'elle concerne. Cependant, il y a *un seul référentiel*. Par exemple, "*la température est élevée*".

L'ambiguïté est une forme d'imprécision liée au langage et à l'existence de *plusieurs référentiels*. Par exemple, dans la phrase "IBM s'oriente vers les services" il y a une ambiguïté, car nous ne savons pas de quel service s'agit-il. Est ce le service rendu au client, le service Internet, le service écoute client, etc.

Ainsi, une information est ambiguë dans la mesure où elle renvoie à plusieurs contextes (significations possibles).

Dans cette étude, ce deuxième type d'imprécision (l'ambigu) sera pris en considération. Cet éclaircissement est utile à l'étude de certaines méthodes de traitement que nous verrons plus loin (cf. chapitre 2, p. 145-146).

2.3.5 Pourquoi gérer les informations anticipatives ?

La gestion des informations anticipatives est une nécessité, justifiée par les points suivants.

- Le manque d'information coûte souvent plus cher que son coût d'acquisition : perte de contrats devant des concurrents plus dynamiques, perte de temps liée à la recherche d'une information existante dans l'entreprise mais qu'on ne parvient pas à localiser, etc. Ainsi, la maîtrise de l'information anticipative est une condition de réussite.
- Le manque d'information handicape la réactivité de l'entreprise, car les décisions stratégiques sont prises sur la base d'informations annonciatrices de changement.
- L'information anticipative permet de réduire les coûts d'étude et d'innovation (BONAITI 1994).
- L'information anticipative est collectée pour apprendre en imitant et progresser en assimilant le savoir des autres (cas des dragons de l'Asie) (DOU 1995).

2.3.6 La typologie d'informations gérées par une entreprise

Pour mieux préciser le contenu des informations anticipatives de veille stratégique dont nous parlons ultérieurement, nous allons d'abord les situer par rapport au flux d'information géré par l'entreprise.

DOU (1995) introduit la typologie des informations suivante: (1) information du type texte manipulable par l'ordinateur (base de données) ; (2) information du type floue qui doit être recherchée sur le terrain ; (3) information du type expertise telle que la mémoire d'entreprise et les experts ; (4) informations du type foires et salons. L'information floue et indispensable pour apporter une complémentarité à l'information disponible (texte)

LESCA et LESCA (1995) introduisent une autre typologie. Selon les auteurs toute organisation gère trois types d'informations et trois¹² types de flux d'informations (Tableau 4).

Les trois types d'informations sont :

1. l'information de fonctionnement ; c'est une information de commande (pour déclencher ou réaliser une action) ou une information de contrôle. Elle est souvent *formalisée et répétitive*,

¹² Il existe d'autres typologies, par exemple, MORIN (1985), propose une typologie basée sur les informations brutes, les informations semi-finies et les informations d'alertes.

2. l'information d'influence ; elle a pour but d'influer sur les acteurs internes et externes de l'entreprise, afin de les rendre aussi coopératifs que possible,
3. l'information d'anticipation (d'évolution) ; déjà vue précédemment.

Trois grands flux	Trois types d'informations		
	Information d'influence	Information de fonctionnement	Information d'anticipation (évolution)
De l'intérieur vers l'intérieur	<i>Journal interne</i> <i>Notes de services</i>	Tableau de bord des ventes, Etat des stocks Fiches de paie, Système d'information traditionnel de gestion	<i>néant car par définition c'est de l'intérieur vers l'intérieur.</i>
De l'intérieur vers l'extérieur	Catalogue de produits, Factures, Offre d'emploi, Publicité, Plaquettes, etc.	<i>Facture client</i> <i>Bon de commande</i>	<i>néant car par définition c'est de l'intérieur vers l'extérieur</i>
De l'extérieur vers l'intérieur	<i>Catalogue produit fournisseur</i> <i>Publicité des fournisseurs</i>	<i>Facture fournisseur</i> <i>Commande client</i>	Informations sur les marchés, Participation à des colloques, Information sur la concurrence, etc.

Tableau 4. Différents types d'informations gérés par une entreprise
Adapté de LESCA (1992)

Les informations anticipatives sont une partie des informations d'évolution. Le Tableau 5 illustre une comparaison entre les informations de fonctionnement et les informations d'anticipation.

<i>Information de fonctionnement</i>	<i>Information d'anticipation</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative • Complète • Certaine (fiable) • Accès facile à la source • Format de présentation uniforme • Signification claire • Support uniforme 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitative (pas de chiffre) • Fragmentaire • Incertaine • Accès inhabituel à la source • Format de présentation variable • Signification ambiguë • Support multiforme (texte, son, image)

Tableau 5. Comparaison entre information de fonctionnement et d'anticipation

Les trois types de flux d'informations sont (voir Figure 9) :

1. les flux internes ; il s'agit de l'information produite par l'entreprise pour son propre usage (information de fonctionnement),
2. les flux allant de l'intérieur vers l'extérieur ; il s'agit d'information aussi bien de fonctionnement que d'influence,
3. les flux allant de l'extérieur vers l'intérieur ; il s'agit notamment d'informations d'anticipation.

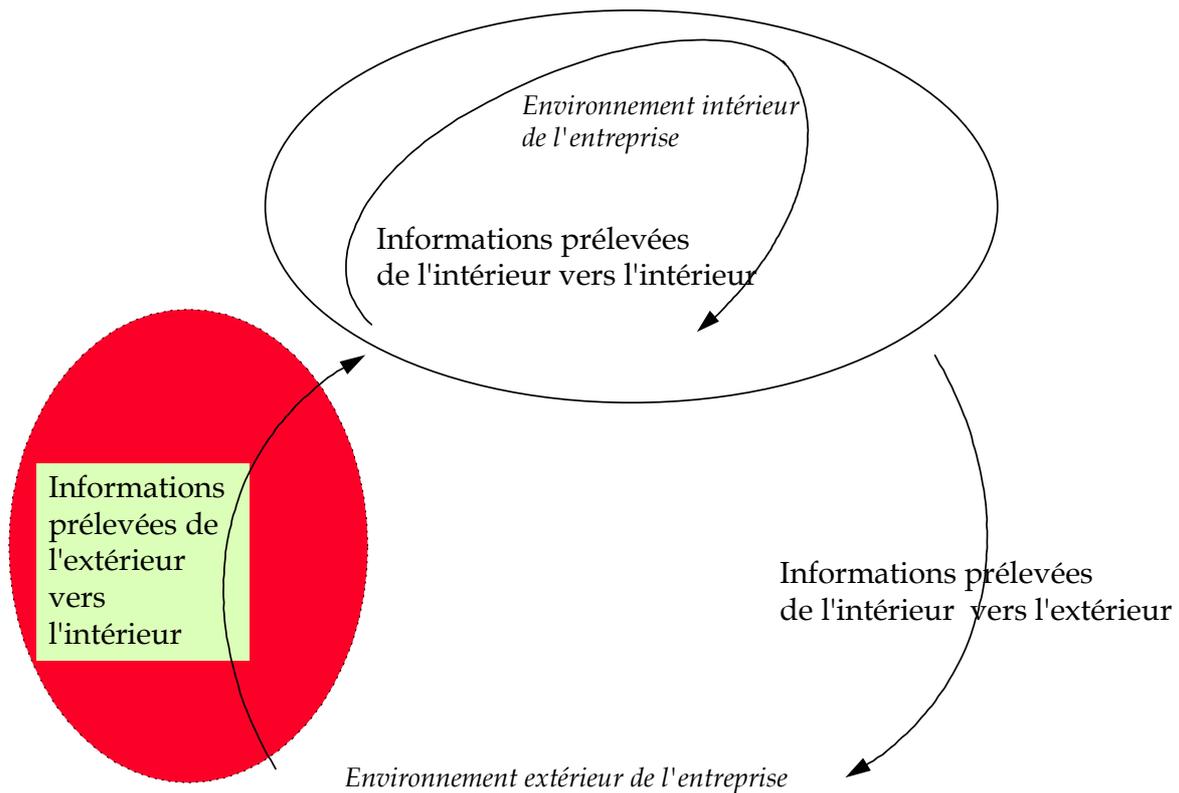


Figure 9. Flux d'information gérés par une entreprise
D'après LESCA (1995)

La gestion des informations anticipatives concerne l'étude du troisième type de flux d'information. Elle représente un axe de recherche du génie industriel. Les entreprises sont en train de changer leurs rapports avec leur environnement extérieur. Cet environnement est de plus en plus intégré dans la stratégie des entreprises. Selon HOLLARD (1994), l'articulation entre l'extérieur et l'intérieur de l'entreprise et la localisation de ses frontières sont devenues problématiques. Le génie industriel contemporain est donc face à des mutations qui lui impose de s'appuyer sur de nouveaux champs d'intervention. Il est nécessaire d'accorder autant d'importance aux recherches orientées vers l'intérieur des entreprises que celles orientées vers l'extérieur. La veille stratégique, que nous verrons plus loin, peut être utile pour définir, par exemple, les frontières d'une entreprise.

2.3.7 Attitude des entreprises vis-à-vis des informations anticipatives

Vis-à-vis des informations anticipatives, nous pouvons discerner les entreprises proactives, réactives et les attentistes.

a) Entreprises proactives.

Ce sont les entreprises qui s'attachent à décrypter tout ce qui va sortir du lot des secteurs ciblés, pas nécessairement proches de leur activité ainsi et agir en conséquence. En outre, ces entreprises organisent la gestion de ces informations, tel que nous le verrons plus loin.

b) Entreprises réactives ou suivieuses

Ce sont les entreprises en état de veille permanente. Elles s'intéressent à tout ce qui change, bouge, et qui est proche de leur activité. Dès qu'elles observent un événement déjà

réalisé, elles réagissent avec efficacité. Elles font tout ce que font leurs concurrents. En stratégie, nous les appelons les suiveuses.

c) Entreprises attentistes

Ce sont les entreprises qui ne sont ni proactives, ni réactives au changement. Nous pouvons les classer en deux sous catégories.

1. Les entreprises qui ne se soucient que pour des problèmes de management qui surgissent de jour en jour. Elles sont caractérisées par l'absence de réflexion stratégique. Elles sont traditionnellement centrées sur leurs produits. Elles fabriquent puis essayent de vendre. Elles n'ont pas encore compris, que l'environnement extérieur est plus important que leurs produits.
2. Les entreprises qui estiment être les meilleures. En un sens, ce fut le cas d'IBM. Dans les années 1980 et pensant qu'elle était la meilleure dans le domaine de l'informatique, IBM a négligé la concurrence qui se proliférait dans son secteur. Soudain, elle a découvert des concurrents redoutables tels Apple, Compaq, etc. Et en même temps IBM a découvert son propre appauvrissement.

3. De la gestion des informations anticipatives à la veille stratégique

La guerre économique, l'accroissement de la compétitivité, l'évolution rapide des technologies, les menaces permanentes que font peser les concurrents actuels et potentiels non identifiés, font passer la gestion des informations dans le domaine stratégique de l'entreprise. Cette prise de conscience, de la part des entreprises, a fait apparaître la nécessité de ne plus se contenter d'informations fragmentaires obtenues à la demande. Il devient nécessaire de définir les informations à obtenir pour atteindre un but précis, car les spécialistes s'accordent et pensent que 95% des informations sont disponibles et publiées (DOU 1992). Aujourd'hui, avec l'émergence de nouveaux besoins, une surveillance systématique de l'environnement permet, par une gestion efficace des informations externes, de maîtriser les informations anticipatives et de fournir des informations utiles aux décideurs : *c'est l'objet de la veille stratégique.*

3.1 La nécessité d'organiser la gestion des informations anticipatives

Gérer les informations anticipatives signifie : *identifier* très tôt ces informations (durant la phase de découverte), les *traiter* pour *ressortir* leur impact potentiel sur l'entreprise et *influencer* leur évolution de manière à ce que l'entreprise augmente son efficacité (KING 1984).

Une telle gestion des informations anticipatives nécessite une organisation sous forme d'un processus appelé "veille stratégique" qui englobe diverses tâches, et qui sera défini ultérieurement.

Dans le processus de management stratégique (Figure 10), LESCA (1986) a montré que la veille stratégique intervient à deux niveaux : dans l'analyse du positionnement stratégique qu'elle occupe et dans la conception de stratégies désirées.

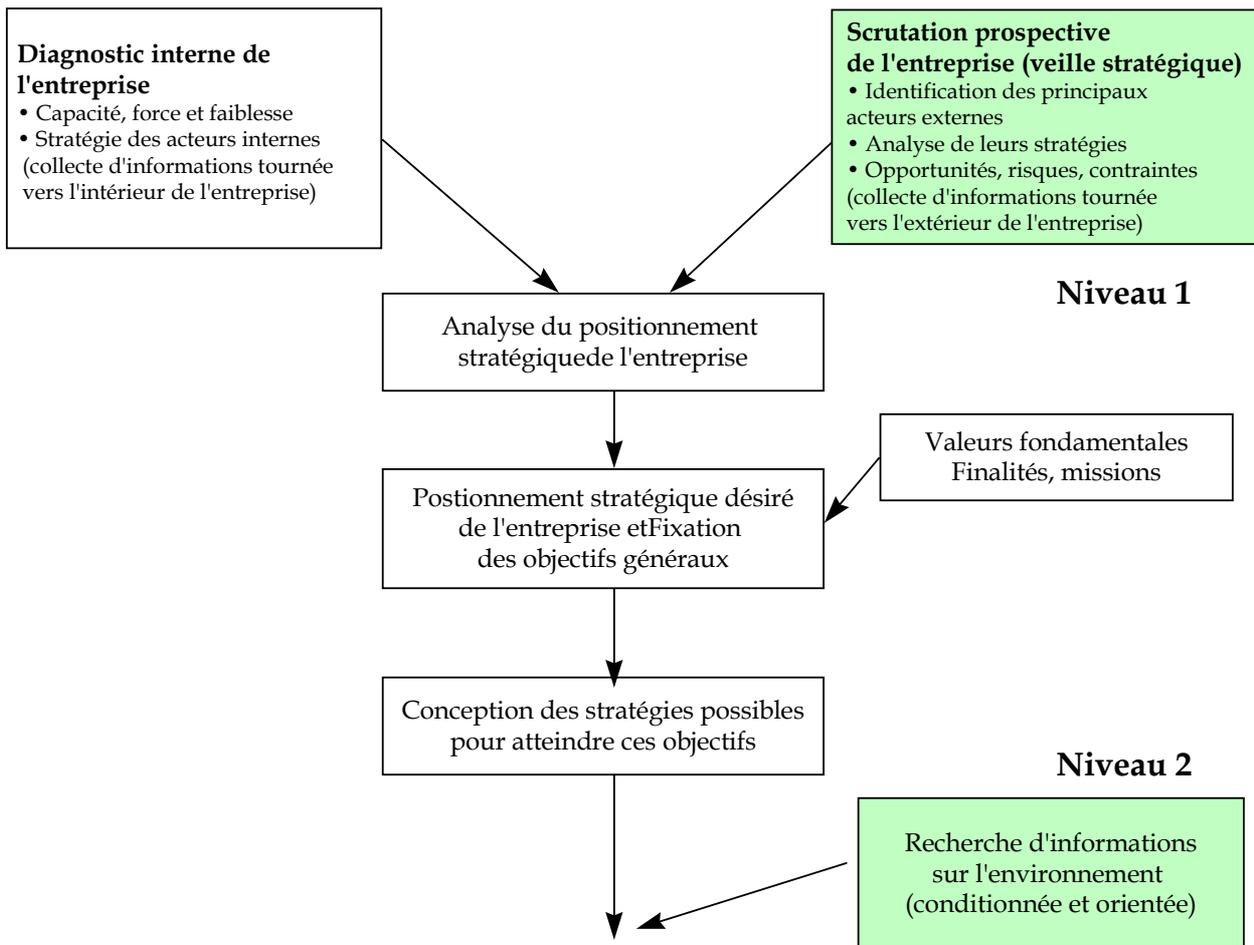


Figure 10. Relation entre le management stratégique et la veille stratégique
D'après LESCA (1986)

Ces deux niveaux correspondent à deux types de recherches : une recherche tout azimut (non orientée) et une recherche orientée (Tableau 6).

a) Niveau 1. Recherche d'information tout azimut (mode proactif de recherche)

Ce niveau correspond à l'écoute continue de l'environnement, c'est-à-dire une collecte tout azimut. Dans ce cas, la vision est large, les informations sont peu ciblées, la tâche est complexe (informations incertaines, mal structurées, parcellaires et ambiguës) et enfin, le balayage d'information laisse place à la découverte "par hasard".

b) Niveau 2. Recherche d'information orientée (mode réactif de recherche)

Ce niveau correspond à une recherche, conditionnée et orientée, des informations sur l'environnement. Les besoins en informations sont, dans ce cas définis, les informations sont ciblées, la tâche de la collecte est ponctuelle et limitée dans le temps. Enfin, la démarche de collecte est rationnelle et organisée.

<i>Collecte orientée et conditionnée</i>	<i>Collecte tout azimuth</i>
<ul style="list-style-type: none"> • les besoins en informations sont définis • les informations sont ciblées • la tâche est ponctuelle et limitée dans le temps • la démarche est organisée et rationnelle <p><u>Inconvénients :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • démarche parfois trop rigide • sources d'information utilisées de façon répétitive 	<ul style="list-style-type: none"> • le champ de vision est large • les informations sont peu ciblées • la tâche est complexe (information incertaine, mal structurée, ambiguë) • le balayage d'information laisse place à la découverte "par hasard" <p><u>Inconvénients :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • risque de surcharge d'information • risque de redondance non voulue

Tableau 6. Recherche d'informations orientée et tout azimuth

Le management stratégique insiste sur l'identification à la fois des forces/faiblesses internes à l'entreprise et des opportunités/menaces dans l'environnement d'une entreprise. La veille stratégique, comme nous verrons plus loin, est le processus par lequel l'entreprise organise la gestion des informations anticipatives (fragmentaires et incertaines) en vue d'éviter des menaces et saisir des opportunités. Ainsi, il existe une relation étroite entre le management stratégique, la veille stratégique et les informations anticipatives (Figure 11).

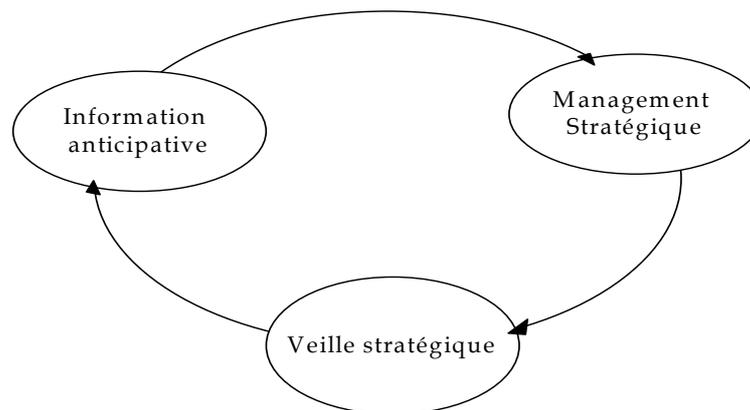


Figure 11. Information stratégique de l'entreprise

3.2 L'intérêt de la veille stratégique

Pendant plusieurs siècles, le seul outil des explorateurs pour découvrir de nouveaux continents était l'aiguille magnétique de leur boussole. Aujourd'hui, on peut dire que la veille stratégique tient lieu de "boussole" pour les entreprises. Elle aide à découvrir de nouvelles routes commerciales à conquérir en se basant sur les informations anticipatives.

La veille stratégique suscite un intérêt croissant d'où une large médiatisation. Il est aujourd'hui presque impossible de trouver une manifestation professionnelle, quel que soit le secteur d'activité industrielle, sans qu'au moins une table ronde ne soit pas consacrée au sujet de veille stratégique¹³. Plusieurs auteurs insistent sur son utilisation. Par

¹³ Par exemple la journée "le renseignement économique : les outils de veille, enjeux stratégiques pour les entreprises", le 25 mars 1996, organisé par le soutien de NOTHERN TELECOM.

exemple, selon MARMUSE (1992) : *"la veille stratégique est devenue le fer de lance des grands groupes industriels tant dans les domaines commerciaux ou industriels que dans celui de la technologie"*. Selon THIETART (1990), *"disposer d'une information pertinente sur l'environnement en général et sur les concurrents en particulier est d'une importance capitale"*.

Dans ce qui suit, nous rappelons l'intérêt que suscite la veille stratégique tant au ni des entreprises que des Etats.

3.2.1 La veille stratégique est une préoccupation des entreprises

Dans VALETTE (1993), plusieurs déclarations, émanant de dirigeants d'entreprises, montrent l'importance que revêt la veille stratégique. Ci-dessous quelques-unes de leurs opinions.

- *"Il y a une guerre économique, nous devons la gagner. Pour gagner cette guerre économique, il nous faut du renseignement économique."*
- *"La veille stratégique est en pleine actualité. C'est un domaine dans lequel on avance et qui devient stratégique pour nous. Nous devons pouvoir observer ce qui se passe dans notre environnement."*
- *"Nous considérons que l'organisation de l'information concurrentielle est une donnée stratégique secrète de l'entreprise. C'est une force ou une faiblesse, tout autant que son potentiel technique."*
- *"Notre société veut être la meilleure, la concurrence s'intensifie, il faut anticiper les stratégies des concurrents. Donc, il faut faire du renseignement concurrentiel"*.

D'autres enquêtes confirment l'intérêt que revêt la veille stratégique. Par exemple, l'étude exploratoire menée par LESCA et al. (1995), réalisée auprès de grandes entreprises suédoises (taux de retour de 82 %), a montré que la veille stratégique est un sujet d'actualité croissant. A l'image de leurs homologues américaines ou japonaises, les entreprises françaises créent, depuis une époque assez récente, des systèmes de veille¹⁴.

3.2.2 La veille stratégique est une des préoccupations des Etats

Alors que les Etats dans le monde prennent progressivement conscience de la veille stratégique, puisque le dispositif militaire est devenu étroitement lié au dispositif économique, les japonais et les américains en ont d'ores et déjà fait un levier de progrès économique. Les japonais ont créé et développé cette organisation depuis plus de quarante ans. Au Japon, l'Etat donne l'exemple en mettant à la disposition des industriels plusieurs sources d'informations. Par exemple, la banque de données PATOLIS contient quelque vingt millions de brevets. Un organisme d'Etat le JICST (Japan Information Center of Science and Technology) analyse onze mille revues par an et disposait en 1987 d'un budget de 901 millions de Yens. L'Etat Japonais réserve 1,5 % de son budget à la collecte

¹⁴ Les Echos "supplément management" du 15/10/1996 rapporte que "L'Oréal a mis sur pied un dispositif très élaboré pour détecter les signaux faibles, annonceurs d'évolutions futurs dans tous les domaines, et en tirer les enseignements pour sa stratégie".

Système d'Information du 2/5/1996 rapporte que "Lafuma, numéros un français du sac à dos, à mis en place un dispositif de veille (une batterie d'une vingtaine de clignotants) qui traduisent les évolution affectant l'environnement de Lafuma. Les collaborateurs du PdG préparent le "cahier des idées" qui rassemble tous ce qui leur tombe sous la main et qui leur semble intéressant. Ce cahier est examiné tous les deux mois pour trier les idées et y donner suite".

d'informations, soit deux fois plus que les USA. Le réseau des télécommunications de Mitsui est comparable à celui du gouvernement néerlandais, belge ou suisse¹⁵.

D'autres pays d'Europe sont très performants et encouragent la veille stratégique. La France n'a bougé que tardivement et à petit pas. Par exemple, le gouvernement BALADUR, par décret du 4 avril 1995, a créé un comité national pour la compétitivité et la sécurité économique. Les professionnels de la veille stratégique jugent cette mesure utile mais insuffisante. L'Etat français semble vouloir s'impliquer davantage pour aider les entreprises en matière de veille stratégique à l'instar du Japon et des Etats Unis.

3.2.3 La veille stratégique est un axe de recherche prioritaire de la commission européenne

La commission européenne¹⁶ affirme que l'Union Européenne manque de dynamisme en matière d'innovation et qu'il faut remédier à cette carence. La situation est analysée et débattue en profondeur dans son *livre vert* sur l'innovation, publié en décembre 1995. Le document propose treize "lignes d'actions" principales et suggère des initiatives à mettre en œuvre au niveau local, national et européen. Plusieurs propositions ont été faites. Nous citons seulement quelques-unes.

- Pour mieux orienter la recherche vers l'innovation, le livre vert propose "*d'augmenter la capacité à anticiper l'évolution de la technologie des marchés et de la concurrence. Cela implique l'amélioration de la veille et les prévisions technologiques ainsi qu'un recours plus développé à l'intelligence économique*".
- Pour que l'environnement juridique et réglementaire soit favorable à l'innovation, le livre vert propose "*la promotion de l'étude des informations contenues dans les brevets comme méthode de veille technologique*". Une incitation au développement de la veille brevet.
- Pour encourager l'innovation dans les entreprises au niveau régional, le livre vert propose "*d'encourager la coopération interentreprises et de renforcer des regroupements basés sur la technologie*". Une incitation pour organiser la veille en réseau.
- Le livre vert propose des recommandations visant "*à faire un meilleur usage des informations économiques*".

3.3 Le concepts de veille stratégique

L'information anticipative revêt désormais une importance stratégique pour les entreprises qui, afin d'améliorer leurs positions, doivent apprendre à gérer et à protéger cette information stratégique. Ceci est l'objet de la *Veille Stratégique*.

La veille stratégique permet de répondre à des questions sur l'activité d'un concurrent ou sur l'information disponible dans un domaine précis. Elle s'appuie à la fois sur l'information existante dite "information ouverte" par le biais des bases de données, et l'information "molle" ou "grise", détectée de façon plus aléatoire dans un colloque ou transmise verbalement par un informateur ou encore résultant d'un croisement d'informations qui, à priori, n'ont rien en commun.

¹⁵ VILLAIN J. lors d'une conférence, Les Echos 1994, La veille technologique, pour une meilleure compétitivité.

¹⁶ Transfert et innovation technologique n°2 (1996).

3.3.1 Définition de la veille stratégique

En France, le terme de veille stratégique a fait son irruption dans le monde de l'information, depuis les années 1980. Autour de cette notion se créent de nouvelles formations (à l'Université), de nouveaux métiers (domaine de veille), de nouvelles fonctions d'entreprises (unité veille), et de nouvelles entreprises¹⁷.

Nombre d'ouvrages et d'articles paraissent actuellement sur la notion de "veille". Nous mettons en évidence les définitions citées dans la littérature (voir Tableau 7).

<i>Selon...</i>	<i>Ce qu'elle signifie</i>	<i>Le processus</i>
AGUILAR (1967)	- Acquisition d'informations externes à l'entreprise, sur les événements et les tendances de l'environnement	- Assistance à l'identification et à la compréhension des menaces et des opportunités stratégiques
MORIN (1985)	- Volonté des dirigeants de surveiller l'environnement technologique de l'entreprise	- Gagner du temps - Anticiper les menaces - Saisir les opportunités - Assurer le long terme
JAKOBIAK (1989)	- Observation et analyse de l'environnement	- Diffusion, traitement, sélection des informations utiles à la prise de décision stratégique
THIETART. (1990)	- Surveillance de l'environnement en vue d'adaptation de l'entreprise	- Trier, sélectionner, assembler, les informations - Fournir aux décideurs les éléments importants pour toute action stratégique
MARMUSE (1992)	- Système d'observation de l'environnement et de l'entreprise,	- Détecter des opportunités - Identifier des facteurs de vulnérabilité - "Nourrir" la stratégie en informations
WALLS ET al. (1992)	- Identification des informations anticipatives et des discontinuités	- Alerter suffisamment tôt les dirigeants d'entreprise sur d'éventuelles opportunités ou menaces
LESCA H. (1986, 1994a)	- Ecoute prospective et globale de l'environnement, - Création de vision anticipées,	- De façon aussi anticipée que possible : • saisir des opportunités • prévenir les risques • réduire l'incertitude - Préparer le long terme
ABRAMSON (1997)	- Surveillance global de l'environnement	- Rechercher, interpréter, transformer des informations sous forme d'informations intelligentes utiles à l'action des décideurs.

Tableau 7. Définitions et processus de la veille selon différents auteurs

¹⁷ Dewent, une société spécialisée dans la surveillance des brevet à l'échelle planétaire, Egideria, une société spécialisée dans le conseil en intelligence économique, IPSIG Société ayant développé le logiciel de recherche d'information Noemic et Taiga, RESOUDRE, TRIVIUM, etc.

Parmi les définitions du Tableau 7, nous focalisons notre attention sur celle de LESCA (1994a) selon laquelle la veille stratégique "*est le processus informationnel par lequel l'entreprise se met à l'écoute anticipative de son environnement extérieur dans le but créatif d'ouvrir des fenêtres d'opportunités et de réduire son incertitude et ses risques*".

Nous retiendrons de cette définition les éléments suivants :

- la veille stratégique est un processus de vigilance et de surveillance attentive et soutenue, qui englobe plusieurs activités que nous verrons plus loin,
- la veille stratégique concerne les entreprises qui ressentent une grande incertitude (concurrence accrue, développement rapide des technologies, etc.),
- l'environnement de l'entreprise est formé de forces susceptibles d'influer sur son devenir,
- la veille stratégique est un processus collectif dont l'objectif est de percevoir des menaces et des opportunités insaisissables sans un dispositif volontariste,
- la veille stratégique est une composante du système d'information de l'entreprise, qui est ouvert sur l'extérieur de l'entreprise, et notamment tourné vers l'exploitation des informations fragmentaires et incertaines,
- les informations considérées *sont celles susceptibles d'influer sur la pérennité* de l'entreprise et qui renseignent éventuellement, soit sur des opportunités, soit sur des menaces.

Pour ces raisons, la veille stratégique est à l'entreprise ce que le radar est pour le navire.

Notre contribution, par rapport à cette définition, consiste à aider à la création de représentations significatives sur des perceptions de menaces et d'opportunités.

La veille stratégique connaît plusieurs appellations (voir Tableau 8 et Tableau 9). Notre but n'est pas orienté vers une étude approfondie de ces concepts, nous signalons ces appellations afin de dissiper toute confusion dans l'esprit du lecteur. Nous signalons que le mot "veille" a une connotation passive, et l'appellation de veille stratégique n'est pas bien ressentie par les entreprises. Les résultats de l'enquête, réalisée par LESCA (1994a) auprès d'un panel de responsables d'entreprises, ont montré que la désignation de la veille stratégique par *Intelligence Stratégique de l'Entreprise* est mieux ressentie. Cependant, nous retiendrons l'appellation de veille stratégique pour rester cohérent avec les travaux de l'équipe du Professeur LESCA dont nous faisons partie, et pour conserver l'appellation la plus couramment admise actuellement.

<i>La veille</i>	<i>Selon</i>
Business intelligence	GILAD et GILAD (1986) ; MEYER (1990) ; ROUACH (1996) ; BAUMARD (1991)
Business environment scanning system	NARCHAL et al. (1987)
Competitive intelligence	JAWORSKI et al. (1993) ; STROUP (1988) ; DOU (1995)
Early warning system	EL SHERIF et al. (1988) ; TESSUN (1997)
Environmental analysis	LENS et ENGLEADOW (1985, 1986)
Environmental intelligence	STOFFELS (1982) ; LENS et ENGLEADOW (1985, 1986)
Environmental scanning	LENS et ENGLEADOW (1985, 1986) ; STROUP (1988) ; BELOHLAV et SUSSMAN (1983)
Environmental surveillance	KIMBALL (1988)
Issue identification	STROUP (1988)
Monitoring the environment	BRIGHT (1970)
Strategic environmental scanning	STOFFELS (1982)
Strategic information scanning system	AAKER (1983)
Strategic information system	CLARK (1994) ; AAKER (1983)
Strategic premisses process	STROUP (1988)
Technology watch	DOU (1995)
Vigilant information system	WALLS et al. (1992)

Tableau 8. Expressions anglophones liées à la veille

<i>La veille</i>	<i>Selon</i>
Ecoute externe	VILLAIN (1989)
Ecoute interne	VILLAIN (1989)
Ecoute Prospective de l'Environnement de l'Entreprise	LESCA (1991) ; LESCA (1989) ; BALLAZ (1992), VERNAUD-SCHAEFFER (1992, 1989) ; VALETTE (1993)
Exploitation Systématique des Informations Industrielles	JAKOBIAK (1991)
Intelligence collective	LESCA et CARON (1995)
Intelligence compétitive	DOU (1997b)
Intelligence de l'entreprise	LESCA (1994a)
Intelligence de l'environnement	MARTEAU (1984 ; 1985)
Intelligence économique	MARTRE (1994) ; LESCA (1992) ; LESCA (1994a) ; LIVRE VERT (1995) ; 01 INFORMATIQUE n° 1341 (1994) ; MARTINET et MARTI (1995) ; LE FIGARO ECONOMIQUE du 11/9/1995 ; DOU (1995)

Intelligence sociale	DOU (1993)
Intelligence stratégique	LESCA (1994a) ; MARMUSE (1992) ; DOU (1995)
Marketing industriel	ROUACH (1996)
Perception de l'environnement de l'entreprise	LESCA (1994a)
Prospective technologique	LIVRE VERT (1995)
Renseignement économique	LE FIGARO ECONOMIQUE DU 11/9/1995 ; ROUACH (1996)
Renseignement stratégique	HUNT et ZARTARIAN (1990)
Surveillance de l'environnement	MARTEAU (1995) ; LESCA (1986)
Système d'observation	MARMUSE (1992)
Système de surveillance	MORIN (1985)
Système de vigie	MARMUSE (1992)
Système d'information stratégique	LAUTRE (1991)
Veille active	MARTINET et RIBBAULT (1989)
Veille commerciale	BOZON (1988) ; LESCA (1996) ; PATEYRON (1997)
Veille compétences humaines	LESCA (1994c)
Veille concurrentielle	LESOURNE (1996) ; LESCA (1996) ; PATEYRON (1997) ; ROUACH (1996) ; BOZON (1988) ; DOU (1995)
Veille créative	LESCA (1994a)
Veille d'acquisition	LESCA (1991)
Veille documentaire	ROUACH (1996)
Veille économique	JAMBOUE (1995) ; DOU (1995)
Veille environnementale	LAURE (1991)
Veille globale	MARTINET (1989) ; GROUPE EIT DE L'ADBS (1992), LAUTRE (1991)
Veille industrielle	L'USINE NOUVELLE n°17 (1988)
Veille informative	GROUPE EIT DE L'ADBS (1992) ; LAUTRE (1989, 1991)
Veille marketing	TANGUY (1994) ; ROUACH (1996)
Veille météorologique	SERVEUR METEO FRANCE SUR INTERNET
Veille opérationnelle	MARMUSE (1992)
Veille passive	MARTINET et RIBBAULT (1989)
Veille politique	LESCA (1991)
Veille prospective	GODET (1985) ; LESOURNE (1996) ; ANTOINE (1992)
Veille scientifique	DOUSSERT et ROMMENS (1995) ; SALMI et al. (1996) ; DOU (1995)

Veille sectorielle	LESOURNE (1996)
Veille sociale	BALLAZ (1992)
Veille sociétale	LESOURNE (1996); PATEYRON (1997); ROUACH (1996)
Veille sociologique	LESOURNE (1996)
Veille stratégique	LESCA (1996); LESCA (1995a); LESCA (1991); BALLAZ (1992); MARMUSE (1992); ROUIBAH et LESCA (1996, 1997)
Veille technologique	LESCA (1996); LESCA(1994c); MARTINET (1983); JAKOBIAK (1991); PATEYRON (1994); BOZON (1988); DOU et al. (1990); DOU et al. (1988); DESVALS et DOU (1992); LE MONDE INFORMATIQUE (1993) LAUTRE (1989, 1991); TANGUY (1994); 01 INFORMATIQUE n° 1341 (1994); ROUACH (1996) JULIEN et al. (1995) ; DOU (1995) ; BOZON (1988)
Vigie des entreprises	BOZON (1988) ; LAUTRE (1991) ; TANGUY (1994)
Vigie des entreprises	BOZON (1988)
Vigilance	SALMI et al. (1996)

Tableau 9. Expressions françaises sur la veille

3.3.2 La finalité de la veille stratégique

La veille stratégique est utilisée pour alerter suffisamment tôt les responsables d'entreprise afin d'éviter de graves obstacles ou de saisir des opportunités pouvant surgir sur le chemin de l'entreprise. Il existe deux finalités expliquant l'existence de ce processus : une finalité défensive et une finalité offensive. Selon que l'on se place dans l'une ou l'autre, ces deux finalités sont différentes et vont poser des problèmes de faisabilité.

a) Une finalité défensive

Dans cette perspective, la veille stratégique est envisagée pour :

- anticiper des événements qui renseignent sur des menaces que l'entreprise redoute, et qui sont susceptibles de la mettre en danger,
- de réduire le temps de réaction de l'entreprise face aux événements anticipés afin de s'adapter aux changements "*quinze jours de gagnés, c'est capital aujourd'hui*", déclarait le Directeur Lafuma, dans ROUACH (1996)

Il s'agit dans ce cas de savoir pour réagir, afin d'éviter certains dangers ou de minimiser leur impact pour s'adapter à temps LESCA (1989). Dans ce cas, la veille stratégique peut être vue, en utilisant une métaphore, comme un membre d'une équipe qui fournit des informations sur les performances des autres équipes (GETZ 1994). Nous dirons alors que l'entreprise est "réactive" aux menaces identifiées. C'est le cas de dirigeants d'entreprises qui souhaitent anticiper l'action d'un concurrent, ou bien anticiper l'apparition d'une technologie qu'ils ne voient pas mais que leur concurrent peut voir. La veille a pour objet, dans ce cas, de répondre aux questions : y a-t-il un danger ? Et, comment peut-on réagir ?

Au début de l'application du processus de veille stratégique, la plupart des entreprises le font dans cette optique.

b) Une finalité offensive

Dans cette perspective, la veille stratégique est envisagée pour anticiper, aussi tôt que possible, des événements qui renseignent une entreprise non pas sur une menace mais sur une opportunité, avant que ses concurrents ne la voient. Il s'agit d'être moteur plutôt que suiveur. Cette vision permet à une entreprise de maintenir son avance (LESCA 1989) et de développer de la créativité à travers l'anticipation et l'imagination du futur. En outre, cette vision assure à l'entreprise un avantage concurrentiel et lui permet de distancier ses concurrents. C'est le cas d'un responsable, d'une entreprise du secteur biomédical, qui déclare : "*Nous avons une technologie et un savoir-faire qui nous permettraient de nous diversifier d'un nouveau produit dans le biomédical. Malheureusement, nous ne savons pas quoi faire*". Le but est ainsi de rassembler des informations en vue de trouver une piste (parade).

Cependant, la finalité de la veille stratégique ne dépend pas de l'optique considérée (offensive ou défensive). Elle permet, dans les deux cas, *d'éclairer les décisions stratégiques* à travers une meilleure construction des stratégies. Ces décisions permettent de garantir la pérennité d'une entreprise ; autrement dit, elles assurent son fonctionnement durable dans le temps. Ainsi, la veille stratégique peut être vue comme un outil d'aide à la décision.

Les objectifs précédents ne signifient nullement qu'il est à créer un centre de documentation ou un système qui permettrait de répondre à toutes les questions. Le but est de traquer, recueillir des informations sur l'environnement puis de les organiser, de les interpréter et de les transmettre rapidement aux personnes concernées de façon à anticiper les événements futurs.

3.4 Les différentes facettes de la veille stratégique

Dans les livres de stratégie, on compare souvent une entreprise à un navire : un navire doit éviter les écueils ou les icebergs que cache la brume, ne pas se laisser entraîner par les courants qui l'entraîneraient loin de son objectif, disposer d'instruments suffisamment précis et fiables pour faire le point ou mesurer les écarts de marche. Pour cela, il existe une panoplie de radars destinés à l'air, à l'eau et au sol. La veille stratégique, comme le navire, est une expression générique qui englobe plusieurs radars (facettes de la veille), plus petits (Figure 12). Le plus connu est la veille technologique.

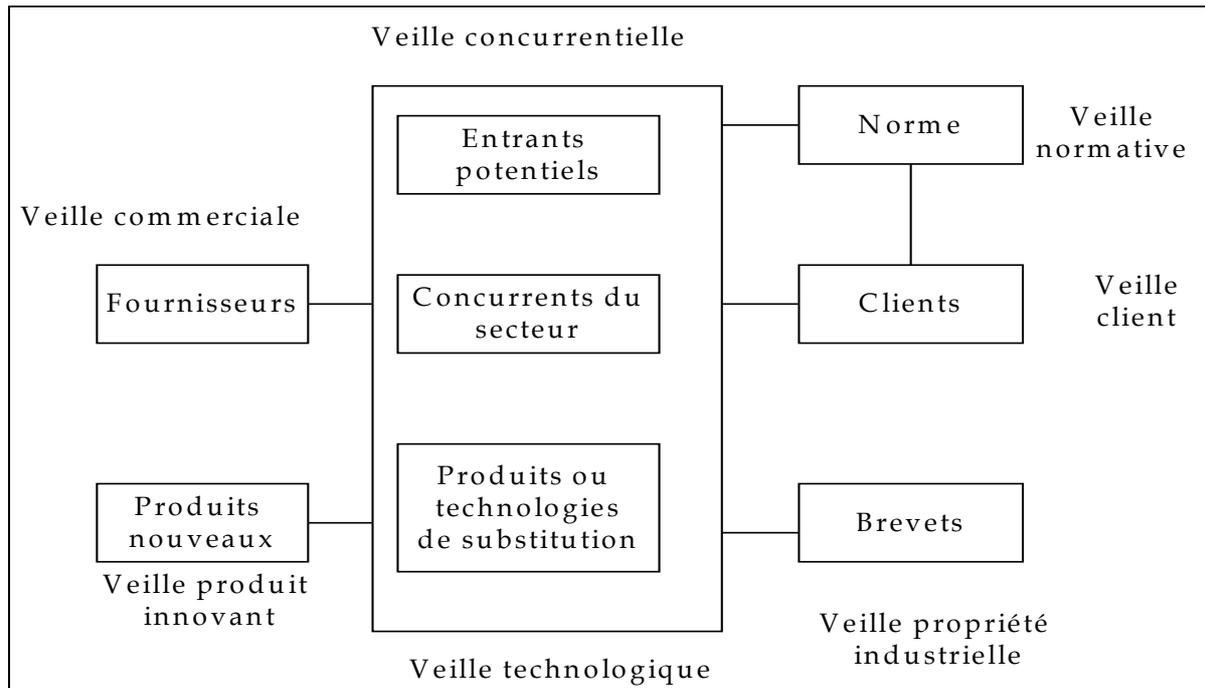


Figure 12. Les différentes facettes de la veille stratégique

3.4.1 La veille technologique

La veille technologique est l'activité par laquelle l'entreprise identifie la ou les techniques ou technologies qu'elle met en œuvre ou qu'elle est susceptible de mettre en œuvre, dans le cadre de son métier, pour suivre les évolutions pouvant influencer son devenir et prendre ainsi les mesures qui s'imposent. Elle s'appuie sur les informations existantes dites "informations ouvertes" par le biais des bases de données, des publications, des méthodes et d'outils bibliométriques. Cette veille technologique est seulement orientée vers les informations scientifiques et techniques. Ainsi, dans une entreprise orienté vers les services (pas de R&D), la veille technologique n'est pas indispensable. Nous pouvons distinguer deux sous-facettes de la veille technologique : la veille des brevets et la veille des produits innovants.

a) La veille brevets et propriété industrielle

C'est le moyen par lequel l'entreprise surveille régulièrement les brevets déposés, à la fois pour que ses concurrents n'utilisent pas les procédés qu'elle a développés, et pour être informée des nouveaux brevets déposés.

b) La veille de produits innovants

C'est le moyen par lequel l'entreprise veille et anticipe la mise sur les marchés de produits nouveaux ou de produits de substitutions de façon à distancer les concurrents et baisser les coûts de production.

3.4.2 La veille concurrentielle

C'est l'activité par laquelle l'entreprise identifie ses concurrents, actuels ou potentiels, en les individualisant. Dans cette démarche, l'objectif de l'entreprise est de connaître la stratégie de chaque concurrent identifié, de façon à anticiper les décisions susceptibles de

conduire à des menaces ou à des opportunités (par exemple, connaître la structure d'organisation d'un concurrent dans un pays donné).

La veille concurrentielle est différente de la veille technologique par la nature des informations dont il est question et par les problèmes soulevés lors du traitement de ces informations.

3.4.3 La veille commerciale

C'est l'activité par laquelle l'entreprise identifie sa clientèle, actuelle et potentielle, en l'individualisant. Dans cette démarche, l'objectif de l'entreprise est de connaître la stratégie de chacun, de façon à anticiper les décisions susceptibles d'influencer le devenir de l'entreprise. Le client est au centre de l'intérêt des entreprises. En effet, il ressort de l'enquête d'INX (1994), que pour 37% des personnes interrogées (320 interviews dans 60 entreprises), le client est à la base de tous leurs raisonnements et mérite toutes les attentions.

3.4.4 La veille fournisseur

C'est l'activité par laquelle l'entreprise identifie ses fournisseurs, actuels et potentiels, en les individualisant. Dans cette démarche, l'objectif de l'entreprise est de connaître la stratégie de chacun, de façon à anticiper les décisions susceptibles d'influencer le devenir de l'entreprise.

3.4.5 La veille concernant les normes et règlements

C'est l'activité par laquelle l'entreprise influence les normes avant leur sortie afin de préserver les clients et les marchés de l'entreprise. L'objectif de l'entreprise est de surveiller ses relations actuelles avec ses clients, car les normes viennent souvent rompre les relations qui s'établissent entre l'entreprise et les clients.

3.4.6 Autres facettes moins explorées

Il existe d'autres facettes de veille moins explorées et moins pratiquées dans les entreprises, notamment la veille politique, la veille sociale, la veille d'acquisition et la veille législative.

3.5 Clarification du concept de veille stratégique

Soucieux d'éliminer toute confusion dans la désignation de la veille stratégique par rapport à certains concepts disponibles (espionnage, prévisions, intelligence économique, etc.), nous allons porter des éclaircissements au sujet de ces concepts. La veille stratégique est un processus informationnel basé sur l'exploitation des informations annonciatrices de changement dites ouvertes (disponibles). Ces informations sont peu nombreuses parcellaires et qualitatives (cf. chapitre 1, p. 38-39).

3.5.1 La veille stratégique et l'intelligence économique

Le Rapport "Martre" définit l'intelligence économique comme suit : *"c'est l'ensemble des actions coordonnées de recherche, de traitement et de distribution en vue de son exploitation, de l'information utile aux acteurs économiques. Ces diverses actions sont menées légalement avec toutes les garanties de protection nécessaires à la préservation du patrimoine de l'entreprise, dans les meilleures conditions de qualité, de délai et de coût [...]"*

La notion d'intelligence économique implique l'interaction entre tous les niveaux de l'activité : depuis la base (internes à l'entreprise) en passant par des niveaux intermédiaires (interprofessionnels, locaux) jusqu'aux niveaux nationaux, transnationaux (groupes multinationaux) ou internationaux (stratégies d'influence des Etats-nations".

De cette définition, il ressort deux aspects importants.

1. La nécessité pour l'entreprise de se protéger efficacement contre les agents extérieurs, et de protéger son patrimoine informationnel. Celui-ci est en effet de plus en plus vital mais de plus en plus menacé, de multiples façons, par des agents extérieurs. Les nouvelles technologies de l'information et de la communication (Internet, par exemple) ne font d'ailleurs que renforcer la nécessité de se protéger efficacement.
2. La nécessité de sortir des frontières de l'entreprise pour étendre le dispositif d'intelligence économique à l'échelon de la nation tout entière. En d'autres termes, la nécessité, pour les entreprises et les organismes publics, de faire corps de façon à se défendre efficacement contre les agents extérieurs à l'échelon mondial. La mise en œuvre de ces suggestions incombe, notamment, aux pouvoirs publics. Ainsi, selon les auteurs de l'intelligence économique, il devrait se constituer progressivement un réseau national d'intelligence économique liant les organismes publics aux entreprises.

La veille stratégique et l'intelligence économique sont deux concepts distincts, mais qui présentent des points communs (LESCA 1997).

- La veille stratégique est apparue la première en France, et est issue des Sciences de Gestion et du management stratégique, c'est-à-dire du monde des entreprises. C'est un concept micro-économique. L'ambition de la veille stratégique est d'apporter une aide aux personnes désireuses d'opérer à l'échelle des entreprises de toute taille et de tout secteur.
- L'intelligence économique est issue des travaux d'un groupe de travail du commissariat général du Plan, groupe présidé par Henri MARTRE. L'expression est donc issue du monde des dirigeants d'entreprises du domaine de l'armement et du côté des Pouvoirs Publics, soucieux d'une vision globale à l'échelon national. C'est un concept macro-économique qui nécessite des méthodes pour étendre l'intelligence économique à l'échelon national. Ces méthodes sont encore à leurs prémises.

3.5.2 La veille stratégique et l'espionnage

La veille stratégique n'est pas l'espionnage, car elle se pratique dans la légalité et le respect des règles déontologiques. L'espionnage est le recours à des moyens illégaux (corruption, piratage de disquette, vols de documents, écoutes téléphoniques, etc.) pénalisés par la justice et dont le piratage informatique n'est qu'une facette. Les informations protégées sont peu nombreuses (ROUACH 1996), il vaut mieux exploiter les informations disponibles dans le domaine public, 95% selon les experts, avant de s'engager dans la recherche illégale d'informations.

Exemple d'espionnage

"Depuis plusieurs années, un détective privé avait installé un système d'écoute téléphonique chez France Thermique, une société de chauffage industriel des Yvelines. Les renseignements ainsi

glanés permettaient à ce concurrent d'ajuster son offre et d'emporter les marchés. Ceci a valu à cette entreprise des difficultés financières accrues. Il a fallu la banale installation d'une ligne téléphonique supplémentaire pour que l'entreprise découvre la source des maux".

L'Usine Nouvelle, n° 17, 1988

Mais, les abus en veille stratégique ne manquent pas comme le soulignent MARTINET et MARTI (1995) : *"une société canadienne fabriquant des autobus à envoyé plusieurs de ses ingénieurs, sous de faux noms et avec de faux curriculum vitae, à des entreprises d'embauche chez les concurrents"*. Une manière insidieuse de s'arracher l'information stratégique.

3.5.3 La veille stratégique et la prospective

La veille stratégique est différente de la prospective (discipline) qui a pour objet d'analyser les scénarios afin d'imaginer des futurs possibles, en utilisant les opinions d'experts. Ainsi, la veille stratégique peut faire appel à la prospective pour traiter les informations anticipatives.

3.5.4 La veille stratégique et les prévisions

La veille stratégique ne doit pas être confondue avec les techniques de prévision. En effet, ces dernières sont souvent basées sur l'extrapolation du passé. Les techniques utilisées sont justifiées lorsque l'environnement de l'entreprise est stable. Elles ne sont donc pas toutes appropriées à un environnement turbulent. En outre, les prévisions ne tiennent pas compte des informations qualitatives telles les informations anticipatives fragmentaires et incertaines (BRIGHT 1970). Cependant, certains utilisent des opinions d'experts.

3.5.5 La veille stratégique et le benchmarking

L'étalonnage économique ou le benchmarking est une technique utilisée en veille concurrentielle, qui pour une entreprise, consiste à considérer un acteur (fournisseur, concurrent), comme modèle, de prendre ses idées et de les améliorer. Cette entreprise doit également comparer de manière continue ses produits (procédés ou services), à ceux des sociétés ayant des activités similaires et réputées être les meilleures. Cette comparaison s'effectue en vue d'évaluer leurs pratiques et, à partir des écarts constatés, fixer des objectifs pour devenir et rester parmi les meilleures, dans un court laps de temps. Ainsi, le benchmarking peut être une technique complémentaire de la veille stratégique.

3.5.6 La veille stratégique et le reverse engineering

Les pratiques de la technique reverse engineering consistent à acquérir des produits concurrents pour les "désosser" en vue d'extraire des enseignements et de les améliorer. Par exemple, prendre un brevet et le modifier pour en déposer un nouveau. Cette technique est très utilisée par les industriels de l'automobile et de l'électronique par exemple. Ainsi, comme le benchmarking, le reverse engineering est une technique au service de la veille stratégique.

Le Tableau 10, illustre une comparaison entre le benchmarking, la bibliométrie (voir Annexe 2, p. 342) et la veille stratégique.

	Benchmarking	Bibliométrie	Veille stratégique
Objectif global	Analyser ce que font les meilleurs, pourquoi et avec quel résultat	Suivre l'évolution de la R&D et orienter les choix budgétaires	Saisir des opportunités et éviter des menaces
Principal objet d'étude	Les méthodes qui répondent aux besoins des clients	Activité de R&D	Tous les acteurs externes à l'entreprise (clients, concurrents, etc.)
Champ d'application	Les méthodes aussi bien que les produits	Brevets et développements en cours	Marchés, produits, services, etc.
Sources d'information	Les meilleurs dans la fonction et les concurrents	Bases et banques de données scientifiques et techniques	Formelles (bases de données, Internet, etc.) Informelles (bouche à oreille, etc.)

Tableau 10. Les différences entre le benchmarking, la bibliométrie, et la veille stratégique

3.6 Le paradoxe de la veille stratégique

La veille stratégique réserve bien des surprises, et connaît une situation paradoxale LESCA (1994c). En effet, il y a un écart entre la théorie du management stratégique et les pratiques des entreprises.

3.6.1 Ecart entre la théorie et la pratique

a) Théorie

Les auteurs d'ouvrages de stratégies postulent que l'entreprise devrait connaître son environnement et ses changements (section 1). C'est en partie sur cette connaissance que repose leur prise de décision stratégique.

b) Pratique

D'un autre côté, les enquêtes réalisées dans les entreprises afin d'observer leurs pratiques, ont montré que celles-ci n'ont pas de radar de veille ou qu'il est peu développé.

VERGNAUD-SCHEFFER (1989) a montré que les PME exportatrices manquent de ressources et ne sont pas suffisamment ouvertes sur l'extérieur.

L'enquête de LESCA et RAYMOND (1993) confirme les dires précédents. En effet, l'analyse des résultats obtenus fait ressortir deux groupes d'entreprises. Dans le premier groupe, 1/3 des P.M.I. échantillonnées pratiquent une forme de veille. Dans ce groupe, la veille technologique est la plus présente. La veille commerciale est parfois présente, mais sous une forme peu satisfaisante. La veille concurrentielle est peu développée alors que les dirigeants rencontrés la qualifient de très importante. Dans le second groupe, 2/3 des P.M.I. échantillonnées ne pratiquent aucune forme de veille.

Une autre étude, menée auprès de 130 entreprises françaises et européennes par BALLAZ et 11 professionnels de l'achat industriel (BALLAZ 1992), montre que la veille stratégique est souvent limitée à la veille technologique. Une étude menée par JULIEN et al. (1995), dans les PME manufacturières québécoises, a montré que la veille technologique est la plus développée.

3.6.2 Principales causes de cet écart

Nous avons cherché à connaître les raisons de cet écart et nous avons trouvé plusieurs raisons (Figure 13).

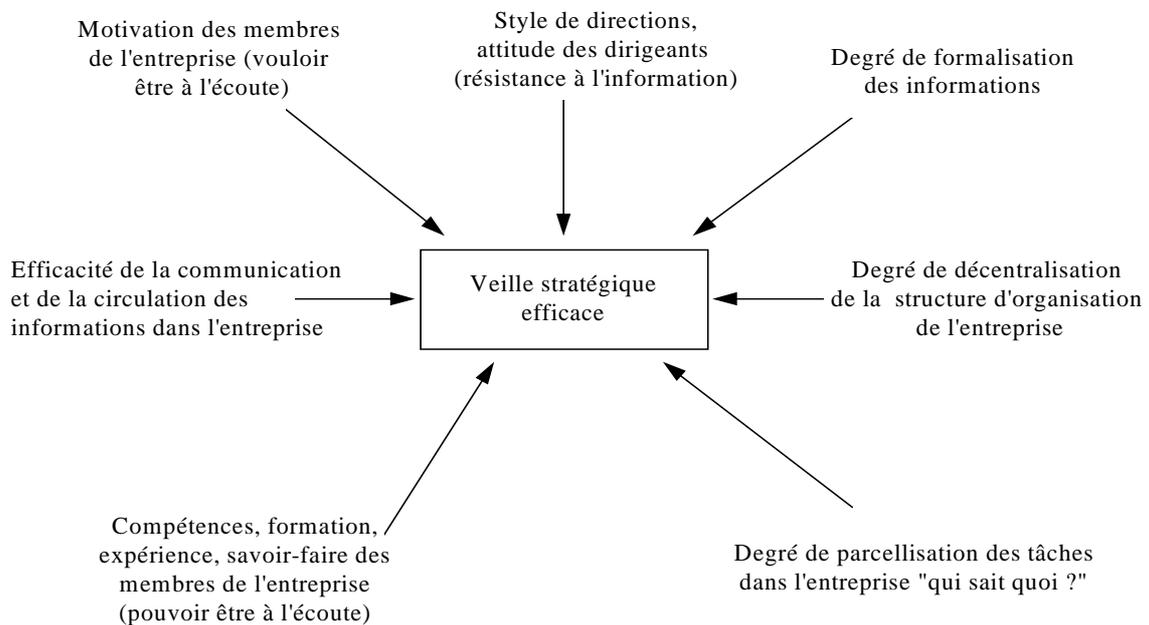


Figure 13. Facteurs susceptibles d'avoir une influence significative sur la veille stratégique
D'après LESCA (1989)

Le facteur le plus important, selon nous, parmi les facteurs cités ci-dessus, est que les dirigeants sont très peu préparés à exploiter les informations anticipatives.

Cette constatation est confirmée par les pratiques de veille stratégique d'une P.M.I. citée par LESCA (1992). En effet, cette P.M.I. a mis en œuvre une veille stratégique, soutenue par des facteurs exceptionnels (personnel motivé, un circuit de communication efficace, une direction participative) et pourtant l'expérience de veille stratégique a échoué, car aucune méthodologie n'a été prévue pour traiter les informations anticipatives collectées. Cet échec est loin d'être un cas isolé.

4. Conclusion de la section 1

De l'étude précédente, nous résumons les points essentiels à retenir pour la suite de cette recherche.

Dans un environnement turbulent, l'ouverture des entreprises sur leur environnement extérieur est une condition nécessaire de succès durable. Cette ouverture est nécessaire pour éviter des ruptures et des discontinuités. Les entreprises doivent être capables de détecter les signaux annonciateurs d'évolution et de changement. L'écoute et la collecte des informations d'alerte (informations anticipatives) sont nécessaires à la formation de stratégie à partir de situations émergentes.

Les informations anticipatives sont incertaines, imprécises, ambiguës et fragmentaires. Désormais, nous qualifions ces informations, par informations fragmentaires et incertaines notées (IFI).

La gestion de ces informations est d'une importance capitale pour la survie des entreprises. Cette gestion nécessite d'instaurer dans les entreprises un climat d'ouverture au risque. La veille stratégique est le processus qui permet d'organiser la gestion des informations fragmentaires et incertaines.

Arrivés à ce stade, notre réflexion devient maintenant : "comment s'organiser pour saisir une information fragmentaire et incertaine annonçant un événement avant sa réalisation totale ?" ou encore, "comment organiser un dispositif de veille stratégique ? Et quels sont les problèmes qui émergent de cette organisation ?". Ceci est l'objet de la section suivante

SECTION 2. PRESENTATION DE LA VEILLE STRATEGIQUE ET SES PROBLEMES

Dans la section précédente, nous avons mis en évidence un type particulier d'information sur lesquelles l'entreprise pourrait agir afin d'être compétitive. Ces informations sont annoncées sous forme de bribes dans la collecte et l'interprétation peut révéler l'existence de menaces et d'opportunités. Nous avons signalé que la veille stratégique est le processus permettant de gérer au mieux ces informations.

Cette nouvelle section a pour objet de compléter nos connaissances sur les informations fragmentaires et incertaines, en répondant à la question suivante : comment pourrait-on s'organiser pour mettre en place un dispositif de veille stratégique et quels sont les problèmes engendrés alors ?

1. Chapitre 1/ Section2/ Le processus de veille stratégique et ses problèmes

Nous nous intéressons à la veille stratégique car nous faisons le postulat que la veille stratégique a une influence significative sur les performances de l'entreprise, car des études l'ont montré (VERGNAUD-SCHAEFFER 1992, SMELTZER et al. 1991).

Pour gérer les IFI, la veille stratégique englobe plusieurs activités. Nous parlons alors non seulement d'un dispositif mais aussi d'un *processus* informationnel (traque, circulation, amplification, etc.) avec toutes les conséquences que ce concept peut impliquer. Mais, avant de mettre en place un tel dispositif, analysons sa pertinence pour une entreprise.

1.1 Pertinence de la veille stratégique pour l'entreprise

Avant de mettre en place un système de veille stratégique, il s'agit de vérifier si l'organisation d'une telle activité est pertinente pour toute entreprise ou pas. Par exemple, une entreprise de service n'a pas besoin d'une veille technologique.

1.1.1 La veille stratégique est-elle nécessaire pour toute entreprise ?

La plupart des entreprises sont amenées à développer leur "radar" de veille stratégique pour se mettre à l'écoute de leur environnement extérieur. Si cette veille est indispensable pour certaines entreprises, elle ne l'est pas pour d'autres. Si elle est nécessaire, l'entreprise n'a pas besoin de développer toutes les facettes de la veille stratégique. D'où le problème suivant :

Problème 1. "Notre entreprise a-t-elle réellement besoin d'une veille stratégique ? Si oui sur quoi devrait-elle orienter son radar de veille ?"

1.1.2 Exemple d'une méthode est d'un outil de mesure de pertinence : *Pertin*®

Pertin (LESCA 1994c) est une méthode permettant de répondre à la question précédente, durant une séance d'apprentissage avec des cadres d'une entreprise. La méthode utilise des critères sous forme de questions, au nombre de 30, et propose des réponses qui permettent de mesurer le degré de pertinence des pratiques de la veille stratégique dans une entreprise donnée. Cette méthode, basée sur le calcul de scores partiels, suggère aux dirigeants s'il faut ou pas mettre en place une veille stratégique.

1. La réponse à la question principale "notre entreprise a-t-elle réellement besoin d'une veille stratégique ?", est affinée par deux autres questions :
2. Dites-moi comment est votre environnement et je vous dirai si vous devez avoir une veille stratégique ?
3. Dites-moi quelle est votre volonté stratégique et je vous dirai si vous devez avoir une veille stratégique ?

Chacune de ces deux questions est affinée par d'autres questions. La réponse à la question principale est visualisée dans la Figure 14.

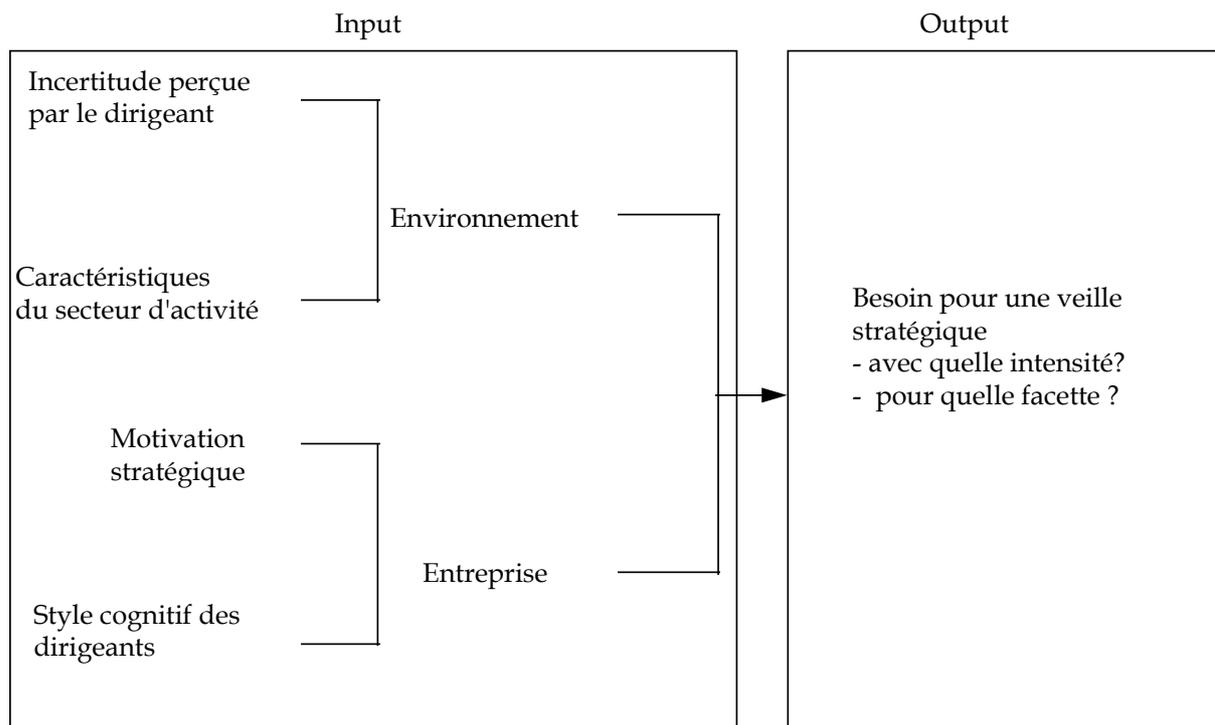


Figure 14. Pourquoi une veille stratégique et pour quelle facette ?

1. *Caractéristiques de l'environnement.* *Pertin* évalue l'environnement de l'entreprise par deux paramètres :
 - l'incertitude perçue par les dirigeants. Ce paramètre est à son tour évalué au moyen de trois autres indicateurs : la stabilité de l'environnement (stable, changeant), l'attitude de l'environnement (amical, hostile) et la nature de l'environnement (simple, complexe). A leur tour, chacun des indicateurs est évalué par d'autres indicateurs plus fins.

- les caractéristiques du secteur d'activité. Ce paramètre est évalué au moyen de deux indicateurs : la "phase du cycle de vie du secteur" et le "degré de concentration du secteur". Chacun de ces indicateurs est évalué à son tour par d'autres indicateurs plus fins.

La combinaison des deux paramètres : "l'incertitude perçue par les dirigeants" et "les caractéristiques du secteur", est réalisée au moyen de règles d'inférence. Par exemple, si le secteur est dans l'une des deux phases "état naissant" ou "en croissance" alors l'entreprise devra ressentir une incertitude plutôt grande à l'égard de son environnement. Si le secteur a atteint l'une des deux phases "maturité" ou "déclin" alors l'entreprise devra ressentir une incertitude plutôt faible à l'égard de son environnement.

2. *Caractéristiques de l'entreprise.* *Pertin* évalue les caractéristiques de l'entreprise par la volonté stratégique qu'affiche les dirigeants. Cette volonté peut être une volonté de domination par la réduction des coûts, ou une volonté de différenciation par la qualité ou par l'innovation.

La combinaison entre un type de volonté stratégique et le type de facettes de veille à mettre en place est réalisée au moyen de règles d'inférence. *Pertin* manipule au total 80 règles d'inférence, par exemple :

- Si "volonté stratégique = domination par les coûts", alors l'entreprise devra pratiquer la veille fournisseurs, la veille acquisition et la veille technologique.
- Si "volonté stratégique = différenciation par l'innovation", alors l'entreprise devra pratiquer la veille technologique, la veille concurrentielle, la veille partenariale et la veille des compétences.

Ayant pris connaissance de l'intérêt d'un processus de veille stratégique, voyons comment nous pouvons mettre en œuvre un tel système. Mais, d'abord rappelons les caractéristiques de ce processus.

1.2 Les caractéristiques du processus de veille stratégique

La veille stratégique est un processus transversal, continu, itératif et d'apprentissage et, qui plus est, d'apprentissage collectif.

1.2.1 Un processus transversal

La veille stratégique est un processus transversal qui implique l'ensemble des acteurs de l'entreprise. *Le flux d'information* doit circuler de collègue à collègue, d'une même fonction.

1.2.2 Fréquence de la veille : Un processus continu

Il existe deux modes génériques de veille (scanning) (cf. chapitre 1, p. 44) : réactif et proactif. Rappelons ces deux modes et précisons celui qui nous intéresse.

Dans le mode réactif de veille, appelé aussi "la recherche d'information conditionnée ou recherche orientée" (CYERT et MARCH 1963), l'écoute ou la recherche est stimulée par l'existence d'un problème et elle est orientée vers l'identification d'une solution.

Dans le mode proactif de veille, appelé aussi "surveillance", l'écoute de l'environnement est à la fois continue et exploratoire, et n'est pas orientée vers un problème particulier (AGUILAR 1967).

Ces deux modes ne sont pas nécessairement mutuellement exclusifs et sont souvent pratiqués ensemble (ETZIONI 1967). Nous préconisons le mode d'ETZIONI : d'abord on scrute l'environnement tel le radar de veille au cas où se présenterait une opportunité ou une menace. Puis, lorsqu'on a détecté quelque chose qui exige une action ou une réaction, on met en route un processus décisionnel qui va à son tour nécessiter la recherche d'informations et dans une direction connue cette fois, un peu comme un radar de conduite.

1.2.3 Un processus participatif

La veille stratégique est un processus qui exige, pour sa mise en place, une culture participative et une organisation flexible pour la collecte, la traque, le traitement et la diffusion des IFI. Ce qui fait le succès actuel du Japon, c'est la rupture culturelle qu'il introduit avec la définition classique de l'entreprise et de la gestion du personnel : *"ce n'est pas le degré d'automatisation et de sophistication des machines qui fait la différence mais, une organisation différente du travail autour de celles-ci, et notamment dans un fort degré d'implication des hommes"*¹⁸.

1.2.4 Un processus d'apprentissage collectif

KOENIG (1994) définit un processus d'apprentissage organisationnel comme *un phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration de compétences qui, plus au moins profondément, plus au moins durablement, modifie la gestion des situations et les situations elles mêmes*". Ce processus d'apprentissage repose sur la circulation d'idées, la diffusion des pratiques, ou encore la création de relations entre les compétences préexistantes. Ainsi, nous pouvons dire que la veille stratégique est un processus d'apprentissage collectif, car l'objectif recherché est de modifier le comportement d'une entreprise vis-à-vis des événements perçus, et de changer la situation qu'elle occupe dans un secteur donné en créant de nouvelles compétences. Par exemple, selon KOENIG (1994), une entreprise qui réévalue le comportement d'un concurrent sans que celui-ci ait changé et qui ajuste en conséquence sa conduite, effectue un apprentissage.

1.2.5 Un processus itératif

D'après LESCA (1994a), la veille stratégique est un processus itératif qui comporte cinq étapes principales (Figure 15) : le ciblage de l'environnement à surveiller, la traque, la circulation, le traitement des informations, et les actions à effectuer. Dans les paragraphes qui suivent, nous détaillons chacune de ces étapes.

¹⁸ Editorial, Les Echos 19 Avril 1993.

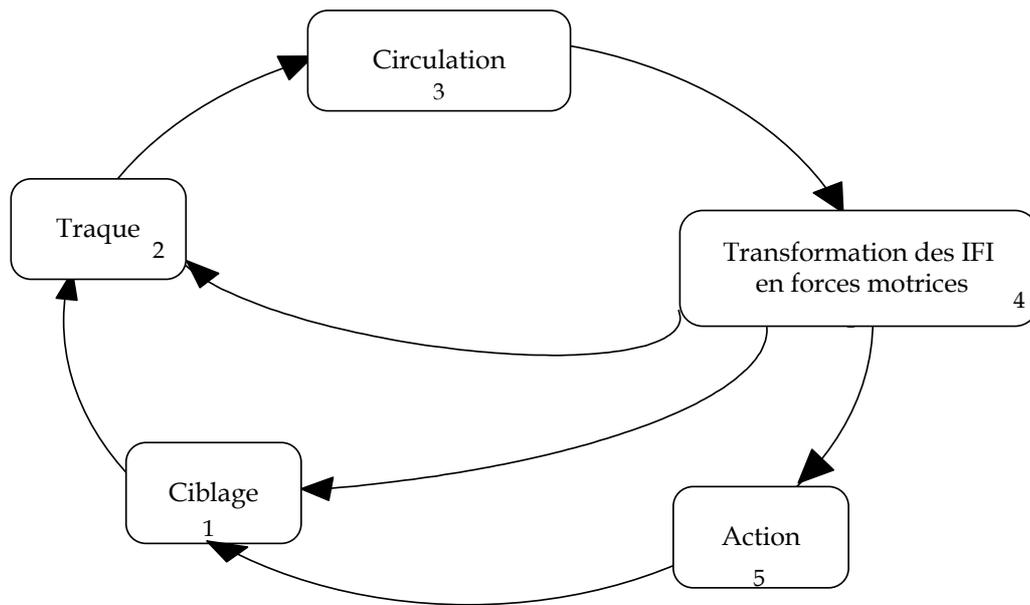


Figure 15. Processus de veille stratégique

1.3 Comment organiser une veille stratégique ?

Ayant pris connaissance de l'intérêt de la veille stratégique, de ses finalités et son utilité, il s'agit, maintenant, de répondre à la question suivante : "*Comment pourrait-on organiser la veille stratégique pour mieux anticiper les événements de changements alors qu'ils ne sont pas encore réalisés ?*"

Cette mise en œuvre soulève des problèmes. Ci-dessous, nous présentons brièvement les problèmes rencontrés durant ces phases (LESCA et ROUIBAH 1997).

1.3.1 Le ciblage

Selon MARTINET et RIBAUT (1989) : "*le temps est révolu où un manager pouvait exiger de tout savoir sur n'importe quel sujet. L'impératif est de cerner les besoins en informations*". Une étude, réalisée par INX (1994), auprès d'entreprises innovantes, arrive à la conclusion que "*plus une veille est ciblée et plus cette entreprise pratique mieux la veille stratégique*". La phase de ciblage consiste à délimiter l'environnement de l'entreprise à scruter, à spécifier la nature des informations susceptibles d'être recueillies sur l'environnement, et à repérer les sources d'informations.

1.3.1.1 L'environnement de l'entreprise : un environnement constitué d'acteurs

Pour délimiter et choisir l'environnement à scruter, les auteurs avancent deux approches. La première, désignée par SEPT (BRIGHT 1970 ; JAIN 1984 ; NARCHAL et al. 1987), est fondée sur le découpage de l'environnement en domaines : Social, Economique, Politique et Technologique. Les auteurs proposent alors des indicateurs pour suivre régulièrement chacun de ces domaines. La deuxième approche est fondée sur la notion d'acteur (PORTER 1982, AAKER 1983, LESCA 1986, THIETART 1990). L'environnement est considéré comme un système dans lequel des acteurs interagissent. Nos travaux se situent dans cette deuxième approche.

La veille stratégique est ainsi focalisée sur le comportement d'acteurs susceptibles d'exercer, par leurs décisions et leurs actions, une influence sur le devenir de

l'entreprise. Dans ce qui suit, nous supposons donc que l'environnement de l'entreprise est formé d'acteurs en interaction.

La littérature sur le management stratégique nous apprend que les acteurs à surveiller sont de natures diverses : les concurrents actuels et potentiels, les fournisseurs, les pouvoirs publics, les clients actuels et potentiels, etc. Comme la mise en place d'un dispositif de veille engendre des coûts et des efforts, la surveillance de tous les acteurs à la fois n'est pas faisable. D'où le problème suivant :

Problème 2. *"Quels sont les acteurs à surveiller en priorité ? Comment hiérarchiser ces acteurs ? Quelles sont les informations à collecter sur ces acteurs ?"*

1.3.1.2 Le type d'informations à collecter

Les informations qui nous intéressent, au sujet d'un acteur sous surveillance, peuvent être réparties en deux catégories (Tableau 11) : informations de potentiel et signaux d'alerte.

1. La première catégorie est constituée des informations de potentiel (points faibles et forts de l'entreprise). Selon LESCA et SCHULER (1995), *"les informations de potentiel concernent certains potentiels de l'acteur et permettent d'évaluer sa capacité de faire ou de ne pas faire dans le présent et le futur"*. Ce sont des connaissances de nature descriptive, et plutôt nombreuses. Elles sont utiles pour dresser le portrait d'un acteur et renseignent sur ses potentiels. Elles sont intéressantes pour le futur mais elles ne renseignent pas sur des événements non encore totalement réalisés.
2. La deuxième catégorie est formée de signaux d'alerte, désignées par IFI (cf. chapitre 1, p 38-39). Ces signaux renseignent sur des événements non encore totalement réalisés, et susceptibles d'intéresser une entreprise. Par exemple, il m'est parvenu l'information : *"IBM France est en train d'orienter sa stratégie vers le service rendu au client"*.

<i>Signaux d'alerte</i>	<i>Informations de potentiel</i>
<ul style="list-style-type: none"> • un projet en cours de gestation • possibilité d'une intégration verticale • embauche d'un expert dans un domaine critique • étude de faisabilité pour un futur produit ou un futur marché • développement d'un nouveau produit • mise au point d'une technologie de substitution • applications possibles d'une technologie • alliances futures 	<ul style="list-style-type: none"> • mentalité des responsables d'un concurrent (valeurs et choix) • pouvoir et influence • état des finances (dettes, autofinancement, abondance de liquidité) • équipe de R&D (riche/pauvre) • alliances actuelles

Tableau 11. Exemples d'informations de potentiel et de signaux d'alerte

Les deux types d'informations sont complémentaires. Par exemple, si un des concurrents a fait courir le bruit qu'il est entrain de se lancer sur un nouveau produit, pour vérifier la véracité d'une telle information, il suffit de vérifier si les informations de potentiel lui permettent ou pas de réaliser son intention.

1.3.1.3 Exemple d'une méthode de ciblage : méthode Cible®

Cette méthode, développée par SCHULER (1994), est une démarche pédagogique qui permet de cibler les acteurs à surveiller en priorité. Elle se déroule en plusieurs étapes (Figure 16).

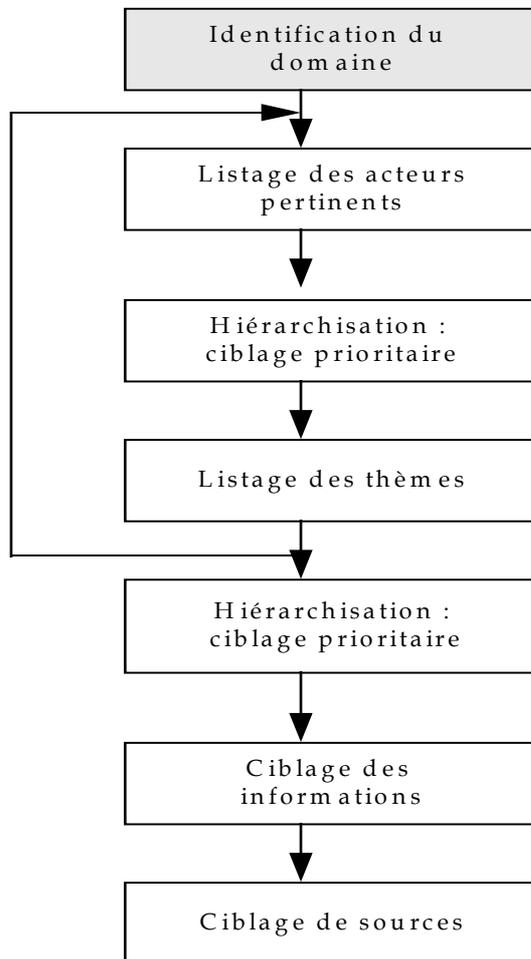


Figure 16. Processus de ciblage des informations par *Cible*
D'après LESCA et SCHULER (1995)

Phase 0

Choisir le domaine, au sein des activités de l'entreprise, dans lequel un dispositif de veille stratégique sera développé en priorité.

Phase 1

Lister les acteurs pertinents susceptibles, par leurs décisions et leurs actions, d'avoir une influence sur la pérennité de l'entreprise. Ce sont les concurrents actuels et potentiels, les clients actuels et potentiels, les fournisseurs actuels et potentiels, les procédés et les technologies, les pouvoirs publics, les produits, les groupes de pression, etc.

Phase 2

Lister les acteurs prioritaires, déjà identifiés, en vue de ressortir ceux qui exercent le plus d'influence sur l'entreprise. La méthode privilégie les acteurs qui exercent une influence directe, grave et rapprochée dans le temps. Cette étape se termine par une liste nominale d'acteurs retenus susceptibles d'être surveillés.

Phase 3

Lister des thèmes d'informations qui permettent d'anticiper le comportement d'un acteur nominaleme nt désigné. Un thème d'information est un centre d'intérêt que nous intéressent sujet d'un acteur externe (politique commerciale d'un concurrent, projet d'un client, force de vente ou R&D).

Phase 4

Lister des thèmes prioritaires permettant d'amorcer une activité de traque. Il est conseillé de se limiter à un "petit" nombre de thèmes (environ une quinzaine par expérience).

Phase 5

Pour orienter le ciblage des informations, il est conseillé de donner au moins deux ou trois exemples correspondant à chacun des thèmes ciblés.

Phase 6

Lister des sources d'informations. Au terme de cette dernière phase du processus de ciblage, la méthode préconise des sources d'informations pour accéder aux informations de chaque thème retenu.

A l'issue de cette étape, nous disposons d'une liste d'acteurs à surveiller, nominaleme nt cités, une liste aussi exhaustive que possible des thèmes d'information, au sujet de chaque acteur sélectionné, susceptibles d'être ciblés ainsi que des conseils sur les sources d'informations (Tableau 12).

	Acteur (1)	Acteur (2)	...	Acteur (I)
Thème (1)				
Thème (2)		Informations & sources d'informations		
...				
Thème (j)				

Tableau 12. Matrice acteurs/thèmes de la méthode *Cible*

1.3.2 La traque

Selon LESCA (1992), "les informations concernées par la veille stratégique ne sont pas des informations qui viennent d'elles-mêmes à l'entreprise. Celles qui parviennent d'elles-mêmes sont de peu d'intérêt. Les informations de grand intérêt doivent se mériter : il faut aller les chercher". La bonne réussite du processus de veille stratégique, exige de la part des responsables d'entreprise une volonté et un investissement en moyens humains et matériels pour désigner les traqueurs et assigner les tâches de traque et de sélection des informations.

1.3.2.1 Identification des traqueurs (ou capteurs) d'informations

Les auteurs ne sont pas tous d'accord sur la manière d'organiser la traque d'information. Le Tableau 13 illustre ces différences.

Auteurs	Organisation de la traque
JAIN (1984) et BRIGHT (1970)	c'est la mission d'une unité spécialisée
ANSOFF (1975) ; GILAD et GILAD (1986)	se fait à l'échelle d'un groupe
AAKER (1983) ; LENZ et ENGLEDDOW (1986)	se fait à l'échelle individuelle
JAKOBIAK (1989)	c'est la mission des experts professionnels
BIZEC DANS SCIENCES&TECCHNOLOGIE (1990)	Veille diffuse (tout le monde veille)

Tableau 13. Organisation de la traque

Les cellules de veille rencontrent des problèmes de budget (JAIN 1984), de motivation, d'utilisation de leurs informations par d'autres fonctions de l'entreprise, etc. Nous préconisons, ainsi, un réseau constitué de membres de l'entreprise dont l'activité de traque n'est pas la fonction unique ni même principale.

1.3.2.2 Définir les tâches : comment traquer ?

Une fois les traqueurs désignés, il reste à spécifier les tâches qui leurs seront assignées (collecte des informations ciblées à l'étape précédente), ainsi que les conditions d'une bonne traque des informations fragmentaires et incertaines (formation et motivation). A partir des expériences de traque, nous avons identifié deux problèmes rencontrés au cours du captage des IFI.

- La difficulté dans l'identification des IFI.
- La valorisation de la tâche de traque. CHANAL (1995) observe que les traqueurs ne sont pas motivés pour accomplir leurs tâches, et que les informations ne remontent pas du commercial pour plusieurs raisons : les informations ne valent rien, le personnel n'est pas rémunéré pour le faire, ou bien parce que les informations collectées dérangent certains dirigeants.

Le personnel d'une entreprise a des rapports ambigus avec les informations anticipatives. Une information anticipative n'est rien en elle même, c'est une personne qui lui donne un sens en fonction du contexte, de ses expériences, et de sa mémoire, etc. D'où, le troisième problème.

Problème 3. *"Comment aider les utilisateurs à reconnaître et identifier les signaux d'alerte ?*

Pour être attentif et motivé, le traqueur doit réunir certaines conditions. Or, la littérature sur ce sujet est peu abondante d'où le problème suivant :

Problème 4. *"Quel est le portrait d'un bon traqueur des IFI ? Comment familiariser et motiver les capteurs à la traque des IFI?"*

Malgré le peu de connaissances qui existent, nous pouvons d'ores et déjà dire qu'un traqueur doit satisfaire certaines conditions requises : la rigueur, la curiosité, la vigilance, mêler travail de recherche et terrain, de l'agressivité pour accéder à des informations qui ne sont pas disponibles, la capacité à communiquer. JAKOBIAK (1991) note que le traqueur doit être un homme d'expérience écouté par la direction générale et ne doit pas être soumis à la pression hiérarchique sans quoi, il risque d'éliminer des informations peut-être déstabilisantes mais indispensables.

Pour JAIN (1984), la veille stratégique est "*plus un art qu'une science. Pour cette raison, elle doit être entreprise par des personnes compétentes ayant un esprit créatif*". Une thèse¹⁹ est en cours pour définir les qualités d'un bon traqueurs des IFI.

1.3.2.3 L'accès aux sources d'informations

Il existe divers types de sources d'informations (Figure 17). La veille stratégique s'appuie à la fois sur les informations "publiées" dites "*informations ouvertes*" et sur les informations dites "*molles*".

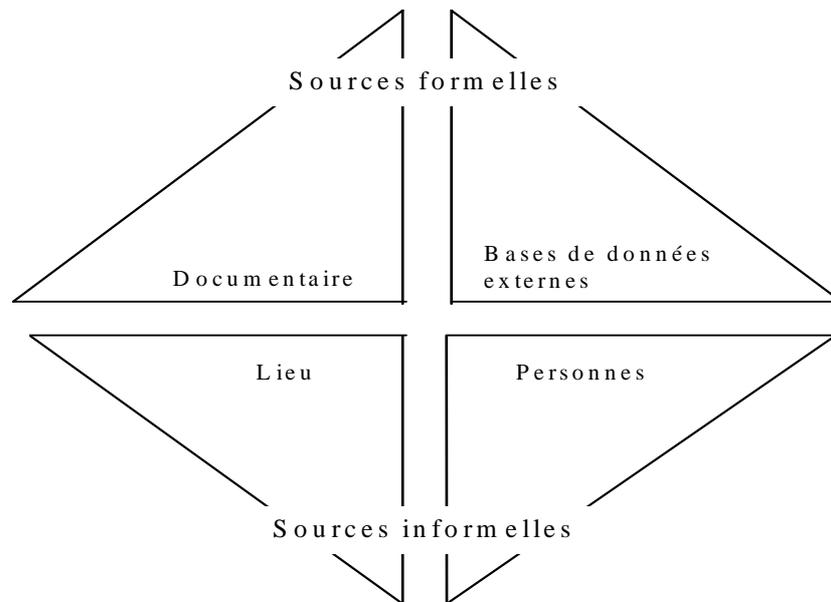


Figure 17. Sources d'informations pour la veille stratégique

a) Les sources d'informations informelles ou "informations molles"

Ces sources fournissent l'information qui n'a pas de support écrit, ou dont la diffusion est limitée : les voyages d'étude, les salons, les visites de laboratoires, les rumeurs de couloirs, les réseaux d'anciens élèves d'une même école, les passionnés de l'informatique, les membres d'une association qui fréquentent les concurrents, les congrès et les expositions, les voyages d'études. D'autres procédés sont plus douteux : les nouveaux embauchés sont priés de se mettre à table, les garçons livreurs collectent des renseignements chez les clients, les professeurs et les étudiants stagiaires servent de cheval de Troie dans les laboratoires concurrents. Sur la nature de ces sources informelles, les veilleurs (Science et Technologie, 1990) interrogés font preuve d'une grande discrétion. Pour certains auteurs tels MARTINET et RIBAUT (1989), les informations issues de sources informelles représentent 80 % des informations. Ceci met en relief le rôle important des systèmes d'informations informels et non structurels.

Il a été observé dans l'étude réalisée par la défense des USA (étude sur la première source consultée par un cadre lorsqu'il a besoin d'information) et rapportée par DAVID et SUTTER (1985) que l'information est recherchée dans le milieu du travail (dossiers

¹⁹ Il s'agit de la Thèse de LEE C. H. du laboratoire CERAG, qui porte sur la comparaison entre le profil des traqueurs français et coréens.

personnels, collègue, etc.) dans 50% des cas, et à l'extérieur du milieu de travail dans 20% des cas.

b) Les sources d'informations formelles

Ce sont les sources d'informations ayant une forme réelle. Nous pouvons citer, la presse écrite pour rester au contact avec l'actualité (01 Informatique peut fournir des IFI sur le développement de projet en cours de certaines entreprises), les salons et congrès pour rester en contact avec les nouveautés, les monographies pour surveiller les sorties d'ouvrages sur des sujets précis (être en contact avec des éditeurs afin de recevoir le catalogue de leurs publications : Eyrolles, Hermès, collection système d'information). Les pouvoirs publics soutiennent les actions des entreprises par d'autres sources d'informations disponibles dans les Arist, les Crit et les Anvar.

Signalons que les sources informelles ou formelles sont complémentaires : les premières sont souvent vérifiées grâce aux secondes.

c) De quoi dépend l'importance d'un type de sources (formelles ou informelles) ?

L'importance respective donnée aux sources formelles et informelles dépend de deux facteurs : le secteur d'intérêt de l'entreprise et la culture de l'entreprise.

Le secteur d'intérêt de l'entreprise. Le secteur qui intéresse l'entreprise est déterminant, "les banques de données sont indispensables pour couvrir la recherche scientifique et technique", explique JAKOBIAK (1991). "En revanche le savoir faire (know-how) passe souvent par les sources informelles". Il en est de même pour la veille commerciale : le réseau de contacts est nécessaire avec les clients et les fournisseurs pour suivre les marchés.

La culture de l'entreprise. Le Japon est le modèle de ce genre. D'après l'enquête de Euroconsult réalisée en 1987 par VILLAIN (1989), les Japonais accordent plus d'attention à la presse écrite que ne le font les Américains et les Européens. Euroconsult constate que sur 14 laboratoires japonais interrogés, 9 reconnaissent retirer 40% de leurs informations de la presse spécialisée alors que 6 avoisinent les 70%. La surveillance, notamment des brevets, est menée de façon systématique. Les sources informelles ne sont pas négligées pour autant. Nous connaissons les pratiques des Japonais en matière de collecte systématique de renseignements au cours de salons, ainsi que les fameux *rapports d'étonnement*.

1.3.2.4 Internet : une nouvelle source d'information pour la veille stratégique

Les informations légales sont de plus en plus disponibles sur l'Internet²⁰. Etant donné l'explosion du phénomène d'Internet et des coûts d'utilisation sans cesse en baisse, les entreprises lui portent un intérêt grandissant. L'utilisation des pages Web, des forums de discussion et des bases de données accessibles en ligne procurent de plus en plus d'avantages et d'opportunités aux entreprises.

Les *pages Web* peuvent être utilisées par une entreprise pour développer le commerce électronique : élargir ses marchés en s'affranchissant des barrières commerciales

²⁰ Par exemple, un serveur situé à l'adresse "<http://www.qwam.com>" fournit des informations précieuses sur des thèmes concernant la veille technologique. En outre, Il offre l'accès à 350 bases de données les plus connues dans le monde (brevet, chimique, réglementation, marchés économique), ainsi que des coupures de la presse internationale.

imposées par les états, présenter ses produits avec le maximum d'informations et de facilité d'accès, suivre le profil des clients potentiels ayant accès à ses pages Web, etc.

Les *homes page talk* peuvent être utilisées par une entreprise pour réduire le temps d'échange d'information avec ses clients à travers la vente directe, et résoudre leurs problèmes.

Les *bases de données* accessibles en ligne peuvent être utilisées pour acquérir les nouvelles technologies, les brevets, etc.

Les *newsgroups* (forums de discussion) permettent de réduire les coûts liés à la R&D. En effet, des forums de discussion axés sur des thèmes qui intéressent l'entreprise, par exemple, la discussion sur le téléphone cellulaire, et dans lesquels participent des chercheurs reconnus, peut intéresser une entreprise et lui générer des bénéfices. Le Tableau 14, fournit quelques exemples de ces forums.

Nom liste de discussion	Sujet traité	Comment s'abonner ?
GSM-L list	Traque des IFI relatifs à la technologie du téléphone cellulaire	Email à : LISTSERV@VM.EGE.EDU.TR Sujet : SUB GSM-L
IMSSIS-L	Liste de discussion du management de l'information et des systèmes d'informations	Email à : listserv@uafsysb.uark.edu Sujet : SUB imssis-l your name
CREATE-L	Liste de discussion sur la créativité dans les entreprises, l'enseignement, etc.	Email à : LISTSERV@listserv.acsu.buffalo.edu Sujet : SUB CREATE-L
Global-Marketplace-Digest	discussions sur des échanges commerciaux et opportunités du commerce dans un monde ouvert	Email à : majordomo@tradinghouse.com Sujet : SUB Global-Marketplace-Digest

Tableau 14. Exemples de forums (listes) de discussion sur Internet

Une recherche d'informations régulière peut s'effectuer à l'aide de simples outils qu'on appelle moteurs de recherche ou d'extraction comme Altavista, Lycos, Netfind, etc. Ces moteurs sont utiles pour la traque des compétences (noms, adresses, Email de personnes), la surveillance des offres d'emploi, la traque de sources d'informations (conférences, caractéristiques des nouveaux produits), la visite de sites souvent intéressants tels que ceux de la presse spécialisée anglo-saxonne et française ou de cabinets de consultants (01 Informatique numérique) ou autres concepts clés.

Néanmoins, la recherche d'informations moyennant les bases de données en ligne et les newsgroups, nécessitent le recours à des outils de recherches spécifiques appelés "*agents intelligent de recherche d'information*".

1.3.2.5 La sélection des informations cruciales : la méthode *Selec*®

Les informations collectées, relatives à un acteur et à un thème sous surveillance (Tableau 12) sont informelles, issues notamment de l'observation et du bouche à oreille. Les traqueurs d'informations sont des membres de l'entreprise occupés par leurs tâches

quotidiennes. Ils sont soumis à une pression temporelle et ont donc, peu de temps à consacrer à la sélection des informations collectées.

Souvent, les dirigeants d'entreprises dénoncent la grande quantité d'informations qu'ils ont à traiter. S'agissant des auteurs, voici quelques opinions.

Pour SIMON (1983), les dirigeants sont souvent noyés dans une "*surabondance excessive d'informations*" (cette hypothèse est également développée par MARCH, ARROW, LE MOIGNE). Dans ce cas, le problème n'est plus d'identifier la ressource rare (l'information pertinente), mais le pouvoir d'être attentif à ces informations de manière à discriminer les plus utiles pour une décision donnée.

En France, MARTINET et RIBAUT (1989) constatent que la surcharge d'information est un réel problème des dirigeants : "*pour une bonne partie des dirigeants, le problème principal est celui de la surabondance d'informations*". Cette constatation est également vérifiée par WESTLAND et WALLS (1991) : "*les dirigeants sont noyés par un flux continu des IFI que les dirigeants doivent interpréter de diverses manières*". HALL (1981) nous explique les raisons de la surinformation : il reconnaît l'existence de l'éventualité que le personnel stocke de l'information pour protéger ses propres intérêts, plutôt que ceux de l'organisation. Ceci conduit des auteurs tels ROUACH (1996) à lancer un appel pour combattre la surinformation qui empêche de saisir l'essentiel et de prendre les bonnes décisions : "*la surinformation qui noie, dans un bruit de fond, l'essentiel et qui est le symptôme d'une fuite devant la décision responsable*".

En conséquence, les dirigeants ont besoin d'une méthode simple et facile d'utilisation. D'où le problème suivant déjà soulevé par JAIN (1984) :

Problème 5. "*Comment aider les praticiens d'une entreprise à sélectionner uniquement les informations cruciales ? Quels sont les critères à utiliser pour sélectionner les IFI ?*"

Signalons au passage qu'il existe un outil informatique et une thèse²¹ en cours.

1.3.2.6 Les conditions d'une bonne traque d'informations

Lorsque, l'environnement devient turbulent et complexe, les domaines du problème à résoudre deviennent flous, et les entreprises ont tendance à pratiquer une surveillance continue. En conséquence, la collecte d'informations pertinentes devient illimitée et difficile. Pour limiter l'effort de traque, il y a au moins trois stratégies :

1. limiter les sources d'informations à consulter aux seules sources d'information clés et habituelles (EL SAWY 1985),
2. limiter les types d'information de l'environnement à rechercher aux seules informations critiques (NANUS 1982),
3. limiter le nombre d'informations à traquer et les définir, par consensus, plus tard (EL SAWY 1988).

1.3.3 La circulation

Cette phase, déjà signalée par AAKER (1983), consiste à organiser la remontée des informations recueillies à l'extérieur de l'entreprise vers l'intérieur pour *éviter la perte*

²¹ Il s'agit de la thèse de S. BLANCO qui porte sur la conception d'une méthode d'aide à la sélection des informations de veille stratégique, CERAG.

et **assurer le partage** de l'information : *"le secret des managers japonais n'est pas de savoir forcément plus que leurs concurrents, mais de savoir avant eux, et de communiquer instantanément l'information à tous les collaborateurs concernés"*. Le partage des IFI a aussi un autre rôle, à savoir de réduire l'incertitude, de faciliter l'action et d'offrir une certaine forme d'assurance à ceux amenés à prendre des décisions (JULIEN 1996).

L'activité de remontée nécessite deux tâches : définir la destination des informations et organiser la transmission des informations entre utilisateurs potentiels.

1.3.3.1 La destination des informations

Il est clair que le processus de veille stratégique n'acquiert toute son importance que si les diverses informations captées sont mises immédiatement à la disposition des personnes susceptibles de les utiliser. Ainsi, il faut définir *clairement à qui l'information doit parvenir*. Ceci dépend des besoins et de la stratégie de chaque entreprise. D'après AAKER (1983), il est important que le traqueur sache a priori et sans ambiguïté à qui faire parvenir les informations collectées.

1.3.3.2 Organiser la circulation des informations

Souvent, dans l'entreprise, il existe plusieurs traqueur et utilisateurs potentiels de l'information collectée. Organiser une circulation entre toutes ces personnes et une condition de bonne efficacité du processus de veille stratégique. Ceci nécessite de définir les critères d'un bon dispositif de communication type "IFI". Il existe peu de connaissances publiées en la matière, d'où le problème suivant :

Problème 6. *"quelles sont les caractéristiques d'un bon dispositif de communication des IFI?"*

Malgré ce manque de connaissance, nous pouvons d'ores et déjà avancer trois conditions de réussite de ce système :

1. Rapidité de communication pour éviter leur perte. L'information doit remonter en temps réel, elle doit être fraîche (avant que le signal ne devienne fort), et servir à une utilisation ultérieure. LESCA (1986) signale : *"chacun de nous voyage beaucoup, voit beaucoup de monde, écoute beaucoup, visite des expositions, participe à des colloques, lit beaucoup et emmagasine beaucoup d'informations précieuses. Les gens étant pris par le temps, après, les informations se perdent dans les souvenirs. Les autres n'auront jamais su que des informations intéressantes étaient à leur portée"*.
2. Confidentialité des informations. Le système doit préserver la confidentialité des informations collectées pour éviter leur piratage. Mais comment protéger ses informations ?
3. Stockage et diffusion des informations aux personnes susceptibles de les exploiter.

1.3.3.3 Utilisation des technologies d'informations existantes

Il existe différents moyens et outils pour communiquer et diffuser les informations de veille. Par exemple, WANG et TURBAN (1991), LESCA et ROUIBAH (1997) proposent d'utiliser la messagerie électronique 'Email' pour mettre les informations collectées à la portée des utilisateurs potentiels. Malheureusement, ces outils ne remplissent pas toutes les caractéristiques citées précédemment, car il existe sur le marché des outils capables d'intercepter les messages envoyés par Email. Ces outils appelés "agents intelligents" sont capables de récupérer tous les messages non chiffrés (non codés) (ROUIBAH et al.

1997). Ainsi, pour protéger la diffusion des informations anticipatives, une solution envisageable serait d'utiliser un logiciel de chiffrement²². L'objectif est d'envoyer un message chiffré que personne ne peut ouvrir en cours de route, à une personne qui soit la seule à pouvoir le déchiffrer par une clé de déchiffrement.

Une autre solution, par exemple, consiste à diffuser les informations à travers une architecture client/serveur. Nous avons porté notre choix sur l'outil Lotus Notes (LESCA et ROUIBAH 1997) que nous verrons plus loin.

1.3.4 Traitement des IFI

Une fois les informations traquées et collectées, l'étape suivante consiste à évaluer, stocker, transformer ces IFI collectées, en informations significatives utiles à l'action des dirigeants, et diffuser les informations traitées.

Le but du traitement est de fournir des informations significatives, sur les évolutions de l'environnement afin qu'elles nourrissent et éclairent les décisions des dirigeants.

1.3.4.1 L'évaluation des informations

Lorsque les informations sont collectées, une question se pose : comment valider ces informations pour ne garder que les IFI annonciatrices de changement ? Quels critères d'évaluation utiliser ? Dans la majorité des cas, la fiabilité et l'importance sont les deux critères utilisés pour valider les informations collectées. Cette tâche est assurée par le traqueur initial de l'information ou par un service situé en aval.

1.3.4.2 Le stockage des informations

Pour éviter la perte des informations collectées, il est nécessaire de les stocker. Le lieu du stockage des informations peut être des armoires ou des moyens informatiques. Pour faciliter l'accès et la recherche d'information, nous préconisons l'utilisation de moyens informatiques. Auquel cas, se pose la question :

Quel mode d'organisation des informations utiliser : approche objet (bases de données à objets), gestion documentaire (SGBDR), accès direct au contenu de l'information ?

Nous privilégions un stockage qui :

1. Evite la duplication du stockage de l'information dans différents endroits. Ceci éviterait à plusieurs services ayant besoin d'une information similaire, ou très voisine, de faire la même recherche.
2. Permet à chaque personne ayant besoin d'informations d'y accéder instantanément : "80% des renseignements recherchés par un décideur se trouvent au sein même de son entreprise. La difficulté est de les trouver" (MARTINET et MARTI 1995).
3. Préserve la confidentialité et la mise à jour des informations.

Compte tenu des trois fonctions précédentes, nous privilégions que les informations collectées sur l'extérieur soient rassemblées en un lieu unique (centralisé), tout en étant

²² Il existe, sur le marché, divers logiciels, par exemple PGP (Pretty Good Privacy) qui est un logiciel américain. La société française (CIEMI, tél. 04 90 09 74 ou bien 04 90 09 75 18) vient de développer un logiciel qui permet de crypter tout message électronique envoyé. En particulier, ce logiciel fonctionne sur Lotus Notes.

accessibles à tous les utilisateurs potentiels autorisés. Une base de données du type client/serveur semble être la mieux adaptée.

1.3.4.3 La transformation des IFI en forces motrices

Les informations collectées, relatives à un acteur et à un thème nécessitent d'être amplifiées.

Qui amplifie les IFI ? Selon NARCHAL et al. (1987), une personne proche des milieux de décision, et selon nous les dirigeants ou toute personne compétente. Mais, ceci n'est pas le problème crucial. Nous laissons de côté cette question et nous focalisons notre question sur la manière de transformer les informations disponibles sous forme de forces motrices. D'où le problème suivant :

Problème 7. *Comment amplifier les IFI pour produire de la signification utile à l'action des décideurs ? Quelle méthode utiliser pour réaliser cette amplification ? Quel outil utiliser pour faciliter cette transformation ?*

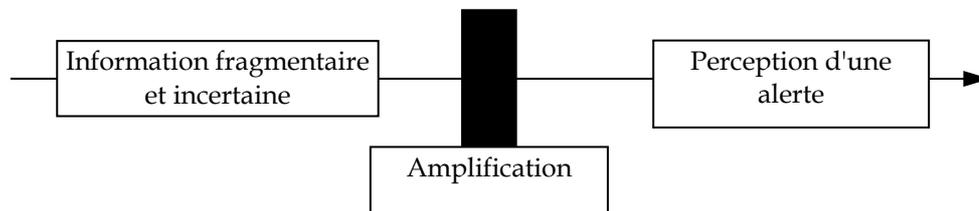


Figure 18. Amplification d'une information fragmentaire et incertaine

1.3.4.4 Définir les produits d'information

La transformation des informations collectées, est une étape vers la fabrication des "produits d'informations", qui peuvent prendre diverses formes (Annexe 1, p. 340). BRIGHT (1970) propose de présenter les informations collectées sous des formats appropriés. Dans ce cas : "*sous quelle forme présenter l'information signifiante ainsi produite ?*"

La réponse à cette question conditionne la méthode de traitement utilisée. Il existe différentes manières d'organiser les informations recueillies. Par exemple les bulletins d'informations, la revue de presse, la diffusion sélective d'information (DSI), les tableaux de bord, les notes de synthèse, les cartes cognitives (un graphe riche en signification), les tableaux d'indicateurs pour le suivi des concurrents. Le Tableau 15, illustre une comparaison entre les bulletins de sommaire, les revues de presse, les DSI et les bases de données.

1.3.4.5 Diffuser les informations traitées aux utilisateurs potentiels

La diffusion des informations traitées nécessite de définir les utilisateurs potentiels et les outils de diffusion (des réunions internes, des comptes rendus, des dossiers organisés, etc.).

Nous privilégions l'utilisation d'un outil informatique du type client/serveur pour faciliter cette diffusion. Un tel support permet de faire face aux modes oral et écrit.

1.3.5 Les actions prises

Une fois que le traitement des IFI est effectué, deux situations sont à examiner.

1. Les informations traitées sont floues et ne permettent pas une vision assez claire. Dans ce cas, elles ont besoin d'être complétées par d'autres informations. On revient alors à la première étape du processus de veille (Figure 15) afin de mieux cibler ces informations. Si cette opération est insuffisante, des personnes seront désignées pour traquer les informations manquantes.
2. Les informations traitées sont suffisamment significantes. Dans ce cas, elles doivent déboucher sur l'élaboration de réponses.

Noms	Définitions	Valeur ajoutée pour utilisateur	Valeur ajoutée du produit	Contraintes & limites
Bulletin de sommaire	ensemble de photocopies, de sommaires de revues, regroupées thématiquement et suffisamment explicites selon l'usage souhaité	<ul style="list-style-type: none"> • sélection plus rapide des articles intéressants (gain de temps) • ouverture sur l'actualité, balayage de l'environnement de l'entreprise • ciblage meilleur et plus rapide de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> • avantages économiques • accessibilité des revues à tous et à tout moment • diffusion allégée : suppression des abonnements multiples • réduction des coûts : suppression des abonnements inutiles • regroupement des revues en un lieu unique 	<ul style="list-style-type: none"> • la mise en place d'un bulletin de sommaire doit être accompagnée d'une logistique appropriée : nécessité de fournir des articles à la demande
Revue de presse	regroupement des coupures de presse parues sur l'entreprise et/ou son environnement	<ul style="list-style-type: none"> • meilleure circulation de l'information • ouverture sur un vaste ensemble de sujets • complémentarité par rapport aux autres sources d'informations utilisées • régularité de la réception de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> • enrichissement des dossiers constitués • alimentation des bases de données internes • outil de communication • gestion efficace des abonnements • sensibilisation du lecteur à l'environnement de l'entreprise 	<ul style="list-style-type: none"> • coût humain : mobilisation quotidienne • résistance à la transparence de l'information • temps de lecture des utilisateurs est limité
DSI	ensemble de références bibliographiques sélectionnées en fonction des domaines propres à un utilisateur selon une recherche automatisée ou non	<ul style="list-style-type: none"> • information sur un sujet donné pour un utilisateur donné (exhaustivité) • ciblage optimal • forte pertinence • sécurité informationnelle • permanence sur la durée du projet 	<ul style="list-style-type: none"> • information personnalisée, permanente, actualisée, directement utilisable pour la réalisation d'une mission • continuité sur des centres d'intérêts identifiés • possibilité d'intégrer des sources informelles (produits ouverts) • gain de temps pour l'utilisateur • exploitation efficace des ressources externes 	<ul style="list-style-type: none"> • coût d'interrogation des banques de données • coût du traitement quotidien
Bases de données internes	informations bibliographiques ou factuelles traitées à partir de sources internes et externes	<ul style="list-style-type: none"> • accessibilité directe à l'information (quand il le désire) • possibilité élargie de recherche rétrospective • pertinence de l'information • actualité de l'information 	<ul style="list-style-type: none"> • outil référentiel pour l'utilisateur et liaison entre des données internes et externes • outil synthétique sur les centres d'intérêts variés 	<ul style="list-style-type: none"> • nécessité d'une maintenance curative et prospective • évolution des technologies de l'information hard et soft

Tableau 15. Avantages et inconvénients des produits d'information

A l'exception de ceux de DIFFENBACH (1983) et MOCKLER et al. (1988), peu de travaux existent sur l'utilisation des informations traitées, et ceux qui existent ne sont pas à la portée des dirigeants d'entreprise. D'où le problème suivant :

Problème 8. *"Comment faciliter et aider les dirigeants d'entreprise à intégrer les informations traitées dans un processus décisionnel ?"*

1.3.6 L'évaluation du dispositif de veille stratégique

Supposons que le processus de veille stratégique soit effectif. Il est impératif de pouvoir offrir aux entreprises un outil de mesure de son efficacité.

1.3.6.1 Pourquoi évaluer le dispositif de veille stratégique de l'entreprise ?

Cette évaluation est nécessaire pour deux raisons :

1. d'une part, elle permet de faire ressortir les points forts et les points faibles en vue d'une éventuelle amélioration,
2. et d'autre part, elle permet de mesurer la pertinence du processus de veille stratégique afin de justifier l'existence d'une activité de veille, et lui éviter une coupure du budget, en cas de crise.

Des deux raisons ci-dessus, nous soulevons le problème suivant :

Problème 9. *"Comment aider les dirigeants d'entreprise à faire un diagnostic de veille stratégique et comment les aider à progresser ?"*

1.3.6.2 Un exemple d'une méthode d'évaluation de la veille : méthode Fennec®

Fennec (LESCA 1989) est une méthode opérationnalisée par un logiciel. Elle est destinée à faire un diagnostic rapide et peu coûteux du dispositif de veille stratégique d'une entreprise, et à montrer les points forts actuels et les points faibles en vue de faire des améliorations.

Au cours d'un entretien auprès d'un groupe de personnes, la méthode permet de collecter les informations (réponses aux questions posées aux participants) nécessaires au diagnostic. Au total, les questions se distribuent selon neuf registres :

- trois registres concernent les facettes principales de la veille stratégique (veille technologique, veille commerciale et veille concurrentielle),
- six registres concernent les facteurs clés de succès du processus de veille stratégique.

Au terme "*l'état de santé*" de la veille stratégique correspond, sous une forme visuelle, "un tableau de bord" illustré dans la Figure 19.

Input	Output			
	Etat des lieux			
Questions concernant - clients - concurrents . . .	Domaine	Effort prioritaire	Doit progresser	Satisfaisant
	Veille concurrentielle			
	Veille commerciale			
	Veille technologique			
	Pistes de progrès			
	Style de direction			
	Dynamisation de la veille			
	Sources d'informations			
	Transmission de l'information			
	Utilisation stratégique			
Motivation du personnel				

Figure 19. Evaluation du dispositif de veille stratégique par *Fennec*

La Figure 19, indique de façon graphique la situation actuelle de l'entreprise en matière de veille commerciale, concurrentielle et technologique, selon trois degrés : *situation satisfaisante, situation doit progresser ou bien effort prioritaire à faire*. Pour chacun de ces trois diagnostics, *Fennec* propose six autres indicateurs permettant d'évaluer les facteurs clés de succès à cet égard. Ces six indicateurs permettent de visualiser les points forts et les points faibles actuels de la veille stratégique dans l'entreprise et, de ce fait, indiquent des pistes de progrès dans le cas où l'entreprise souhaiterait améliorer sa veille stratégique. Les neuf indicateurs sont visualisés en utilisant les trois couleurs : vert, jaune et rouge, car pour provoquer des déclics, elle s'adresse beaucoup plus à l'œil qu'à l'oreille du dirigeant. Actuellement, la méthode *Fennec* est prolongée par un outil informatique disponible en quatre langues européennes.

1.3.7 Récapitulatif d'une mise en œuvre d'un processus de veille stratégique

La mise en place d'un dispositif de veille stratégique dans une entreprise, est résumée dans le Tableau 16.

<i>Organisation d'un processus de veille stratégique</i>	<i>Problèmes soulevés</i>
Pertinence du processus de veille stratégique	A-t-on besoin de la veille stratégique ?
Ciblage des informations	Quel acteur surveiller ? Quel thème cibler en priorité ?
Traque des informations	Qui traque ? Quelles compétences ? Quelle tâche ? Comment sélectionner les informations cruciales?
Remontée des informations (circulation)	Qui sont les destinataires ? Quels outils de communication ?
Traitement des informations	Où stocker ? Nature du stockage (centralisé/décentralisé) ? Comment évaluer les informations stockées ? Comment extraire les informations stockées ? Comment amplifier les informations ? Sous quel format présenter les informations traitées ? Comment diffuser les informations traitées ? À qui transmettre les informations traitées ?
Actions prises	Comment faciliter des décisions (élaboration de réponses) ?
Évaluation du processus	Comment diagnostiquer le dispositif de veille stratégique ?

Tableau 16. Questions pour une mise en place d'un dispositif de veille stratégique

La mise en place d'un dispositif de veille stratégique nécessite des outils informatiques que nous résumons sur la Figure 20.

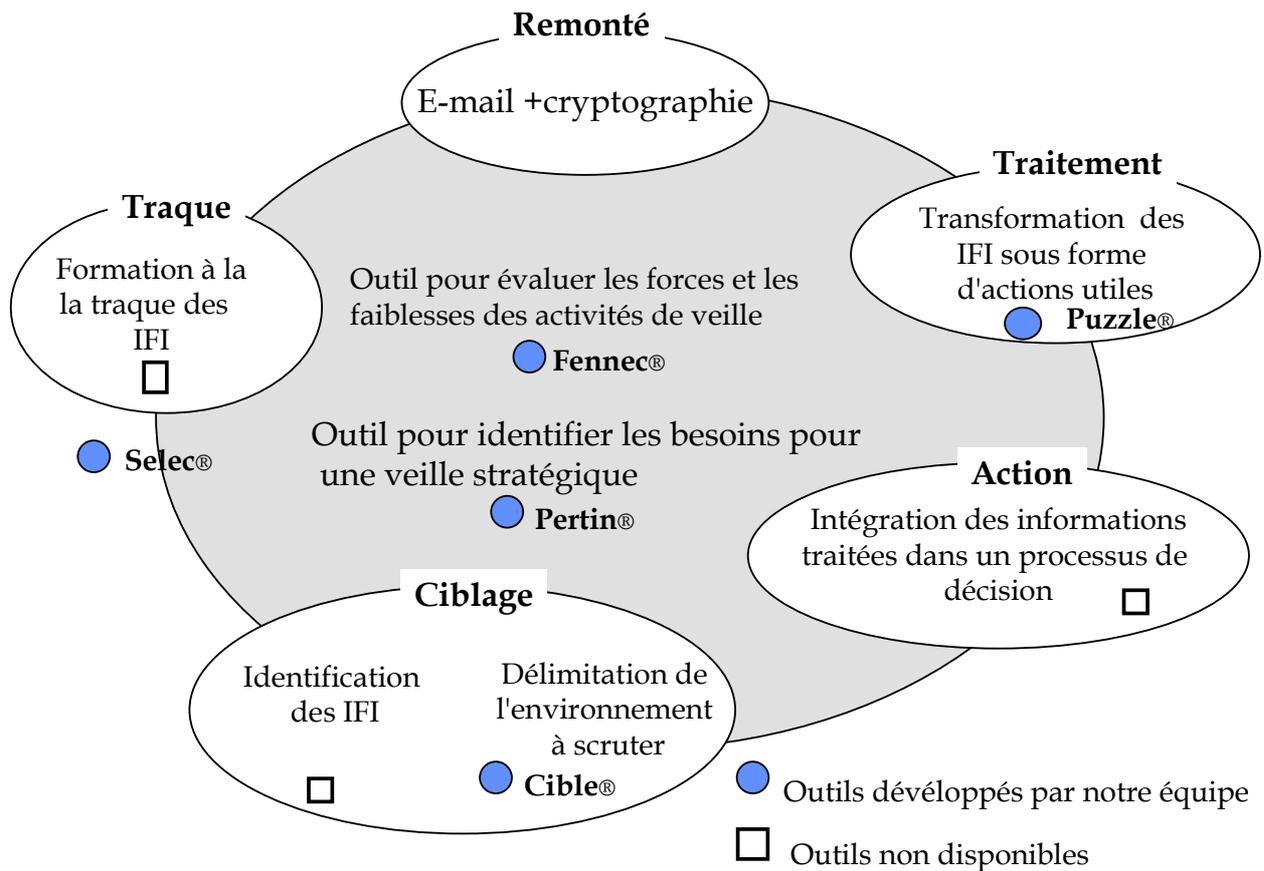


Figure 20. Outils au service du processus de veille stratégique
D'après LESCA et ROUIBAH (1997)

1.4 Efficacité du processus de veille stratégique

A travers l'examen des quelques exemples rapportés et qui traitent des succès de l'activité de veille stratégique, émergent quatre caractéristiques distinctes :

1. La veille stratégique est conduite par des individus proches des milieux de décisions, de part leurs responsabilités (STUBBART 1982 ; NARCHAL et al. 1987).
2. La veille stratégique est basée sur des sources d'informations informelles qui sont à l'extérieur de l'entreprise. Par exemple, EL SAWY (1985) a montré que les hauts dirigeants (CEO) de petites entreprises innovantes qui engagent des technologies de pointes, ont leurs propres systèmes d'information informels.
3. La veille stratégique doit être ciblée. LENZ et ENGLEDDOW (1986) ont trouvé qu'une écoute ciblée de l'environnement et soigneusement focalisée sur des préoccupations immédiates (cibles) de certains départements (comme les fonctions de produits, les caractéristiques et les usages de produits), était mieux réussie qu'une écoute tout azimut.
4. La veille stratégique doit fournir des stimulants pour motiver le personnel, et instituer une forte culture des yeux et des oreilles "see and hear" (GILAD et GILAD 1986).

2. La phase d'étude : le traitement des IFI

Notre équipe de recherche a réalisé plusieurs études empiriques sur l'état du processus de veille stratégique dans les entreprises. Ces études ont été réalisées auprès de

différents types d'entreprises, françaises et étrangères. Chacune de ces études porte sur une douzaine d'entreprises. Deux d'entre elles ont été financées par le Ministère de la Recherche et de la Technologie. Les résultats de ces recherches ont confirmé les deux points suivants :

- Les entreprises sont actuellement dans l'incapacité d'exploiter les IFI, faute de méthodes et d'outils informatiques (VALETTE 1993 ; LESCA 1994a ; LESCA et DELAMARRE 1994).
- La nature des IFI à traiter rend difficile la production de sens (LESCA 1992, 1995b)

2.1 Rappel de l'importance du traitement des IFI

A partir des publications, nous avons perçu une lacune sur le problème du traitement des IFI. Nous pensons que c'est une bonne chose. Cette constatation représente un point encourageant dans la démarche que nous voulons entreprendre. Mais, le problème cerné (traitement des IFI) est-il pertinent uniquement dans la tête de l'universitaire ? Ou, est-il également pertinent pour les acteurs de l'entreprise ?

Ci-dessous, nous rappelons l'importance que requiert le traitement des IFI au sein des entreprises.

2.1.1 Témoignage sur la difficulté de traitement des IFI

S'agissant de difficultés, nous citons quelques déclarations, tirées de travaux menés par notre équipe, afin de montrer l'importance que revêt le problème au sein des entreprises. VALETTE (1993) rapporte certaines déclarations.

- *"De l'information nous en disposons, reste à savoir comment la traiter, comment l'organiser le mieux possible pour en tirer un éclairage".*
- *"Des informations sont collectées, la question que je me pose est de savoir comment ces informations peuvent être utilisées et analysées".*
- *"Nous avons des informations fragmentaires, parcellisées, mais nous ne savons pas les agencer et les rassembler".*
- *"Nous ne savons pas traiter les informations qualitatives".*

LESCA et CARON (1995) rapportent d'autres déclarations.

- *"Les informations sur l'environnement commercial existent dans l'entreprise, nous en avons des armoires pleines, mais on ne sait pas les traiter".*
- *"Parfois je me demande : serions-nous face à une opportunité sans qu'elle soit évidente, ou bien face à une menace cachée qu'il serait bon d'éviter ? J'ai beau ouvrir notre fichier où sont rangées nos informations de veille stratégique, rien ne me saute aux yeux. Je ne suis pas avancé. C'est décourageant et j'ai l'impression d'être désarmé".*

Selon TESSUN²³ (1997) les dirigeants allemands ont du mal à accepter et traiter les informations fragmentaires et qualitatives. Ainsi, les dirigeants d'entreprises françaises ne sont pas les seuls à être confrontés au problème du traitement.

Selon CONKLIN (1997) les connaissances informelles (IFI) sont ignorées parce que leur signification échappe aux dirigeants d'entreprise.

²³ Vice président de Market Research at Demaler Benz Aerospace.

2.1.2 Résultat d'enquête par questionnaire : confirmation du problème

Nous savons déjà que le problème du traitement des IFI de veille stratégique est une réelle préoccupation des responsables d'entreprise. Nous l'avons vérifié à l'occasion d'une enquête dont les résultats ont déjà été publiés (LESCA 1994a). Ci-dessous les résultats actualisés de cette enquête.

Encadré 1. Importance du problème

Etes-vous d'accord avec l'affirmation suivante ?

"Il est très difficile d'exploiter efficacement l'information disponible. On ne sait pas vraiment comment faire. Les méthodes et les outils manquent pour faire parler l'information, pour passer d'informations fragmentaires à une vision synthétique".

Réponse d'accord = 72% (88 sur 122)

Réponse pas d'accord = 27% (34 sur 122)

Enquête LESCA le 11/9/97

Les taux, ci-dessus, montrent que le traitement des IFI est une préoccupation majeure des dirigeants d'entreprise qui, en outre, sont caractérisés par une forte motivation pour la veille stratégique.

2.2 Les différentes facettes du concept de "traitement des IFI"

Nous cherchons, ci-dessous, à préciser ce que constitue, selon les différents auteurs, le concept de traitement des IFI. Dans les publications sur la veille stratégique, nous pouvons identifier deux grands courants :

1. Courant de l'analyse des scénarios. Il se manifeste à travers des auteurs américains tels DIFFENBACH (1983), JAIN (1984), NARCHAL et al. (1987) ; et des auteurs français comme CALORI (1989). Le traitement des informations est synonyme de *prévision, de planification et d'élaboration de scénarios*. Les méthodes de construction de scénarios sont nombreuses. Elles reposent en partie sur les connaissances des experts (internes ou externes) auxquels les dirigeants d'entreprise font appel. L'annexe 3 (p. 345) propose une description succincte des méthodes suivantes : méthode des scénarios, la méthode Delphi, le tableau de bord, la méthode INX.
2. Courant de l'exploitation des IFI. Ce dernier est émergent. Il est représenté en France par des auteurs tels que LESCA (1986) et THIETART (1990). Ces travaux s'inspirent des écrits de ANSOFF (1975), qui visent à construire une information riche en signification et utile à l'action des dirigeants. Dans ce courant, il existe plusieurs significations du concept de traitement (Tableau 17). Cependant, certains auteurs (JOFFRE et KOENIG 1992) mentionnent le problème des IFI sans chercher à le résoudre.

Le tableau ci-dessous illustre quelques définitions extraites de citations d'auteurs.

<i>Facettes du traitement</i>	<i>Auteurs et signification</i>
Analyse et validation pour prendre des décisions	L'exploitation systématique des informations (analyse, validation et mise sous formats appropriés) en vue de prendre de décisions importantes (JAKOBIAK 1991).
Production de signification pour éclairer des décisions	"Le traitement des IFI consiste à produire de la signification utile pour soutenir la démarche visionnaire des dirigeants" (THIETART 1990).
Amplification des IFI	"Amplification des IFI en vue de produire des forces motrices qui éclairent les décisions" (LESCA 1994a).
Construction de signification	"Parmi les informations collectées, quelques unes seulement aident à identifier des événements significatifs, et dont la signification doit être construite" (WESTLAND et WALLS 1991). SCHUCKTIS ²⁴ parle de création de signification à partir des informations éparses.
Production du sens par apprentissage	"Le traitement de l'information marketing et l'apprentissage organisationnel n'impliquent pas forcément la prise de décision. Le traitement de l'information pour apprendre, est certainement plus orienté sur la production de sens que sur la prise de décision" (SINKULA 1994).
Recoupement d'informations en vue de créer de la signification	"L'amplification des signaux faible peut être faite en recoupant les informations et en les mettant l'une à côté de l'autre" VALETTE (1993). "Le travail de l'analyste en intelligence économique est un travail de fourmi, consistant à traiter une énorme quantité de petites informations, à les valider, à les recouper, à les mettre en rapport et à essayer d'en extraire un sens" (MARTINET et MARTI 1995).
Production d'une information à forte valeur ajoutée	"Quels moyens pouvons-nous mettre en œuvre pour apporter à notre entreprise une information à haute valeur ajoutée, la plus adaptée à ses besoins ?" Groupe EIT de l'ADBS (1992).
Transformation des événements	"De même que les entreprises transforment les ressources traditionnelles, elle transforment les événements par l'interprétation qu'elles en font et par l'action qu'elles déploient" (JOFFRE et KOENIG 1992).

Tableau 17. Facettes du concept "traitement des IFI"

Dans la section suivante nous allons proposer une définition du concept "traitement des IFI" en s'inspirant des définitions du Tableau 17.

2.3 Proposition d'une définition du traitement des IFI

Le traitement des IFI est "l'activité par laquelle, les informations fragmentaires et incertaines sont transformées sous forme de représentations signifiantes susceptibles d'amorcer des décisions".

²⁴ Consultante à Systèmes Techniques Inc- December 5, 1994 - *ADVANCE for Health Information Professionals*.

De cette définition, nous retenons les éléments suivants :

a) La signification est synonyme de construction de représentations signifiantes

La construction de représentations signifiantes, à partir des informations collectées sur l'environnement ciblé, est confortée par MARTINET et PETIT (1982) et WALLS et al. (1992) qui estiment que la signification à partir des informations fragmentaires doit être construite.

b) Les représentations à construire ne sont pas nécessairement complètes

Pour de nombreux auteurs, l'information est à la base du processus de décision. Cette information n'est pas nécessairement certaine. Par exemple, MARCH (1991) montre que la relation "information/décision" est beaucoup plus *ambiguë* : "la plupart des informations collectées et enregistrées dans les organisations, ne le sont pas prioritairement pour fournir une aide directe à la prise de décision, mais plutôt une **base d'interprétation** des faits pour le montage d'histoires cohérentes. **Au fur et à mesure qu'une structure de sens émerge des informations et des processus de décision, on y fait entrer chaque décision particulière**".

c) Les représentations à construire reposent sur des croyances

Constituer des représentations signifiantes est une tâche complexe que l'homme doit s'efforcer de simplifier. D'après DEMAILLY et VITOUX, dans DEMAILLY et LEMOIGNE (1986) chaque personne "se plaint à simplifier la réalité ou le monde extérieur dans le sens qui lui convient, en sélectionnant et filtrant l'information qui lui confère une certaine signification". Ainsi, les représentations de l'environnement ne seront pas prédéfinies. Elles résulteraient d'une action mentale qu'une personne vise à construire. Si l'on part de ce principe, alors l'image à construire peut être définie comme la *vision intérieure (croyance)* que se forge un individu. Ces représentations n'existent pas a priori, elles sont à créer.

d) Le traitement des IFI nécessite des liens

Les représentations signifiantes à créer doivent permettre divers ajustements des IFI et sont reliées par des liens. En effet, selon BERTIN (1977) "les données éparpillées ne fournissent pas l'information nécessaire à la décision. Ce qu'il est nécessaire d'avoir, ce sont les relations que l'ensemble des données construit. L'information utile à la décision est faite des relations d'ensemble".

L'objectif de *construction de représentations signifiantes* à partir des IFI est de fournir des pistes pour réduire l'incertitude et l'ambiguïté (Figure 21). Comme toute activité de création, ceci nécessite le recours à des méthodes.

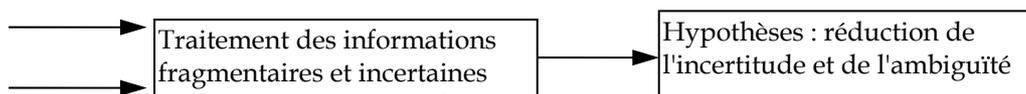


Figure 21. Définition choisie du traitement des IFI

3. Conclusion de la section 2

La veille stratégique est un concept qui permet de relier les performances d'une entreprise à son environnement extérieur. C'est une expression générique à multiples facettes. Les caractéristiques des informations concernées diffèrent selon le cas. Elles sont très formalisées à accès facile dans le cas de la veille technologique et pour laquelle des méthodes et des logiciels existent (Nous reviendrons sur ce sujet dans la deuxième partie). Cependant, pour la veille concurrentielle et commerciale, les informations ont des caractéristiques spécifiques : anticipatives, qualitatives, incertaines, fragmentaires et se présentent sur des supports très divers (texte, image, son). Pour ces raisons, nous focalisons plus notre attention sur la veille commerciale et la veille concurrentielle.

Nous avons présenté les principaux problèmes (Tableau 18) qui peuvent entraver le bon déroulement d'un processus de veille stratégique, et dont la résolution nécessite des solutions rapides pour garantir la qualité et l'efficacité d'un bon système de veille stratégique. Notre objectif n'est pas de développer tous ces axes de recherche car ces problèmes ne sont pas d'égale importance. Certains sont plus urgents que d'autres. Compte tenu de cette caractéristique, nous avons choisi de focaliser notre attention sur le problème de traitement des IFI.

<i>Problèmes</i>	<i>Libellé</i>
Problème 1	Identification des besoins et type de veille stratégique à mettre en place
Problème 2	Ciblage des acteurs de l'environnement et recherche d'information sur Internet, les bases de données, les E-mail
Problème 3	Identification de signaux d'alerte
Problème 4	Formation des veilleurs à la traque des IFI
Problème 5	Sélection de IFI
Problème 6	Communication et diffusion d'informations
Problème 7	Stockage ; analyse et synthèse ; recoupement d'informations ; création de sens
Problème 8	Intégration des informations traitées dans un processus de décision
Problème 9	Diagnostic et évaluation du dispositif de veille

Tableau 18. Besoins pour des outils informatiques
D'après LESCA et ROUIBAH (1997)

4. Conclusion du chapitre 1

Le management stratégique est un domaine dans lequel la veille stratégique est un aspect. Les informations de veille stratégique sont anticipatives, incertaines, imprécises et ambiguës. L'exploitation de ces informations est nécessaire à la formation de stratégies émergentes et à la prise de décision stratégique.

La veille stratégique est le processus par lequel l'entreprise organise la gestion des IFI en vue de saisir des opportunités et d'éviter des menaces.

La veille stratégique est une expression générique qui englobe plusieurs facettes. Les caractéristiques des informations diffèrent selon le cas. Notre attention porte beaucoup plus sur la veille concurrentielle et commerciale.

La veille stratégique est un processus informationnel itératif et d'apprentissage à plusieurs phases dont l'efficacité nécessite de résoudre l'ensemble des problèmes identifiés. Ce processus a deux finalités : offensive (mode proactif) et défensive (mode réactif). Nous nous situons plus dans le mode proactif.

Le processus de veille stratégique soulève plusieurs problèmes notamment celui du traitement des IFI. Etant donné que le traitement des IFI est une préoccupation réelle des entreprises, nous avons choisi de focaliser notre attention sur ce problème.

Nous inscrivons le traitement des IFI dans le modèle d'ANSOFF (1975), selon lequel la *signification naît du rapprochement progressif* des informations fragmentaires.

Dans le chapitre 2, nous nous situons dans la phase de traitement des IFI. Il s'agit de progresser dans la compréhension de ce problème à travers la recherche des éléments de réponses aux questions suivantes :

Quels sont les problèmes que soulève le traitement des IFI ?

Quels sont les facteurs qui influent sur le traitement des IFI ?

Comment peut-on s'en prémunir ?

Le traitement des IFI répond-il à un modèle ? Si oui, quelle est la forme de ce modèle ?

Quelles sont les méthodes de traitement des IFI disponibles pouvant aider les dirigeants d'entreprises à traiter les IFI ?

CHPATER 2: LE PROBLEME CRUCIAL DE LA VEILLE STRATEGIQUE : LE TRAITEMENT DES IFI

SECTION 1. CARACTERISTIQUES DU TRAITEMENT DES INFORMATIONS FRAGMENTAIRES ET INCERTAINES

Dans le chapitre 1, nous avons introduit le traitement des IFI. Nous avons choisi une définition de ce traitement, à travers la création d'une signification utile à l'action des dirigeants. Dans cette section, nous affinons notre compréhension de ce traitement à travers l'étude des points suivants :

1. Décrire les problèmes rencontrés lors du traitement des IFI.
2. Rechercher le lien entre les décisions stratégiques et le traitement des IFI.
3. Clarifier le traitement des IFI par rapport aux travaux sur le "*Problem Solving*".
4. Montrer les caractéristiques du traitement des IFI.
5. Montrer les facteurs qui influent sur le traitement des IFI.
6. Comprendre le modèle de traitement des IFI.
7. Choisir le format de présentation des informations traitées.

1. Chapitre 2/ Section 1/ Les problèmes soulevés lors du traitement des IFI

Nous avons déjà vu (cf. chapitre 1, p. 83) que les dirigeants d'entreprise ne savent pas traiter les IFI. Nous avons analysé le pourquoi de l'incapacité des entreprises à traiter les IFI, et nous avons trouvé plusieurs facteurs que nous regroupons selon deux catégories.

- Position des IFI par rapport à la décision.
- Problèmes rencontrés au cours du traitement, en particulier la disponibilité des méthodes de traitement.

1.1 La position des IFI par rapport à la décision

Nous avons déjà vu (cf. chapitre 1, p. 44), qu'il y avait deux modes génériques de veille, en "aval de la décision" (réactif) et en "amont de la décision" (proactif). Dans le mode de veille réactif ou "recherche conditionnée", la collecte d'information est stimulée par l'existence d'un problème, elle est orientée vers l'identification d'une solution. Les informations recherchées répondent à une préoccupation existante, et alimentent le processus de décision par une information pertinente. Dans ce cas, l'utilité des informations collectées est évidente.

Dans le mode de veille proactif, la collecte des IFI est exploratoire et n'est pas orientée vers un problème particulier. Dans ce contexte, les traqueurs proposent aux dirigeants,

les informations qu'ils ont collectées. Ils pensent que ces informations sont des IFI annonciatrices d'événements de changements, et pourraient avoir un impact sur le devenir de leur entreprise. Cependant, ces informations ne sont pas censées être en relation directe avec les préoccupations des dirigeants à un moment donné. Cette situation est problématique pour certains dirigeants, car, probablement, les informations collectées seront mises de côté et ne seront jamais consultées (LESCA et CARON 1995a).

Cette hypothèse semble être confirmée pour les informations de R&D. En effet, GUPTA et WILEMAN (1988), MOENART et SOUDER (1990) avancent plusieurs raisons pour expliquer le refus du personnel de la R&D d'accepter les informations en provenance du service de marketing. Parmi les raisons évoquées, nous pouvons citer les points ci-dessous :

- l'information n'est pas appropriée aux préoccupations du moment, c'est-à-dire que les utilisateurs n'éprouvent pas le besoin de s'en servir immédiatement,
- l'information est limitée, c'est-à-dire qu'elle est focalisée sur un sujet précis et ne tient pas compte ni des besoins ni des préoccupations du moment des utilisateurs.

Le traitement des IFI s'insère dans cette perspective, puisque les informations collectées n'ont pas de relation directe avec une décision à prendre dans l'immédiat.

1.2 L'attitude des dirigeants face à l'information

Face aux informations collectées, l'attitude des dirigeants d'entreprise prend diverses formes : surcharge, incertitude, ambiguïté, problème de langage, incohérence. Nous allons discuter ces aspects pour spécifier le contexte de cette étude.

1.2.1 Le problème de surinformation

Nous avons déjà souligné ce problème (cf. chapitre 1, p. 72-73) et nous insistons à nouveau sur ce point, car en présence d'une surinformation, les messages pertinents se noient dans du bruit de fond. En effet, *"l'information est avant tout un principe d'économie, moins nombreuses seront les données nécessaires, meilleure sera l'information. Et un surplus d'informations, c'est-à-dire ce qui dépasse ce qui est strictement nécessaire amène à l'arrêt de toute information. Ce qui n'est plus un enrichissement mais un appauvrissement"* (LESCA 1986).

Ainsi, il apparaît que *"la plupart des responsables d'entreprise n'éprouvent pas le besoin d'utiliser beaucoup d'informations, mais plutôt de nouvelles méthodes pour comprendre et traiter les informations dont ils disposent"* (GORRY et SCOTT-MORTON 1971).

Nous aboutissons donc à la conclusion suivante : en veille stratégique "peu d'informations" suffisent pour entamer une action, et la surinformation constatée n'est qu'une maladie à combattre (LESCA et LESCA 1995). Cette conclusion est justifiée par les deux raisons suivantes : d'une part les IFI, du fait de leurs caractéristiques, sont peu nombreuses, et d'autre part, elles ont été déjà sélectionnées durant la phase de sélection.

1.2.2 Le problème de l'incertitude

L'incertitude a été initialement employée pour expliquer le *manque d'informations* ou le manque de connaissances procédurales pour traiter les informations. Nous pouvons distinguer trois types d'incertitude.

1. D'après WEICK (1979), l'incertitude se réfère à la différence entre la quantité d'informations nécessaires pour réaliser une tâche et la quantité d'informations disponibles.
2. Pour LESCA (1986) et EL SAWY (1985), l'incertitude des IFI est également relative à leur exactitude. En effet, les IFI sont des informations qui renseignent sur des événements non encore totalement réalisés.

Dans ces deux premiers cas, réduire l'incertitude implique soit de rechercher de nouvelles informations, soit de partager les informations disponibles en vue de ressortir une richesse (JULIEN 1996).

3. Mais, il y a une autre explication de l'incertitude. C'est la difficulté à *traiter l'information* pour produire des représentations signifiantes. Dans ce cas, le progrès c'est de créer de nouvelles méthodes de traitement des informations (LESCA 1995a).

1.2.3 Le problème de l'ambiguïté

Plusieurs auteurs mettent en avant ce problème. WALSH et FAHEY (1986) constatent que "*l'ambiguïté des informations est un problème relatif au traitement des IFI*". Pour LESCA et DELAMARRE (1994), l'ambiguïté des informations rend difficile l'utilisation des méthodes existantes de traitement des informations.

L'ambiguïté est synonyme de l'existence de plusieurs interprétations, parfois contradictoires, d'une situation ou d'un problème (WEICK 1979).

Plusieurs raisons expliquent l'existence de l'ambiguïté. Par exemple, lorsqu'une IFI est considéré à la fois comme une opportunité et une menace (JACKSON et DUTTON 1988). A cette première explication, WESTLAND et WALLS (1991) en rajoutent trois autres :

1. face à une situation, les connaissances des dirigeants ne sont pas partagées,
2. l'information est trop compressée (réduction de la taille de l'information), par exemple, réduire un article de journal sous forme d'une phrase,
3. il y a trop de bruits ou trop d'informations, problème que nous avons déjà évoqué.

Ainsi, une surcharge en information peut être une cause de l'ambiguïté. Ceci rejoint la remarque précédente, selon laquelle, la surinformation est une maladie à combattre.

Néanmoins, l'ambiguïté est différente de l'incertitude. En effet, d'après DAFT et MACINTOSH (1981) dans WESTLAND et WALLS (1991) : "*l'incertitude est résolue par la collecte d'autres informations par exemple, l'ambiguïté est résolue par l'organisation des informations qui peut améliorer la richesse des informations fournies aux dirigeants*".

Surmonter l'ambiguïté nécessite alors la création de nouvelles méthodes de traitement.

<i>Incertitude</i>	<i>Ambiguïté</i>
Mesure l'incertitude de l'entreprise de la valeur d'une certaine variable	Mesure l'ignorance de l'entreprise de l'existence d'une variable
Conduit à rechercher des informations pour répondre à des questions spécifiques	Conduit à l'échange de point de vue entre les dirigeants pour définir le problème à travers une représentation partagée qui va guider les actions futures
A L'INCERTITUDE, on répond par la QUANTITE d'information, ou bien par la CAPACITE A TRAITER les informations de façon appropriée	A L'AMBIGUITE, on répond par la RICHESSE et la QUALITE de l'information, ou bien par la CAPACITE A TRAITER les informations de façon appropriée.

Tableau 19. Incertitude et ambiguïté

Adapté de DAFT et LENGEL (1986)

1.2.4 Le problème de langage

Dans le traitement des IFI, le problème de langage se pose lorsque les informations manipulées nécessitent d'être qualifiées par des expressions subjectives. Par exemple, qualifier *l'importance* d'une information anticipative peut varier d'une personne à une autre. Une "information importante" par les uns, peut être "peu importante" par d'autres. Ce problème est rarement mis en avant par les auteurs en Sciences de Gestion, mais beaucoup par ceux des Sciences de l'Ingénieur (CHOLVY 1994). Nous le mentionnons sans chercher à le résoudre.

1.2.5 Le problème d'incohérence

Enfin, le traitement des IFI soulève le problème de l'incohérence des informations. Ce problème peut intervenir lorsque, par exemple, deux informations, citées par deux sources différentes, rapportent des événements contradictoires. Nous pouvons suspecter une tentative de désinformation, une erreur dans la transmission des informations. Que faire pour établir la cohérence ?

Ce problème est aussi mis en avant par quelques auteurs, comme LESCA (1992) et CHOLVY (1994).

1.2.6 Le problème des méthodes de traitement

D'après la finalité de la veille stratégique (cf. chapitre 1, p. 52-53), le traitement des IFI doit contribuer soit à réduire l'incertitude, soit à créer des fenêtres d'opportunités. Mais, le traitement semble être difficile à réaliser en raison des caractéristiques des informations à traiter (LESCA 1995b ; LESCA et CARON 1995a ; ROUIBAH et LESCA 1996). Les déclarations faites par les dirigeants français, à propos des difficultés rencontrées, ne nous semblent pas être propres aux dirigeants français uniquement. En effet, d'après le président du département (MIS) au sein de la NORTH AMERICAN BANK, cité par VOLONINO et WATSON (1990), "*le problème rencontré dans l'entreprise n'est pas de déterminer, quelle est l'information à fournir, mais plutôt comment synthétiser les informations disponibles*". Ainsi les dirigeants ressentent un besoin de plus en plus grand d'avoir des méthodes de traitement.

<i>Problèmes</i>	<i>Quoi</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Surinformation • Incertitude • Traitement • Langage • Ambiguïté • Incohérence 	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a beaucoup d'informations • Manque d'information • Quelle méthode de traitement ? • Interprétation subjective • Plusieurs interprétations possibles • Présence d'informations contradictoires

Tableau 20. Résumé des problèmes relatifs au traitement des IFI

Compte tenu des problèmes cités précédemment, il nous semble que le traitement des IFI n'est pas de nature algorithmique (problème bien défini et répétitif), mais s'apparente à un problème difficile à structurer dont la résolution relève de l'heuristique plus que de l'algorithmique comme le constate LESCA (1986).

2. Le traitement des IFI est un problème difficile à structurer

En général, les problèmes auxquels font face les personnes impliquées dans un processus de prise de décision sont relatifs à la compréhension, à la formulation ou à la résolution du problème posé. *"Beaucoup de chefs d'entreprises doivent aujourd'hui affronter des problèmes nouveaux pour eux : mise au point de nouveaux produits pour des marchés encore embryonnaires, conception de nouvelles opérations de fabrication, de systèmes novateurs de gestion de ressources humaines. Ces problèmes ne peuvent être réglés que souplement et avec un sens artistique non programmable. Finalement, il peut même sembler paradoxal que les dirigeants d'entreprise aient besoins de créer des systèmes rationnels pour traiter de façon créative et progressive des problèmes non récurrents qui résistent à une approche systématique"* (ISENBERG 1985). Pour gérer ces nouveaux problèmes, les dirigeants d'entreprise doivent prendre des décisions stratégiques.

Dans ce qui suit, nous montrerons qu'il y a une relation étroite entre la prise de décision stratégique et le traitement des IFI.

2.1 Les décisions stratégiques appellent le traitement des IFI

D'après MARTINET (1993), *"les décisions stratégiques sont celles qui intéressent les produits et les marchés que l'entreprise choisit, ses objectifs de développement et les orientations qu'elle se donne : expansion de marchés, diversification, etc."*.

Nous avons déjà noté (cf. chapitre 1, p. 25-29) que l'entreprise doit connaître son environnement extérieur et fonde sa stratégie sur cette connaissance. Or, dans un environnement turbulent, selon MINTZBERG et WATERS (1985), la *formation de stratégies est moins préétablie et plus émergente*. Elle est accompagnée par la découverte de nombreux événements difficiles à prévoir. EL SAWY (1985) ; EL SHERIF et EL SAWY (1988) ajoutent que, dans un environnement turbulent, les décisions stratégiques doivent être assistées par un système permanent d'écoute et de traque des IFI annonciatrices de changement. Ces informations renseignent sur des discontinuités, des surprises, des menaces et des opportunités. **Ainsi, peut-on montrer l'existence d'une relation étroite entre les décisions stratégiques de l'entreprise et le traitement des IFI.**

Une décision stratégique possède les caractéristiques suivantes : fait intervenir le temps, peu répétitive, et complexe.

2.1.1 Une décision stratégique fait intervenir le temps

Les décisions stratégiques concernent le devenir de l'entreprise. Elles peuvent être prises durant des semaines, des mois et nécessitent des réponses rapides en cas de situations de crises. Les décisions stratégiques sont amenées à être modifiées en fonction des incertitudes perçues de l'environnement, c'est-à-dire en fonction des IFI collectées.

2.1.2 Une décision stratégique est peu répétitive

Les décisions stratégiques sont liées à des problèmes qui sont peu ou pas du tout répétitifs (LESCA et LESCA 1995), et sont souvent des cas d'espèce (LESCA 1986). Nous sommes privés d'apprentissage et de procédures de résolutions. Face à cette situation, le recours à des décisions originales est nécessaire.

2.1.3 Une décision stratégique est complexe

Les auteurs s'accordent à considérer les décisions stratégiques comme étant complexes, partiellement subjectives, directement reliées aux préférences d'individus, dont les croyances et les objectifs sont différents (SMITH 1992).

La complexité tient au nombre considérable de variables à prendre en compte, à leurs interdépendances et à l'imprévisibilité des résultats des actions prises en situation d'incertitude. Il existe plusieurs définitions de la complexité. Nous en retenons trois.

Pour LE MOIGNE (1990), la notion de complexité implique celle *d'imprévisibilité* "la notion de complexité implique celle d'imprévisibilité possible, d'émergence plausible du nouveau et du sens au sein du phénomène que l'on tient pour complexe. Pour son observateur, il est complexe précisément parce qu'il tient pour certain l'imprévisibilité potentielle des comportements". La complexité laisse place à la découverte.

LANGRAND-ESQUIRE et THIETART (1997) définissent la complexité comme "un phénomène, lié à l'extrême variété des éléments et des interactions entre ces derniers".

Pour SIMON (1973), la complexité d'un problème est synonyme de *l'absence de stratégies de résolution* de ce problème.

En s'inspirant des définitions précédentes, nous pouvons identifier deux types de complexité : la complexité de perception et la complexité de construction.

La complexité de perception. Il est difficile de percevoir des changements dans l'environnement d'une entreprise car cet environnement est complexe. Il y a plusieurs acteurs et événements de l'environnement qui interagissent et peuvent exercer une influence sur une entreprise. L'ensemble de ces acteurs est très hétérogène et leurs actions changent constamment suite à l'apprentissage et à l'expérience. Il s'agit là d'une source d'instabilité et de complexité supplémentaire. De même, l'organisation évolue dans un environnement avec lequel un échange constant de ressources, d'énergie et d'informations (notamment anticipatives) a lieu. Ces interactions génèrent, pour une entreprise donnée, de l'incertitude liée à l'impossibilité de raisonner en termes de continuité (des stratégies), car, les résultats de l'action sont affectés par les changements et les perturbations brusques. En outre, d'après la théorie de la contingence

(LAWRENCE et LORSCH 1973), deux entreprises du même secteur peuvent adopter des décisions différentes bien que situées dans un même environnement et face à un même événement.

La complexité de construction. Il est difficile de créer des représentations de l'environnement avec les informations disponibles (collectées), car elles peuvent être reliées et ajustées de diverses manières.

En conséquence, les décisions stratégiques génèrent des effets imprévisibles de comportement d'acteurs, d'apparition d'événements porteurs de changement, et de création aléatoire de représentations de l'environnement.

Compte tenu de la complexité de création de représentations de l'environnement et du traitement des IFI, notre contribution vise à aider les entreprises à progresser dans la construction des représentations utiles à leurs actions.

2.2 La complexité du traitement des IFI appelle l'utilisation d'une pensée complexe

Pour progresser dans la compréhension des phénomènes complexes, tel le traitement des IFI, MARTINET (1993) propose quelques caractéristiques d'une pensée complexe :

1. Une pensée qui est susceptible d'aider un dirigeant à stimuler son imagination.
2. Une pensée qui favorise la mise en relation et les "va et vient" pour construire une connaissance.
3. Une pensée qui a pris acte de ce que la réalité ne saurait être parfaitement logique (l'incertitude et la contradiction n'épargnent même pas la physique (principe d'HEINSENBURG)).
4. Une pensée qui ne peut s'appuyer exclusivement sur l'analytique, le séquentiel, mais doit simultanément utiliser le global, l'heuristique, etc.
5. Une pensée qui permet la construction et la simulation de modèles mentaux utiles au raisonnement et à l'apprentissage.
6. Une pensée qui ne peut avoir d'autre raison d'être que de guider l'intelligibilité à travers la **construction de méthodes**.

Etant donné cette complexité, nous allons voir s'il existe des solutions dans la littérature sur la résolution de problèmes "Problem Solving". Ceci nécessite de définir ce concept et de clarifier notre position vis-à-vis de lui.

2.3 Le traitement des IFI est la résolution de problèmes

Bon nombre d'auteurs tels GORRY et SCOTT-MORTON (1971), MCKENNEY et KEEN (1974), TODA et al. (1991), SMITH (1988), considèrent que la prise de décision (decision making) et la résolution de problèmes (problem solving) sont sensiblement différentes au niveau de l'objet de recherche mais similaires au niveau du traitement cognitif.

La prise de décision est le processus par lequel chaque individu organise les informations de l'environnement qu'il perçoit en vue de **résoudre un problème**. La prise de décision implique qu'un choix peut être fait, ceci suppose qu'il existe des alternatives que l'on peut identifier.

A l'opposé, la résolution de problèmes concerne la satisfaction et la réalisation de certains objectifs. Si la question du décideur est : "*quelle alternative dois-je utiliser pour*

maximiser mes préférences ?", celle pour **résoudre un problème** est : "*comment atteindre mon but pour passer d'une situation insatisfaisante à une autre désirée ?*"

Les recherches sur la résolution de problèmes sont conduites dans la théorie cognitive. Ces recherches considèrent la résolution de problèmes comme une activité orientée par les objectifs des individus, qui utilisent les connaissances déclaratives et procédurales²⁵ pour déterminer comment mieux atteindre leurs objectifs. Les recherches sur la résolution de problèmes ont été stimulées par le développement de la théorie cognitive du traitement des informations, et l'utilisation de l'informatique.

Les recherches sur la prise de décision sont conduites dans la théorie de l'utilité marginale, l'analyse de la décision et la théorie du comportement pour la décision. Ces recherches décrivent le processus de prise de décision comme un ensemble d'actions et de facteurs qui commence par l'identification d'un stimulus et qui se termine par un engagement spécifique pour une action. Les littératures traitent abondamment de ce thème et proposent de nombreuses approches pour mieux comprendre le processus de résolution de problème. Par exemple, SMITH (1992) cite quatre : la théorie de la décision, la théorie de l'organisation, la théorie des traits individuels, la théorie du traitement cognitif. **Notre objectif est de signaler que ces théories ne s'excluent pas, et qu'elles introduisent différents facteurs à prendre en compte au cours d'une décision.**

Pour la suite, nous supposons que la prise de décision et la résolution de problèmes sont similaires au niveau du traitement cognitif. *L'identification du problème* et sa *structuration* sont considérés comme les éléments importants du processus de résolution de problèmes. Dans ce qui suit, nous clarifions ces deux notions.

2.3.1 La définition et l'identification d'un problème

La plupart des définitions considèrent un "problème" comme l'existence ou la perception d'un écart prévu ou constaté entre une situation réelle vécue et une situation souhaitée ou désirée (POUND 1969 ; TODA et al. 1991). La résolution d'un problème consiste à réduire cet écart.

Chaque problème possède deux caractéristiques. Un *problème est relatif*, car un écart pour certaines personnes n'en sera pas pour d'autres. *L'écart est dynamique*, car la situation actuelle et la situation désirée sont susceptibles d'évoluer.

Il y a cinq préconditions nécessaires à l'existence d'un problème :

- l'existence d'un état réel (vécu),
- l'existence d'un état désiré (préféré),
- la différence entre l'état actuel et l'état désiré doit être importante,
- l'existence d'une motivation réelle pour réduire cet écart,
- une certaine difficulté à résoudre un problème "*où il n'y a pas de difficulté, il n'y a pas de problème*" (SMITH 1988).

En anglais, les termes "*finding, sensing, recognition, identification*" désignent la démarche par laquelle un individu devient conscient de l'existence d'un problème.

²⁵ Les connaissances déclaratives sont des faits. Dans les connaissances procédurales, il s'agit de savoir comment les choses sont faites (descriptives), et comment les choses doivent être faites (perspectives).

2.3.2 La structuration d'un problème

La résolution d'un problème nécessite au préalable une description du problème qui permet d'orienter la résolution. Souvent, la littérature décrit les problèmes en termes concernant leurs "structures", on parle alors de **structuration du problème** qui signifie *formulation et résolution*.

D'après SMITH (1988), la structure d'un problème est une mesure de l'adéquation des connaissances d'une personne pour résoudre un problème. Cette adéquation reflète les aspects profonds de la structure du problème par rapport aux connaissances humaines et leurs capacités. Si la personne dispose de connaissances suffisantes, le problème est qualifié de "structuré", dans le cas contraire, il est "difficile à structurer".

Bien qu'il existe plusieurs attributs²⁶ pour la caractérisation d'un problème difficile à structurer, nous préférons utiliser l'appellation "structure d'un problème". En effet, cette appellation implique, pour les problèmes difficiles à structurer, moins de dépendance vis-à-vis de l'informatique, et une plus grande dépendance vis-à-vis des caractéristiques mêmes du processus de résolution de problèmes.

WOODLLY et PIDD²⁷ (1981) définissent la structuration d'un problème comme étant la détermination d'une approche ou d'une stratégie de résolution. Si cette approche n'est pas efficace, une autre approche ou stratégie doit être identifiée. La structuration est aussi définie par TODA (1991) comme une représentation du problème qui facilite sa résolution "*La structuration d'un problème est la transformation des informations collectées sous forme d'une connaissance utile à sa résolution*".

Se basant sur SMITH (1988), il y a quatre notions pour la structuration d'un problème.

a) La structuration d'un problème par la clarté de l'objectif

Cette approche met l'accent sur la clarté et la détermination des objectifs du problème. "*Un problème est mal structuré, si les objectifs sont mal spécifiés ou mal déterminés*" (KLEIN et WEITZENFELD 1978, dans SMITH 1988). Les objectifs sont mal définis s'il y a une multiplicité de solutions acceptables, si l'état désiré est méconnu, ou encore si une procédure de validation est absente. Dans cette approche, résoudre un problème mal structuré revient à clarifier l'objectif recherché, choisir une solution acceptable ou bien identifier une procédure de validation.

b) La structuration d'un problème par l'espace des états du problème

Cette approche décrit un problème par un espace d'états : les états initiaux, les états objectifs, les états intermédiaires, ainsi que tous les états atteignables. Un problème est bien structuré s'il peut être formulé d'une manière explicite et quantitative, et peut être ensuite résolu par des techniques connues telles les algorithmes (SIMON et NEWELL 1961 dans CAVERNI et al. 1988). Il ne s'agit pas de définir la solution optimale mais l'ensemble des solutions possibles. A l'inverse, un problème est "mal structuré" si l'un ou tous les états possibles ou transformés du problème sont inconnus. Résoudre un

²⁶ Les notions de "structure d'un problème" (problem structuring), "définition d'un problème" (problem defining), "programmes" (programmed) sont les attributs de la description d'un problème. De même, un problème peut être défini par "mal structuré" (ill structured), "mal défini" (ill defined) ou "mal programmé" (ill programmed), un problème qui est soit non répétitif ou qui manque de routine.

²⁷ Les auteurs font un état de l'art de la littérature pertinente sur le "problem structuring".

problème mal structuré revient à identifier les états possibles ou transformés du problème.

c) La structuration d'un problème par l'adéquation des connaissances

Dans cette approche, la personne chargée de la résolution d'un problème et de ses connaissances est au centre de la structure du problème. Cette approche définit la structure de l'espace du problème par l'ensemble des connaissances acquises par une personne. Un problème est mal structuré, s'il possède une ou plusieurs des caractéristiques suivantes : le problème est bien défini, mais les personnes chargées de sa résolution ne sont pas d'accord sur une stratégie de résolution ; elles ne s'entendent pas sur une méthodologie pour développer une telle stratégie ; elles ne sont pas d'accord sur une formulation du problème (RITUEL 1971 dans MITROFF et EMSHOFF 1979) ; ou encore personne ne peut spécifier toutes les connaissances nécessaires à sa résolution (SMITH 1988). Dans cette approche, résoudre un problème mal structuré revient à formuler le problème et le résoudre par une stratégie qui fait consensus entre les personnes chargées de sa résolution.

d) La structuration d'un problème par les processus

La dernière approche définit la structure d'un problème comme un processus de résolution de problèmes à plusieurs phases. Un problème est mal structuré lorsque la personne chargée de sa résolution manque de procédures de résolution efficaces, car il est difficile de construire une telle procédure (SMITH 1988) ; il y a un manque d'algorithmes et de programmes informatiques pour la solution désirée (GORRY et SCOTT-MORTON 1971) ; il n'existe pas de procédures complètement spécifiées à la résolution du problème (TODA 1991). Il y a un manque de procédures de résolution dans les cas suivants : si le problème rencontré est unique en son genre, peu répétitif, complexe et vague, ambigu dans sa définition, il requiert un traitement sur mesure (GORRY et SCOTT-MORTON 1971). Dans cette approche, résoudre un problème mal structuré revient à développer des processus de résolution. Parmi ces processus citons les deux plus connus : le processus de résolution de problèmes et le processus créatif de résolution de problèmes.

Les processus de résolution de problèmes. Le processus de résolution d'un problème peut être divisé en phases. Le plus connu est le *processus de SIMON* (1960, 1980). Il est composé de quatre phases.

1. Phase d'intelligence ou de définition (*intelligence*). Il s'agit d'identifier et de définir le problème, et de collecter les informations nécessaires à sa résolution.
2. Phase de conception ou de construction (*Design*). Il s'agit d'inventer, de développer, d'analyser l'ensemble des alternatives possibles du problème.
3. Phase de choix (*choice*). Il s'agit de sélectionner (décider) une des alternatives identifiées dans la phase précédente.
4. Phase de modification (*Review ou Feedback*). SIMON a ajouté cette quatrième phase à son modèle afin de souligner l'importance du retour en arrière vers les phases précédentes, pour une éventuelle amélioration. Le *processus de décision* n'est plus alors *linéaire* mais *itératif*.

Parmi ces phases, les trois premières sont liées à celles développées par DEWY (1933) : Quel est le problème ? Quelles sont les alternatives ? Quelle est la meilleure alternative ?

Processus créatifs de résolution de problèmes. Le processus créatif de résolution de problèmes est considéré comme un processus à plusieurs phases. PLSEK (1996) propose un état de l'art des modèles créatifs développés il y a 80 années. Le premier modèle développé est celui de WALLAS (1926). L'auteur propose un modèle à quatre phases.

1. Préparation ; il s'agit de définir le problème, de collecter les informations et d'explorer les solutions.
2. Incubation ; cette phase consiste à effectuer une délibération consciente ou inconsciente pour identifier une solution créative.
3. Illumination ; cette phase correspond au moment où une certaine idée créative émerge.
4. Vérification ; c'est la phase au cours de laquelle on s'assure de la faisabilité de l'idée créative.

Selon les auteurs traitant de la créativité, les activités, durant l'incubation et l'illumination, sont invisibles pour un observateur extérieur. CAMPBELL (1960) et SIMONTON (1988) ajoutent que l'acte de création est initié par la chance.

La plupart des modèles développés par la suite s'inspirent du modèle de WALLAS. Par exemple, OSBORN (1953) définit un modèle à sept phases : orientation (identifier le problème) ; préparation (collecter et regrouper les informations pertinentes) ; analyse (ressortir les alternatives à partir des informations) ; idéation (regrouper les alternatives par idées) ; incubation (délibération pour l'illumination), synthèse (mettre les idées côte à côté), évaluation (juger le résultat des idées retenues).

Nous remarquons qu'il y a une similarité entre les phases de la résolution créative de problèmes identifiés par WALLAS et les phases de la résolution de problèmes et la prise de décision spécifiée par DEWY (1933) et SIMON (1960).

2.4 Synthèse et analyse critique sur la résolution de problèmes et le traitement des IFI

Le traitement des IFI par rapport au "problem solving" consiste à répondre à la question suivante : *comment atteindre notre but pour passer d'une situation insatisfaisante "informations fragmentaires, incertaines et dépourvues de signification" à la situation souhaitée "création d'une signification utile à l'action des dirigeants" ?*

Or, les dirigeants ne connaissent pas forcément le problème qu'ils auront à traiter. En outre, nous ne disposons pas, au début du traitement, de toutes les informations nécessaires au traitement. Les informations que nous possédons ne sont pas toujours suffisantes pour la construction d'une signification, ajouter à cela l'ambiguïté de ces informations. **Ainsi, nous n'avons pas de problème à résoudre mais seulement une situation à améliorer.**

Certes, nous *constatons* qu'il y a un écart entre l'état actuel et une situation désirée (idéale) que nous ne connaissons pas. Ce sentiment, comme le précise SMITH (1988), est partagé par les chercheurs qui travaillent sur la "construction du puzzle" ou la "création de sens". Pour ces raisons, nous souhaitons apporter notre contribution, afin d'aider à la génération de déclics, stimuler l'imagination, provoquer des impulsions, destinés à réduire cet écart. Ceci, peut être fait en générant des concepts et en construisant une

approche d'aide. Nous voulons ainsi, créer une situation inexistante, représentation signifiante (Figure 22). Nous nous situons alors dans le *constructivisme*.

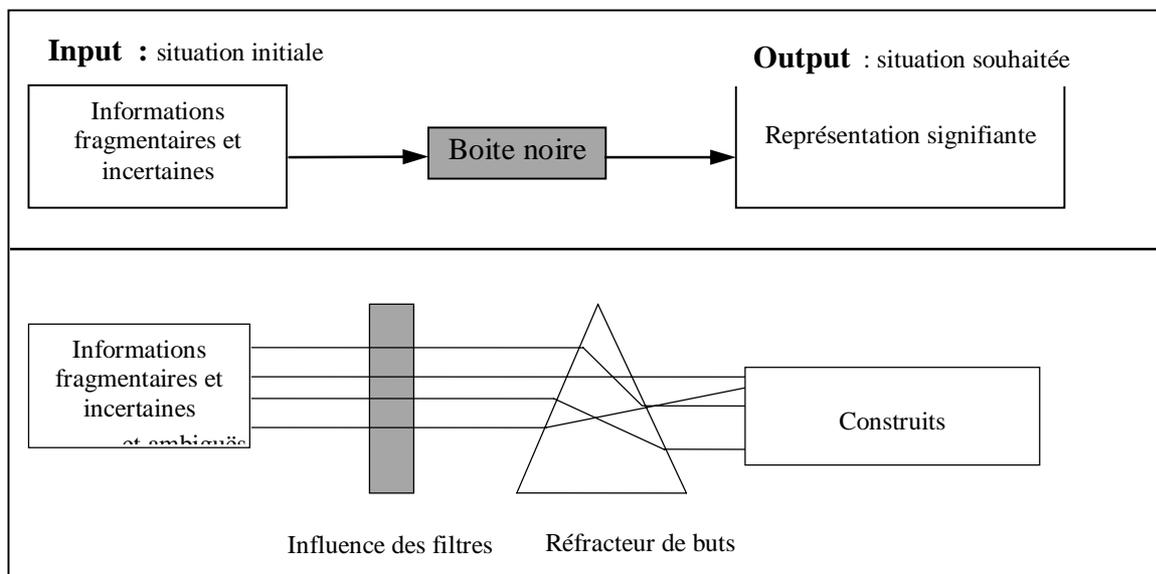


Figure 22. Le traitement des IFI est une boîte noire

Nous avons ensuite, repris les diverses définitions proposées pour qualifier la structure d'un problème. Ceci, nous a permis de définir la notion de problème mal structuré pour pouvoir ainsi définir l'activité de traitement des IFI. De l'analyse précédente, nous pouvons distinguer les classes de problèmes décrites dans la Figure 23.

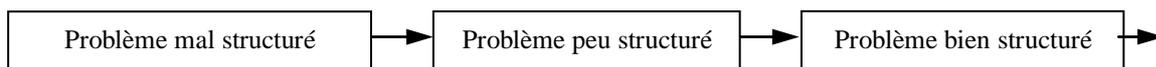


Figure 23. Phases de l'évolution de la structuration des problèmes

Le tableau suivant résume les trois classes de problèmes retenus.

<i>Problème mal structuré</i>	<i>Problème peu structuré</i>	<i>Problème bien structuré</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Les états désirés ne sont pas connus • Les informations pour résoudre le problème ne sont pas toutes disponibles (à générer). • Problème nouveau • Il ne peut être résolu par des méthodes connues • Il n'est jamais formulé définitivement, car on ne connaît pas toutes les informations nécessaires à sa spécification et à sa formulation • Il n'existe pas de stratégie de résolution. Il est nécessaire de créer des méthodes • Il contient plusieurs contraintes liées aux stratégies de résolution 	<ul style="list-style-type: none"> • Il y a un doute (une incertitude) sur les états désirés • Les informations et les méthodes manquent • Utilisation d'heuristiques 	<ul style="list-style-type: none"> • Etat actuel et désiré sont connus. • Toutes les informations nécessaires à la suppression de l'écart sont disponibles • Problème répétitif (de routine). • Formulation claire du problème. • Utilisation de méthodes de résolution disponibles du type algorithmique.

Tableau 21. Une classification des problèmes selon leur degré de structuration

La classification précédente peut être mieux comprise en introduisant celle proposée par MCKENNY et KEEN (1974), basée sur l'acquisition/traitement des informations. Le Tableau 22, illustre des exemples de problèmes bien structurés (type I), de problèmes peu structurés (type II et III), et enfin des problèmes mal structurés (Type IV).

Acquisition des informations (processus de perception)			
Méthode de traitement	Connu	Connu	Inconnu
		Planification TYPE I	Recherche intelligente TYPE II
	Inconnu	Ordonnancement TYPE III	Recherche TYPE IV

Tableau 22. Classification des problèmes
D'après MCKENNY et KEEN (1974)

1. **Le type I**, illustre le cas de problèmes bien structurés. Le dirigeant connaît aussi bien les informations pertinentes, les opérations mentales et l'analyse nécessaire à effectuer. Nous pouvons citer comme exemple, le problème de la planification. L'effort du dirigeant consiste simplement à transformer les données disponibles, moyennant des méthodes, en vue d'être intégrées dans un processus d'évaluation.
2. **Le type II**, illustre le cas de problèmes peu structurés. On rencontre ce problème lorsqu'il existe des méthodes pour traiter les informations mais, les données nécessaires ne sont pas disponibles. La prévision des prix, sur des marchés complexes, est un exemple de tels problèmes. Avant d'établir des prévisions, il faut rechercher une masse d'informations relatives aux marchés, aux prix et à l'économie.

3. **Le type III**, illustre également le cas de problèmes peu structurés. On rencontre ce type de problème lorsque les individus comprennent les informations, disposent d'objectifs à atteindre, mais ne savent pas les traiter. Les problèmes d'ordonnancement en sont un exemple. Les informations pertinentes sont connues, et le problème revient à créer des méthodes efficaces de traitement.
4. **Le type IV**, illustre le cas de problèmes mal structurés. On rencontre ce problème lorsqu'à la fois les informations et les méthodes de traitement ne sont pas disponibles pour la résolution. La conception d'un nouveau produit est l'exemple type d'un tel problème. Dans ce cas, il est nécessaire de générer des concepts pour expliquer le problème, et de développer des méthodes pour sa résolution.

Nous avons déjà constaté que : la nature des informations de veille stratégique est complexe. Ceci nécessite de développer des concepts et des méthodes pour aider au traitement des IFI. Ainsi, notre objectif est orienté vers la *conception d'un système d'aide au traitement des IFI*.

Mais le traitement des IFI n'est pas encore un problème bien structuré. D'une part, nous n'avons pas de "problème à résoudre", et d'autre part, l'appellation de "mal structuré" ne convient pas. En effet, si nous adoptons cette appellation, la solution consistera alors à bien structurer le problème, et si le problème est bien structuré, il pourra être résolu. Pour ces raisons, nous préférons qualifier le traitement des IFI comme étant un *"problème difficile à structurer"*.

Malgré notre réserve quant à l'utilisation de cette appellation, il demeure que notre tâche consiste à approcher la structuration des informations. Parmi les définitions avancées de la structuration, nous choisissons celle donnée par TODA et al. (1991) :

la structuration d'un problème (exploration du problème) est "l'intégration et la transformation des informations disponibles sous forme d'une connaissance²⁸ utile à sa résolution".

Compte tenu de la définition de structuration ci-dessus, nous considérons le traitement des IFI comme *"un processus de structuration d'information"* en vue de fournir au dirigeant des entreprises une connaissance utile à leurs actions.

Nous avons introduit la notion de processus de résolution de problème. Mais, il est intéressant de nous situer et de clarifier notre problème vis-à-vis de ce processus, notamment celui de SIMON.

Notre tâche consiste à créer un problème, à formuler une méthode de traitement prolongée par un outil informatique. Mais, nous n'avons pas de décision à prendre. Nous avons seulement quelques informations et nous **souhaitons obtenir une signification**. Plus tard, des décisions seront peut-être prises. Mais ceci n'est pas notre principale préoccupation.

²⁸ Une donnée est quelque chose de connu qui sert de point de départ à un raisonnement ou une représentation codée, sous une forme acceptable par la machine, d'une information.

Une information est toujours de la connaissance explicite.

Une connaissance est beaucoup plus vaste que l'information puisqu'elle comprend de la connaissance sans forme ou non explicite (connaissance experte, intuition). Le mot connaissance a un double sens. Il signifie d'une part, des choses connues "*les connaissances*", et d'autre part, un "*acte de connaître*" c'est-à-dire savoir ce qui est et comprendre la connaissance.

Dans ce cas, nous considérons le traitement des IFI comme un processus à trois phases : intelligence, conception, modification.

- Phase d'intelligence au sens cognitif. Identifier le problème et collecter les concepts nécessaires au développement d'une méthode d'aide au traitement des IFI.
- Phase de conception. Conceptualiser une méthode d'aide au traitement des IFI.
- Phase de modification. Le traitement effectué n'est pas définitif, car il est assujéti à des transformations afin qu'il soit cohérent avec le modèle mental²⁹ d'une personne.

Ayant clarifié notre position vis-à-vis du "*problem solving*", nous allons tenter une compréhension du modèle de traitement de l'information utilisé par un individu.

3. La compréhension du modèle de traitement des IFI

La compréhension du modèle de traitement des IFI est nécessaire avant la proposition d'une méthode ou d'un outil d'aide. Cette nécessité est mise en avant par certains auteurs tels GORRY et SCOTT-MORTON (1971) : "*la compréhension du modèle mental des managers est un prérequis indispensable avant toute implantation d'un système d'aide efficace*". Notre recherche s'oriente alors, vers cette tentative de compréhension du modèle de traitement et les facteurs qui affectent ce traitement. Nous focalisons notre attention sur le modèle de traitement, car, notre étude est orientée vers compréhension de ce modèle.

- Selon l'analyse développée par ATLAN, dans MAYERE (1990), le *processus de création de signification* ne peut être séparé des conditions dans lesquelles l'information est produite, c'est-à-dire des mécanismes *cognitifs* par lesquels elle est "*créée*" (comprise).
- MASON et MITROFF (1981) ont montré que les *modèles mentaux* exercent un impact important sur l'interprétation des informations de l'environnement.
- Selon HUBER (1983), dans l'identification des informations de l'environnement, les styles cognitifs jouent un rôle important : "*aujourd'hui, les SIAD sont d'une grande aide dans les phases de recherche d'information et de choix entre les alternatives dégagées. Cependant, il existe relativement peu d'aide dans la phase de formulation des problèmes et d'identification des informations dont on a besoin. Ceci est peut-être dû au fait que dans ces deux dernières phases, les styles cognitifs jouent un rôle important*". Cette citation justifie nos investigations. Un des éléments pouvant influencer la formulation des problèmes est le style cognitif. Ainsi, dans l'identification des menaces et des opportunités de l'environnement, les styles cognitifs interviennent. Mais l'étude des styles cognitifs n'est pas à elle seule capable d'expliquer le traitement des IFI, car d'autres facteurs influent ce traitement tels : "*la réponse à l'incertitude, la complexité cognitive, l'intelligence, la formation ou l'expérience vis-à-vis d'une tâche [...] sont liées au processus de traitement des informations [...]. La recherche, sur les styles cognitifs, ne peut à elle seule mener à la construction d'un SIAD*".
- D'après CALORI et al. (1994), des facteurs individuels peuvent expliquer le contenu et la configuration des perceptions des informations de l'environnement. Nous pouvons citer : les facteurs physiologiques, l'expérience individuelle et la formation, *le style cognitif* de l'individu, le système de valeurs personnel.

²⁹ Voir une définition (cf. chapitre 2, p. 103).

- Pour confirmer que la compréhension des problèmes mal structurés est à la base des orientations cognitives des individus, POUND (1969) affirme : "*parce que le monde des dirigeants est complexe [...], le problème de compréhension rencontré lors d'un problème étudié, peut être éventuellement réduit à la compréhension du modèle utilisé par le dirigeant*".
- Selon SMITH (1989), la résolution d'un problème mal structuré est une activité orientée vers la compréhension du processus cognitif individuel.

Notre étude s'oriente alors vers cette tentative de compréhension du modèle de traitement utilisé par un individu.

3.1 Le processus de traitement des IFI

L'interprétation des IFI, qui repose sur les modèles mentaux, peut être mieux comprise dans le cadre de la *théorie de la rationalité limitée*. Dans un premier temps, il convient alors d'expliquer cette théorie, et de définir le modèle mental.

3.1.1 La rationalité limitée de SIMON

La théorie de SIMON (1960, 1974) offre les bases pour la compréhension de la rationalité limitée. Elle est basée sur le modèle (intelligence, conception, choix, évaluation), qui a permis de mieux comprendre ce que pouvait constituer l'aide à la décision.

SIMON analyse l'homme à travers son interaction avec son environnement. Il pense que la complexité des évolutions du comportement de l'homme est, pour une grande part, le reflet de la complexité de l'environnement dans lequel il se trouve.

Pour faire face à la complexité de son environnement, l'homme utilise sa pensée, qu'il considère comme un système de traitement de l'information (STI), construit par apprentissage individuel et par la transmission sociale du savoir. Tout s'apprend et est susceptible d'amélioration par intervention de modèles plus perfectionnés.

La seule limite à cette adaptation consiste, selon SIMON, à un très petit nombre de caractéristiques intrinsèques de "l'environnement interne de l'homme pensant".

Se basant sur des expérimentations conduites dans le cadre de son groupe de recherche et sur les travaux de MILLER (1956), SIMON a identifié les principales limites suivantes :

- le délai nécessaire pour fixer un item (schunk ou information) dans la mémoire à court terme est réduit,
- la quantité d'information qui peut se maintenir dans la mémoire à court terme (mesurée par le nombre d'items) est réduite ; MILLER (1956) limite la capacité humaine de traitement des informations à informations.
- le délai de transmission entre la mémoire à court terme et la mémoire à long terme.

A partir de ces limites, SIMON et son équipe ont dégagé un mode de raisonnement, du fonctionnement du système de traitement humain, fondé sur une logique de "satisfecit" (*raisonnement approximatif*) et non d'optimisation. Le raisonnement repose sur un traitement séquentiel qui n'envisage pas l'ensemble des possibilités, mais qui réalise une *exploration progressive*, selon un processus délibératif, jusqu'à ce que soit atteinte une solution répondant à des critères minimum. Cette démarche est adaptée à des capacités cognitives limitées, en moyens de calcul et en délais de mémorisation. Elle s'impose dans des situations qui requièrent une *méthode heuristique*, c'est-à-dire celles où les

différentes possibilités pour atteindre un objectif ne sont pas prédéfinies, l'objectif lui-même étant établi non pas de manière précise mais dans ses grandes lignes. *La rationalité limitée consiste pour le décideur à se construire une représentation de l'environnement, qu'il sait incomplète, mais qui est suffisamment convaincante pour lui permettre d'agir compte tenu de ses finalités*" MUNIER (1986).

Ainsi, nous retenons l'idée suivante : les décideurs sont amenés à prendre des décisions en se basant sur des informations en quantité et qualité limitées. C'est le *raisonnement approximatif* (cas rencontré lors du traitement des IFI)

Arrivés à ce stade, nous retenons que le traitement des IFI s'inscrit dans le raisonnement approximatif et nécessite une méthode heuristique. Le nombre d'informations à traiter ne doit pas dépasser [] (ou []). Au-delà de ce nombre, il est nécessaire de regrouper les informations.

Ayant expliqué la rationalité limitée, nous allons maintenant définir la notion de modèle mental nécessaire à la compréhension du modèle de traitement des IFI.

3.1.2 Définition des modèles mentaux

D'après JACKSON et DUTTON (1988), le modèle mental est un terme général qui décrit une structure de connaissances internes (croyances), et qui organise des informations concernant des objets, des informations, des personnes, des événements, etc. Cette appellation ne nécessite pas de spécifier comment la structure de la connaissance est formée et organisée.

Le Tableau 23, illustre les diverses appellations du modèle mental (EL SAWY et PAUCHANT 1988 ; CALORI et al. 1994).

<i>Expressions francophones</i>	<i>Expressions anglophones</i>
logique dominante, carte cognitive, schéma cognitif, croyance	mindset, mental map, frame of reference, cognitive base, belief, schemata, cognitive structure, cause map, dominant logic, schema, mental mode, interpretive scheme, recipe, belief pattern, cognitive map, influence diagram, internal image, paradigms, model of reality, etc.

Tableau 23. Désignation du modèle mental

3.1.3 La compréhension du processus de traitement des IFI

D'après EL SAWY et PAUCHANT (1988), JACKSON et DUTTON (1988), le processus de traitement des IFI est guidé par les modèles mentaux. Les menaces et les opportunités représentent deux cas de figure de ces modèles mentaux.

Pour comprendre ce qui entraîne une personne à traiter des IFI en vue d'identifier une menace ou une opportunité, il est nécessaire de connaître les caractéristiques associées à ces deux concepts. A partir d'une littérature très variée sur le management des crises, JACKSON et DUTTON (1988) établissent trois caractéristiques. La menace a une *connotation négative claire*, liée à une *certitude de perte*, et *non contrôlée* car sa maîtrise est limitée par des contraintes. Quant à l'opportunité, elle a une *connotation positive*, liée à un *gain sans perte*, avec un sentiment élevé de *contrôle*, car, les ressources sont disponibles pour proposer des parades. L'opportunité est en outre associée au sentiment de *qualification*, à l'*autonomie d'action* et à la *liberté de décision*.

Les recherches sur les processus cognitifs suggèrent aux personnes d'identifier des objets dans leur environnement, en comparant les caractéristiques de ces objets aux caractéristiques des modèles mentaux mémorisés. Selon JACKSON et DUTTON (1988), les concepts d'accord ou de désaccord sont une piste pour établir cette comparaison et identifier une menace/opportunité. Ce processus d'identification est aléatoire, car la comparaison n'implique pas automatiquement l'identification d'un objet donné.

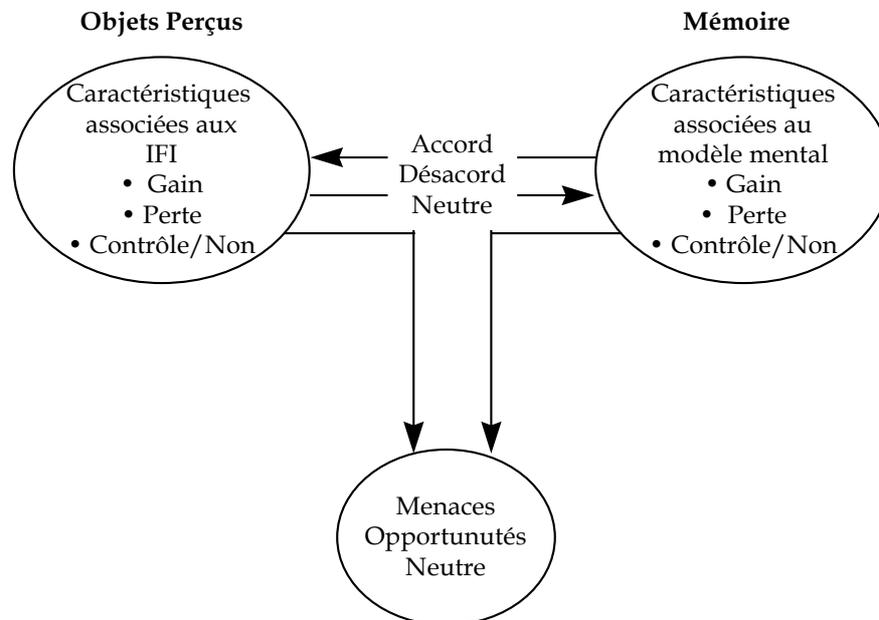


Figure 24. Processus d'identification des menaces/opportunités

Ainsi, d'après la Figure 24, les personnes chargées du traitement identifient d'éventuelles opportunités ou menaces, **en comparant** les caractéristiques des IFI aux caractéristiques des représentations mentales d'une opportunité ou d'une menace, stockées dans la mémoire. Si la comparaison révèle une perte, ceci conduit à un déclic de menace. Si la comparaison révèle un gain, ceci conduit à un déclic d'opportunité. S'il y a un désaccord, la vision est neutre. Ainsi, les individus interprètent différemment les IFI comme une opportunité ou une menace. Ceci est la conséquence directe de l'utilisation de l'une des caractéristiques associées aux IFI (ambiguïté et incertitude)

Cependant, nous avons montré que les informations à traiter sont des informations fragmentaires. Prises individuellement, elles sont insignifiantes, mais rapprochées à d'autres par des liens cognitifs, elles prennent progressivement de la signification. Ainsi, la comparaison précédente n'est possible que si nous pouvons représenter les informations disponibles sous forme d'un *modèle structurel*.

En s'inspirant du processus de la modélisation structurelle (MALONE 1975), le traitement des IFI, devient un processus d'apprentissage basé sur des comparaisons entre des "modèles mentaux" et des "modèles structurels" (Figure 25).

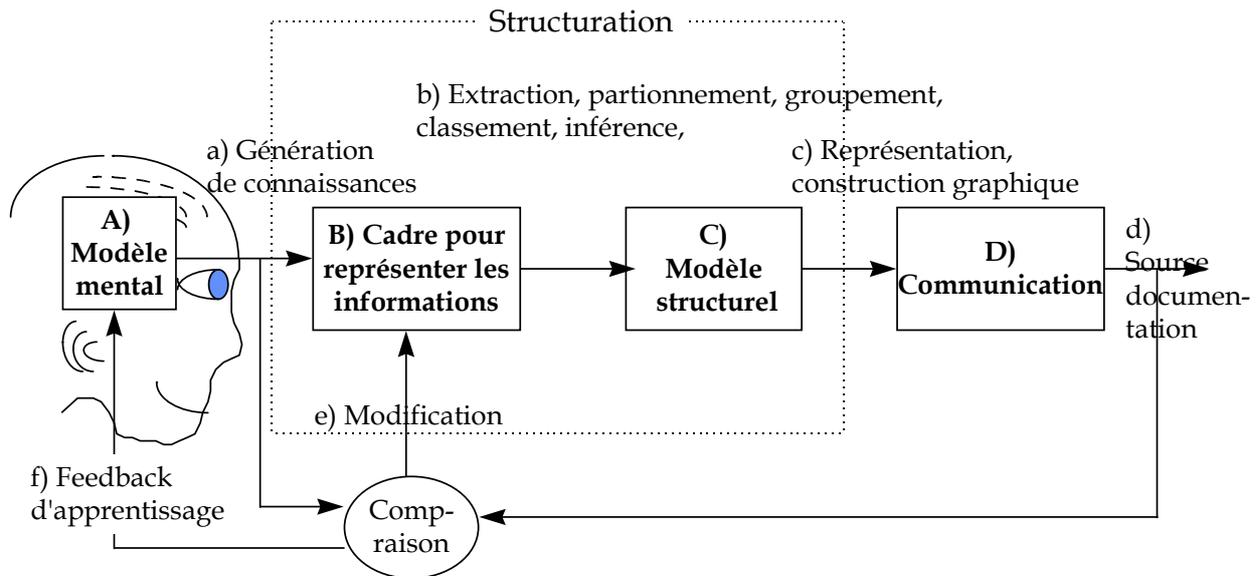


Figure 25. Digramme conceptuel de la structuration des informations
Adapté de MALONE (1975)

Mais, nous avons vu qu'il est difficile de développer des modèles mentaux si les IFI sont nombreuses. Auquel cas, nous avons besoin à la fois de cadres (ou modèles) pour regrouper les informations à traiter, et de *méthodes et d'outils adéquats* pour structurer les informations *sous des formats plus lisibles* et faciliter ainsi leur traitement.

Les *modèles structurels* obtenus sont testés et comparés (individuellement ou collectivement, par rapport au modèle mental), et modifiés si nécessaire. A travers ce processus d'apprentissage, nous pouvons graduellement obtenir une meilleure compréhension de la signification des informations à traiter (possibilité d'une menace/opportunité). La communication et l'archivage des représentations obtenues deviennent un support important pour consolider notre compréhension de la signification créée avec d'autres personnes.

Ce processus comporte plusieurs aller/retour entre le modèle mental et le modèle structurel. Il s'apparente à un *raisonnement approximatif*. *Tout le problème revient à construire le modèle structurel.*

A travers cette comparaison, nous ne prétendons pas découvrir le modèle mental mais proposer le modèle structurel susceptible d'être accepté par les dirigeants. Et nous faisons l'hypothèse que s'il est accepté, il se rapproche du modèle mental.

Le processus de cette modélisation (Figure 25) présente quatre formes d'information (A-D) et six transformations sur ces formes (a-f). Nous retenons uniquement les points utiles à la suite de cette recherche : le cadre pour représenter les informations disponibles (groupement, classement), le modèle structurel (mise en relation des informations), la communication (construction d'un graphe). Ainsi, les deux étapes du traitement (regroupement et la mise en relation des informations) sont deux étapes préalables à la création d'une signification. BERTIN (1977) explicite clairement ces deux étapes : "les données ne fournissent pas l'information nécessaire à la décision. Ce qu'il est nécessaire d'avoir, ce sont les relations que l'ensemble des données entretiennent entre elles et construit. L'information utile à la décision est faite des relations d'ensemble d'information."

L'information utile n'est pas un accroissement de la quantité d'informations mais tout au contraire, une réduction de cette quantité par des regroupements pertinents".

Devant ce constat, nous soulevons les deux questions suivantes :

Comment des individus regroupent-ils des informations ?

Comment affectent-ils des liens aux informations et quels liens utilisent-ils ?

Nous amorçons des réponses à ces deux questions, mais une réponse plus complète peut être trouvée dans CARON (1997).

a) Le regroupement des informations

Pour éviter qu'un individu soit submergé par un nombre important d'informations à traiter, certains chercheurs ont développé des modèles et des cadres pour représenter les informations. Ils consistent à transformer l'ensemble des informations primaires sous des formats plus faciles à manipuler par le cerveau humain. La plupart de ces transformations consistent à réduire l'ensemble des informations disponibles en un petit nombre de groupements. Ces groupements constituent la première étape dans le processus d'élaboration du modèle structurel (représentation signifiante). Plusieurs citations d'auteurs justifient cette étape.

ZADEH (1973) confirme l'idée de regroupement en considérant le regroupement des informations comme une réaction vis-à-vis de la surcharge d'informations : "*... la plupart des tâches développées par le cerveau humain ne nécessitent pas un degré élevé de précision lors de leur exécution. Le cerveau humain manipule les informations sous forme de catégories vagues (pour pallier à la surcharge) reliées par des relations approximatives. C'est ainsi que le flux d'informations parvenu au cerveau est réduit au minimum de précision requis pour développer une tâche*".

Le modèle du style cognitif des décideurs, que nous verrons plus loin, présenté par MCKENNEY et KEEN (1974), repose sur la classification des informations suivant deux dimensions, d'une part le regroupement des informations et d'autre part leur évaluation. Lorsque des informations sur l'environnement sont perçues, elles subissent une évaluation. Elles sont rejetées si elles ne sont pas pertinentes, ou rangées dans des groupements qui existent a priori ou à créer pour l'occasion.

b) Les critères de regroupement

Pour mettre côte à côte des informations, divers critères sont proposés.

Le critère de proximité. Deux informations peuvent être mises ensemble, si on estime qu'elles sont proches l'une de l'autre (MOLES 1990), ou compte tenu des préoccupations majeures du dirigeant (BARR et al., 1992). MILLER (1956) suggère de regrouper les informations **par idée** et d'affecter un label aux informations groupées. Plutôt que de se rappeler ces informations, il suffit de se rappeler le label du groupe. Le critère de proximité est souvent utilisé en cartographie cognitive pour regrouper les concepts et tracer les cartes cognitives. Par exemple, CALORI et al. (1994) ont utilisé ce critère pour regrouper les concepts clés, relatifs aux changements de l'environnement des dirigeants, lorsqu'ils *l'explicitent clairement* sous forme d'expressions telles que "*il y a une alliance entre x et y*".

Critère de similitude. L'esprit humain arrive à regrouper des informations parce qu'elles présentent des ressemblances (CONCKLIN 1987 ; BEHLING et al. 1980 ; MILLER 1987).

Selon MOLLES (1990), la similitude est l'existence de ressemblances ou des voisinages dans une ou des échelles de critères. Les informations peuvent être groupées ; ensembles si elles présentent des mots ou des synonymes communs (COURTIAL 1990 ; CHAUMIER et DEJEAN 1990)

HOFBAUER et al. (1994) ont identifié deux cas de similitude : la similitude structurelle et la similitude sémantique. (1) Dans la similitude structurelle, la ressemblance repose sur l'existence de caractéristiques communes entre les objets (informations) : "les atomes sont similaires au système solaire". (2) Dans la similitude sémantique, la ressemblance est basée sur l'existence d'une signification sémantique (synonyme, antonyme) entre les objets. Les auteurs ont instrumenté ce critère de similitude dans un prototype informatique basé sur le raisonnement par cas.

D'autres études se sont focalisées sur le regroupement des informations dans les schémas conceptuels (entité/association et objet) (COMYN-WATTIAU et AKOKA 1994). Ils ont recensé quatre critères et quatre techniques de regroupement d'informations : le *regroupement par association*, le *regroupement par dominance*, le *regroupement par abstraction* et le *regroupement par contraintes*. Les techniques permettant de réaliser les regroupements sont : le *regroupement par horizon logique*, le *regroupement par cohésion*, le *regroupement par sujet* et le *regroupement naturel*. COMYN-WATTIAU et AKOKA ont opérationnalisés certains critères et méthodes dans un prototype développé sous dBase IV. Néanmoins, ces critères et ces méthodes ne sont pas appropriés au regroupement des IFI pour deux raisons : d'une part ils ne concernent pas notre préoccupation de regrouper des informations éparpillées autour de certains thèmes, d'autre part, ils ont pour vocation seulement de regrouper, dans les schémas conceptuels, des éléments qui remplissent certains critères. Compte tenu de cette précision, nous retenons pour le regroupement des IFI seulement par la proximité et la similitude. Néanmoins, dans ces critères, il nous semble qu'il y a plus de flou que de net.

Cette première étape conduit à la création de regroupements ou de thèmes ayant des caractéristiques communes.

c) La construction du modèle structurel : l'affectation des liens

La construction du modèle structurel est l'activité par laquelle les informations disponibles sont transformées et mise en relation les unes avec les autres. Plusieurs auteurs signalent l'intérêt des liens. Ci-dessous quelques opinions d'auteurs.

Selon BERNERS-LEE, fondateur du World Wide Web, "il pourrait y avoir des liens qui soient non seulement utiles, comme c'est le cas actuellement, mais qui soient aussi **porteurs de sens** : ce pourrait être des labels de qualité". Ainsi, nous retenons que les liens affectés aux IFI sont porteurs de signification.

Selon BOUGON et al. (1977), dans une structure causale (carte mentale), il y a plus de compréhension lorsqu'il y a des relations entre des variables, plutôt qu'à travers le contenu et la nature des variables eux-même. Ainsi, nous retenons que les liens montrent les relations créées entre les informations, qui ne sont pas évidentes à partir d'informations fragmentaires. C'est-à-dire qu'une structure (représentation) formée de relations fournit plus de signification que chaque information prise individuellement.

Selon KIESLER et al (1982), les individus perçoivent les informations de l'environnement et leur donnent un sens à travers des représentations interreliées.

POUR TODA et al (1991), l'information utile à la décision est faite de relations (liens) entre les informations.

d) La typologie de liens pour la construction du modèle structurel

La création du modèle structurel peut être réalisée moyennant divers liens.

Le lien de contradiction. Lorsque le cerveau humain rentre en contact avec un phénomène nouveau, il suit un certain nombre de routines pour faire clairement émerger ce phénomène de la conscience. Parmi ces routines, citons le principe de la cohérence (MOLES 1990) : "d'abord, on cherche les contradictions que peuvent entretenir les variables entre elles, ensuite on essaie de les résoudre en émettant des hypothèses". Ce lien sert donc : (1) à déceler d'éventuelles informations contradictoires ; (2) à chercher l'information la plus sûre ; (3) et donc conduire à proposer un raisonnement pour gérer ces contradictions et proposer des hypothèses.

L'extrapolation de ce principe à la construction du modèle structurel nous permet de proposer le lien de contradiction comme une étape vers la proposition d'hypothèses.

Le lien de causalité. Ce lien est utilisé pour tracer les cartes cognitives³⁰ (ROOS et HALL, 1980) est présente dans l'outil Cope pour tracer les cartes cognitives. Un lien de cause à effet s'établit entre deux informations lorsque l'une des deux informations est considérée comme une cause et que l'autre est considérée comme un effet. Pour amorcer un début de raisonnement, ce lien permet d'identifier, parmi les informations disponibles, celle qui est la cause et celle qui est l'effet. Les arguments seront présentés alors sous forme d'enchaînement des informations.

Le lien de confirmation. La confirmation est l'opposé de la contradiction. Si des informations ne peuvent être opposées ni être liées par des liens de causalité, nous pouvons regarder si elles se confirment. La confirmation permet d'accroître notre confiance dans les informations disponibles. Un lien de confirmation existe entre deux informations lorsqu'elles se confirment mutuellement, c'est-à-dire que le contenu de l'une est confirmé par l'autre et vice versa. (LEE et al., 1991). Ce lien peut nous être utile pour déduire de nouvelles informations.

D'autres liens. D'autres travaux se sont intéressés à l'identification des liens mais dans le cas de la modélisation à objets. Certains d'entre eux, dans le cadre plus général des sciences cognitives comme WINSTON et al. (1987) qui ont fait émerger six différents types de liens entre objets, résumés dans ODEL (1994). Dans le cadre du système à base de connaissance SHOOD, DJERABA (1994 ; DJERABA et al. (1993) présentent un certain nombre de liens. La liste est assez riche et longue car d'autres auteurs en proposent tels BONANNO et al. (1994). Néanmoins, ces liens ne sont pas d'une utilité pour relier les IFI.

Nous avons fait état des travaux orientés vers l'utilisation des liens. Nous avons montré que certains liens sont opérationnalisés dans des outils tel SHOOD à des fins de modélisation. La liste des liens n'est pas close, mais nous doutons quant à leur utilisation effective pour aider au traitement des IFI.

³⁰ Cf. chapitre 2, p. 125-131

Compte tenu de cette réserve, nous focalisons notre attention seulement sur les liens de confirmation, de contradiction et de causalité.

3.2 Le format de présentation des informations traitées

La construction du modèle structurel (cf. chapitre 2, p. 108), comme nous verrons au cours de la section suivante, est *un réel acte de création*. Une question se pose : cette création répond-elle à un modèle ? Si oui, quelle est la forme de ce modèle ?

3.2.1 Une représentation visuelle pour faciliter les transformations et les comparaisons

Plusieurs auteurs insistent sur l'utilisation des représentations visuelles, car les individus sont très sensibles aux images. Le choix d'une représentation graphique est fondée sur plusieurs travaux théoriques dont les principaux résultats sont donnés par MEYER (1991) : les recherches en psychologie cognitive ont montré que les individus traitent plus vite les informations lorsque celles-ci sont présentées sous formes auditives et visuelles.

Les images ont un grand nombre d'atouts en tant que langage de communication. SERRE-FLOERSHEIM (1993) décrit ces atouts. Parmi ces atouts : l'image est accessible au plus grand nombre de personnes ; elle est riche et porteuse d'informations et de suggestions ; elle est féconde car chaque retour sur elle apporte un complément d'information ; elle est immédiate car le message saute aux yeux plus vite que sous forme de texte.

QUONIAM (1988) argumente le choix d'une représentation graphique, "*nous admettons qu'il faut souvent consentir une perte d'information pour obtenir en revanche un gain de signification, car la plupart des analyses constituent une condensation de l'information. Prenons l'exemple d'une photographie : elle permet de reconnaître un individu (carte d'identité), mais elle ne restitue pas l'étendue détaillée de son caractère. Il en est un peu de même des méthodes qui peuvent difficilement retransmettre le contenu de 1000 articles en deux graphes : elles peuvent par contre en donner une bonne synthèse*".

Selon CONKLIN (1996), les connaissances informelles (IFI) peuvent être décrites sous forme de représentations visuelles afin de faire apparaître leur signification et les stocker pour des utilisations ultérieures.

Compte tenu de ces travaux, nous avons opté pour une création du modèle structurel sous forme d'une représentation visuelle susceptible de provoquer des déclics dans l'esprit des utilisateurs.

Certes, en choisissant une représentation visuelle, nous avons consenti une perte d'information. Néanmoins, cette simplification est nécessaire, car les représentations visuelles, présentent des avantages dont certains sont donnés par LESCA et DELAMARRE (1994).

1. Les représentations visuelles sont plus évocatrices, pour des dirigeants d'entreprises, que des listes d'informations, des comptes rendus, etc.
2. L'ordre spatial, dans lequel les informations se présentent sous le regard, a une influence sur la puissance d'évocation. Avec les mêmes informations, plusieurs représentations peuvent être construites jusqu'à trouver la plus signifiante (parlante) pour l'utilisateur.

3. La comparaison de deux représentations visuelles relatives à deux moments différents (ou au même moment) favorise la perception d'une évolution.
4. Les représentations graphiques facilitent la communication des informations traitées et le retour d'un feed-back.

a) Une représentation visuelle pour faciliter les transformations

La plupart des méthodes structurelles (cartes cognitives, K J. méthode que nous verrons dans la section suivante) sont fondées sur des représentations graphiques. Dans ce cas, le passage à la représentation matricielle est possible. Des modifications et des transformations mathématiques peuvent ainsi être appliquées à ce type de représentation. Pour ces raisons, nous avons choisi de construire un modèle structurel de traitement des IFI sous forme de représentations visuelles, appelé modèle PUZZLE, vers lequel nous acheminons. Mais, cette représentation à construire doit comporter un nombre réduit d'informations, car le nombre de relations possibles dans un graphe à n nœuds est de: $\square = n * (n-1)/2$. Si $n = 10$ alors on obtient 45 relations possibles.

b) Une représentation graphique pour faciliter la détection de différences

Selon ELOFSON et KONSZYNSKI (1990), les individus chargés d'interpréter les IFI ont besoin d'échanger et de comparer leurs notes afin de détecter éventuellement des différences. Ainsi, nous proposons d'utiliser une représentation graphique qui faciliterait à la fois la communication et la comparaison des informations traitées.

3.2.2 Une représentation pour faciliter l'apprentissage

Le changement des représentations visuelles (modèles structurels), construites à partir des IFI, est, selon EL SAWY et PAUCHANT (1988), stimulé soit par la perception d'une nouvelle information de l'environnement, soit par l'occurrence d'un apprentissage. D'après KOENIG (1994), les lieux de l'apprentissage peuvent être la mémoire individuelle des experts, les systèmes d'archivage, les procédés d'exécution et les structures où sont gardées les traces de l'apprentissage passé. Les représentations visuelles élaborées à un instant donné peuvent ainsi être considérées comme des représentations cognitives d'apprentissage. PIAGET (1979) identifie deux modes de base d'apprentissage: *assimilation (assimilation)* lorsque les nouvelles informations sont assimilées dans les anciennes représentations cognitives, et *ajustement (accommodation)* lorsque les anciennes représentations cognitives sont ajustées et modifiées par ajout de nouvelles connaissances. NORMAN (1982) identifie trois phases d'un processus dynamique d'apprentissage: *accroissement (accretion)* lorsque de nouvelles connaissances sont rajoutées aux représentations existantes, *structuration (structuring)* lorsqu'il y a formation de nouvelles représentations cognitives, *ajustement (tuning)* lorsqu'il y a modification des représentations cognitives existantes.

Nous considérons les représentations visuelles, construites à partir des IFI, comme des représentations cognitives. L'objectif de ces représentations visuelles consiste à mesurer l'apprentissage qu'on génère "lorsque les individus perçoivent une nouvelle information, l'interprétation qu'ils en font, change leur structure cognitive qui, à son tour affecte ce qu'ils vont percevoir dans leur environnement" (EL SAWY et PAUCHANT 1988).

3.2.3 Une représentation visuelle unique ou multiple ?

L'élaboration d'une image complète de la partie de l'environnement ciblé constitue une tâche beaucoup trop complexe que l'homme va chercher à simplifier. En effet :

- les IFI nécessaires sont incomplètes lorsqu'on entreprend la construction des représentations visuelles (modèle structurel),
- lors du rapprochement, une IFI peut fort bien participer à la création de plusieurs représentations visuelles (modèle structurel),
- les IFI ne sont pas parfaitement adjacentes (elles ne se complètent pas forcément),
- l'ensemble des IFI disponibles à un moment donné, peut ne pas permettre de créer une représentation de l'environnement,
- les IFI disponibles sont parfois déformées, volontairement ou pas, par les acteurs de l'environnement,
- la représentation de l'environnement n'est pas forcément unique.

Compte tenu des caractéristiques précédentes, pour traiter les IFI, il faut envisager :

- la création de plusieurs représentations propres à chaque individu plutôt qu'une représentation unique de l'environnement,
- la création de représentations plutôt que la reconstitution de représentations, puisque celles-ci n'existent pas a priori,
- la création de représentations partielles qui amorcent une vision plutôt que la constitution d'images complètes. L'exhaustivité ne saurait être envisagée.

Ainsi, avec les mêmes informations, plusieurs représentations peuvent être construites jusqu'à trouver celle qui est la plus signifiante (parlante) pour l'utilisateur.

3.2.4 Les activités nécessaires au traitement des IFI

Nous nous inspirons de COOMBS et ALTY (1984) pour proposer des activités de nature cognitive pour aider au traitement des IFI.

1. La simplification

Cette activité est une réponse à la question "peut-on transformer le problème difficile à structurer sous une forme simple décrivant la vision personnelle d'un utilisateur ?".

Ceci revient à *décrire le problème sous forme d'informations et de liens de raisonnement* plus compréhensibles aux yeux d'un utilisateur.

2. L'analyse

Cette activité permet à un utilisateur de faire une analyse critique de son raisonnement. Par exemple, il peut s'auto-interroger : quelle est l'influence d'une information sur une autre ? Ceci revient à *établir des liens entre les informations* : s'agit-il d'un lien de confirmation par exemple ?

3. Le renseignement

Cette activité permet à un utilisateur de se renseigner sur la manière dont les autres utilisateurs créent de la signification : "comment les autres procèdent-ils ?". Cette activité nécessite de *laisser une trace* de son raisonnement (une représentation visuelle). Ainsi on apprend la méthode de réflexion des autres pour améliorer la sienne.

4. La comparaison

Cette activité permet à un utilisateur de répondre à la question : "la vision de signification que je donne est-elle différente de celle des autres utilisateurs ? Tel utilisateur a-t-il établi les mêmes liens que moi ? Comment argumente-t-il ces liens ?" Avec de telles questions, un utilisateur peut provoquer un changement dans ses représentations cognitives, et des opportunités peuvent s'offrir pour vérifier la faisabilité et la validité de son raisonnement. Cette activité revient à *comparer les liens établis entre les informations ainsi que les changements* effectués dans une représentation visuelle.

5. L'évaluation

Cette activité permet à un utilisateur de répondre aux questions "que se passe-t-il si je modifie ou détruis des liens ou des informations ? Quel est *l'impact de ces changements* sur mon raisonnement ?". Au travers de telles questions, un utilisateur peut tester et évaluer son raisonnement.

6. La synthèse

Cette activité permet, à l'issue des activités précédentes, de *dégager une synthèse* et de combiner les visions des autres utilisateurs. Ceci permet d'obtenir une meilleure compréhension et de créer plus de signification.

7. La projection

Cette activité permet de déclencher des actions : orienter la recherche de nouvelles informations, chercher à confirmer ou à infirmer certaines hypothèses, visiter un client ou bien un concurrent, etc.

Avant d'aller plus loin dans la construction du modèle structurel, il convient d'explicitier les conditions qui influencent le traitement des IFI.

3.3 Les conditions qui influencent le processus d'interprétation des IFI

Le processus de traitement, décrit précédemment (cf. chapitre 2, p. 108) est influencé par plusieurs conditions (ou facteurs). Nous focalisons notre attention sur les styles cognitifs et les biais cognitifs. Nous faisons état de ces concepts, car ils sont nécessaires à la compréhension de notre modèle. Pour plus de détails sur le sujet, le lecteur pourra se reporter à la thèse de CARON (1997).

3.3.1 Les styles cognitifs

En psychologie cognitive, plusieurs études ont montré qu'un même comportement vis-à-vis d'une activité cognitive peut varier entre des individus de manière significative. Pour rendre compte de ce phénomène comportemental, les psychologues parlent de "*différences individuelles*". Parmi celles-ci, on distingue les différences dans les "*aptitudes cognitives*" appelées également "*facteurs d'intelligence*", et les différences dans les performances appelées les "*styles cognitifs*". Il existe plusieurs définitions du style cognitif. Parmi celles-ci, celle utilisée en psychologie (GETZ 1994) : "*le style cognitif est un trait personnel ou une manière d'accomplir une activité cognitive*". Ainsi, les tâches de traitement des IFI peuvent être différentes d'une personne à une autre.

3.3.1.1 L'intérêt d'étudier les styles cognitifs

Proposer aux dirigeants une méthode d'aide au traitement des IFI nécessite au préalable de connaître le style du dirigeant qui utilisera cette méthode. Certains styles conviennent pour des personnes et ne conviennent pas pour d'autres. En effet, selon GETZ (1994) : "pour affirmer qu'un système d'information (une méthode) est bien utilisé, il ne suffit pas de constater que le décideur reçoit les informations dont il a besoin, ni qu'il examine celles-ci en détail. Il faut aussi constater que le décideur a bien intégré les informations dans son processus cognitif de prise de décision".

L'objectif de l'étude des styles cognitifs est de montrer les préférences des personnes, de styles différents, pour certaines caractéristiques d'un système d'information.

3.3.1.2 La typologie des styles cognitifs

Il existe plusieurs typologies, dont celles citées ci-dessous.

Le style de dépendance / indépendance d'un champ

Il reflète la dépendance ou l'indépendance d'une personne vis-à-vis d'un champ qui peut être un graphe, une image, une figure, un tableau (WITKIN et al. 1962, dans GETZ 1994).

Le style de traitement de l'information

Les informations perçues dans l'environnement subissent un traitement cognitif à deux niveaux : le regroupement (rangement) et l'évaluation. MCKENNEY et KEEN (1974) ont trouvé que les individus diffèrent par ces deux processus.

Le style *préceptif/réceptif* est lié au regroupement et à l'accès aux informations. Une personne préceptive regroupe les informations dans des thèmes existants. Une personne réceptive analyse toutes les informations brutes avant de les grouper.

Le style *analytique/intuitif*, appelé aussi systématique/heuristique, est lié à l'évaluation des informations perçues. Le premier reflète la tendance d'une personne à utiliser des modèles analytiques (rigoureux) avec des données précises. Le deuxième reflète la tendance d'une personne à utiliser son intuition, son expérience personnelle et la méthode itérative des essais/erreurs.

Le style de résolution de problèmes

MASON et MITROFF (1973), dans GETZ (1994), ont étudié le style de résolution de problèmes et ont proposé les caractéristiques qu'un système d'information doit satisfaire. Mais leurs travaux présentent peu de résultats pratiques.

3.3.1.3 Synthèse sur les styles cognitifs

Les études sur les styles cognitifs ont montré les résultats suivants :

1. Les individus indépendants du champ réussissent aussi bien en utilisant l'information brute que l'information transformée (*synthétisée ou créée*). Les individus dépendant du champ, réussissent mieux lorsqu'ils utilisent les informations présentées de manière brute, ou lorsqu'ils sont assistés par des *outils d'aide à la décision*, qui leur permettent d'isoler les éléments critiques d'un problème complexe.

2. Concernant le *regroupement et l'accès à l'information*, une personne préceptive a une vision globale et a besoin de peu d'informations. Elle focalise son attention sur les *relations éventuelles entre les informations* et les thèmes. Si une nouvelle information est perçue, elle sera affectée au thème avec lequel elle présente des relations communes. Une personne réceptive a une vision détaillée et utilise beaucoup d'informations. Elle focalise son attention sur les détails plutôt que sur les relations. Pour grouper les informations, cette personne essaie de faire émerger des caractéristiques communes. Les thèmes n'existent pas a priori, mais ils seront créés au fur et à mesure. Les personnes préceptives souhaitent *un système d'information* qui leur permet de filtrer les données. Les personnes réceptives souhaitent un accès à une *base de données* leur permettant une récupération simple de ces données.
3. Concernant *l'évaluation* de l'information, les individus analytiques préfèrent une *information qualitative*, mettant plus de temps que les personnes intuitives pour prendre une décision, et préfèrent avoir davantage d'informations.

Des auteurs ont critiqué les styles cognitifs. Par exemple, HUBER (1992), dans GETZ (1994) fonde ses critiques sur de nombreuses recherches en psychologie pour montrer que les styles cognitifs sont des différences individuelles concernant le traitement de l'information dans le processus de résolution de problèmes.

Laissons de côté les divergences d'opinions sur les styles cognitifs, et retenons qu'il existe des différences de comportement face aux informations à traiter. Certaines personnes ont besoin d'une information traitée et synthétisée (une représentation graphique par exemple) et d'outils d'assistance. D'autres regroupent les informations sous forme de thèmes pour pouvoir les traiter. Et d'autres préfèrent utiliser le raisonnement à base d'essais/erreurs.

De l'étude des styles cognitifs, nous envisageons de conceptualiser un système générique d'aide au traitement des IFI. Ce système n'est pas destiné à un style cognitif particulier. Certains individus peuvent l'utiliser pour regrouper les informations par thème. D'autres peuvent l'utiliser pour synthétiser les informations sous forme de représentations visuelles qui amorcent des déclics d'opportunités ou de menaces.

3.3.2 Les biais cognitifs

Le processus de décision devrait se dérouler conformément au modèle rationnel. Or, des études ont montré que ce processus est affecté d'anomalies. Celles-ci proviennent des erreurs du raisonnement naturel des dirigeants. Les écarts observés par rapport au modèle rationnel de décision sont appelés "biais cognitifs". La littérature économique a produit une énorme quantité de travaux sur les activités de jugement et sur les biais cognitifs des individus. Ces travaux sont regroupés sous l'étiquette de la "*théorie de la décision comportementale*".

Nous citons ces biais et leurs effets, pour voir comment les limiter durant un processus de traitement des IFI. En effet, plusieurs études montrent que des informations peuvent être négligées, ignorées, ou déformées quant elles ne correspondent pas aux schémas cognitifs (TVERSKY et KAHNEMAN 1974 ; SMIRCICH et STUBBART 1985 ; KIESLER et SPROUL 1982 ; WILLIAM 1980). Nous n'allons pas tous les énumérer, car la liste est trop longue. Les biais ont des origines diverses : organisationnelles, émotions, interaction du groupe (JANUS, 1982).

3.3.2.1 Les biais de perception

Ce biais affecte le type, l'étendue et *l'interprétation* des informations collectées. Il est issu des caractéristiques personnelles, du contexte ou de la culture d'entreprise. Sous l'impulsion de ce filtre, les individus (dirigeants), agissent comme suit :

- Ils privilégient les informations familières au détriment des informations peu familières, qui créent la surprise (WANG et TURBAN 1991).
- Ils ont tendance à s'infléchir vers les informations rétrospectives plus que vers les informations prospectives. Ainsi ils rejettent les IFI (WANG et TURBAN 1991).
- Ils privilégient les informations issues de sources internes au détriment de sources externes (WANG et TURBAN 1991).
- Ils ont tendance à privilégier l'écrit à l'oral (MARTINET et MARTI 1995).
- Ils ont des préférences pour les informations quantitatives au détriment des informations qualitatives, ambiguës et divergentes (WANG et TURBAN 1991).
- Ils ont tendance à favoriser l'information déjà acquise et à minimiser, si ce n'est ignorer, les signes de bouleversement imminent dans un environnement turbulent (KIESLER et SPROUL 1982).
- De l'étude de EL SAWY et PAUCHANT (1988), il ressort le résultat suivant : "*les participants au processus d'interprétation des IFI n'ont pas cru que seulement 3% des personnes interviewées savent ce qu'est un téléphone cellulaire*". Les participants au traitement des IFI pensaient (perception) que beaucoup de personnes connaissaient le téléphone cellulaire. Ainsi, il nous arrive d'interpréter des informations d'une manière contraire à la réalité.

3.3.2.2 Le biais d'interprétation : comportement vis-à-vis des menaces/opportunités

Ce biais affecte *l'interprétation* des IFI. Il est mis en avant par des auteurs tels EL SAWY et PAUCHANT (1988), JACKSON et DUTTON (1988), WANG et TURBAN (1991).

- EL SAWY et PAUCHANT (1988) observent, au cours d'une expérience d'interprétation des IFI, que : "*les représentations cognitives, des personnes engagées dans une activité d'interprétation, changent. Ce changement affecte les informations qu'ils vont traquer*".
- L'attitude des dirigeants face aux menaces et opportunités n'est pas la même. JACKSON et DUTTON (1988), se basant sur plusieurs travaux empiriques, font la synthèse des attitudes des dirigeants face aux menaces et aux opportunités. Ils en déduisent deux attitudes : (1) la perception d'une menace limite la recherche d'informations et le nombre de solutions à considérer. La menace est expliquée d'une seule manière ; (2) la perception d'une opportunité entraîne une recherche d'informations continue à travers un processus qui évalue ces informations. La perception d'une opportunité n'est pas évidente. Pour être confirmée, elle a besoin d'un *processus itératif* qui permet d'interpréter et de traquer de nouvelles informations. Ceci explique, peut être, pourquoi les entreprises adoptent souvent une attitude défensive plutôt qu'une attitude offensive.
- Les individus ont tendance à utiliser les méthodes et techniques extrapolatives (WANG et TURBAN 1991).

3.3.2.3 Les biais du paradigme de l'entreprise

Ce biais affecte l'*interprétation* des informations, car les dirigeants, face à un événement nouveau, restent très confiants dans les convictions passées. D'après JOHNSON (1987), dans KOENIG (1994) : "le paradigme de l'entreprise ou coalition dominante est l'ensemble des convictions qu'une personne développe au cours de ses interactions avec les pairs, des supérieurs et d'autres personnes crédibles. Autrement dit, c'est un biais qui est partagé au sein d'une entreprise. C'est une sorte de "recette" ou un paradigme stratégique".

KOENIG (1994) rapporte l'histoire relatée par JOHNSON (1988), d'une entreprise britannique spécialisée dans le commerce de l'habillement. Jusqu'à la fin des années 70, celle-ci avait réalisé des performances supérieures à celles de ses concurrents. Sa politique consistait à dégager de fortes marges sur des produits de bonne qualité, achetés en grande quantité et à faible coût par des acheteurs expérimentés. Ceux-ci étaient ensuite distribués par un réseau étroitement contrôlé. Le déclin des performances, enregistrées au début des années 80, a été interprété conformément au paradigme de l'entreprise comme la conséquence temporaire de la récession économique. Sous l'effet de ce biais, les dirigeants n'ont pas pu réaliser que l'environnement a sensiblement évolué, que le vêtement robuste intemporel avait fait son temps. Les informations susceptibles d'alimenter ce diagnostic ont été délaissées au profit d'informations qui cadraient avec le paradigme de l'entreprise.

3.3.2.4 Le biais du niveau hiérarchique

Ce biais affecte l'utilisation des *informations traitées*. En effet, la capacité d'un individu (traqueur ou interprète) à alimenter le processus de décision de l'entreprise par une information élaborée, dépend de son niveau hiérarchique. Plus son niveau est élevé dans la hiérarchie et plus les informations traitées ont des chances d'être prises en considération. MARTINET et MARTI (1995) observent que certains dirigeants trient les informations en fonction du grade hiérarchique de celui qui la leur fournit.

3.3.2.5 Synthèse sur les biais cognitifs

WANG et TURBAN (1991) pensent que l'utilisation d'outils informatiques combinant graphique et texte peut faciliter et réduire la complexité du traitement des IFI. Ceci demeure une hypothèse qui reste à vérifier, mais elle n'est pas prise en considération dans le cadre de cette thèse. Nous retiendrons l'idée *d'utilisation d'un outil informatique* et du *mode graphique et visuel pour synthétiser les informations* à traiter. En outre, l'étude précédente sur les biais nous conduit à suggérer que *l'interprétation* des IFI soit *collective* et entamée par des *personnes proches des milieux de décision et qui ne subissent pas la pression de la hiérarchie* (interprétation libre).

3.3.3 Autres facteurs susceptibles d'influencer le traitement des IFI

D'autres facteurs peuvent influencer sur le traitement des IFI.

3.3.3.1 L'utilisation du raisonnement heuristique

Au cours d'un processus d'interprétation des IFI, les individus utilisent le raisonnement heuristique plutôt qu'algorithmique. Voici, quelques justifications. Il ressort de l'étude d'EL SAWY et PAUCHANT (1988) que certains participants, au cours d'un processus d'interprétation des IFI, ont utilisé le raisonnement heuristique par analogie. Ce dernier consiste à résoudre un problème en le déplaçant vers la résolution d'un autre problème.

A l'occasion de la validation d'un outil d'aide au traitement des IFI, LESCA (1995a), observe que le raisonnement heuristique est utilisé par des individus : "*une idée surgit, d'autres informations sont recherchées, un va et vient s'établit entre différentes interprétations, les idées rebondissent, des commentaires et des hypothèses sont ajoutées par l'utilisateur, etc.*".

3.3.3.2 La contrainte temporelle

PEARCE et al. (1992) arrivent au résultat que toute méthodologie ou tout outil de veille stratégique destiné aux P.M.E. doit être directement utilisable par les dirigeants et adapté à leurs capacités. Pour BENIS (1984) plus une organisation est submergée par l'information et plus, elle a **soif de sens**. Selon l'auteur, c'est le rôle des dirigeants de fournir du sens aux informations. Mais cette tâche ne semble pas être la priorité des dirigeants, car, selon ISENBERG (1985), les dirigeants ne disposent pas de temps suffisant, ni de moyens, ni de la volonté pour traiter les IFI. En effet, le traitement nécessite des déductions. Mais, selon MOLES (1990), "*le cerveau humain est très peu capable de déductions, car il exige du temps et de l'attention*". Dans une étude récente, BALDWIN et RICE (1996) ont trouvé que les dirigeants passent peu de temps à explorer les IFI.

3.3.3.3 La priorité à la gestion des problèmes

D'après ISENBERG (1985), les dirigeants ont un agenda pour la gestion des problèmes. Cet agenda définit leur marge de manœuvre. La priorité est accordée aux problèmes de création de systèmes d'organisation efficaces et à la réalisation d'objectifs généraux.

3.3.3.4 La priorité à l'intuition

Selon ISENBERG (1985), les auteurs sur la prise de décision pensent que les dirigeants n'utilisent pas de modèles analytiques et opèrent à travers l'intuition, "*l'intuition désigne l'exécution automatique et sans faille d'une série de comportement appris.*" D'après l'auteur, il existe différentes façons d'utiliser l'intuition. Parmi celles-ci, nous dirons que, les individus sont capables de synthétiser des informations isolées (fragmentaires) en vue de les intégrer sous forme d'images (représentations signifiantes). En outre, les dirigeants sont capables d'admettre un degré d'ambiguïté dans la gestion d'un problème, telle la création de signification. Cette ambiguïté leur procure une marge de manœuvre.

3.3.3.5 La résistance à l'utilisation des outils informatiques

Les dirigeants sont très résistants à l'utilisation des technologies (outils informatiques). Ils ne sont pas disposés à l'apprentissage de ces technologies et de leurs outils, et souhaitent des réponses rapides à leurs problèmes (EL SHERIF et EL SAWY 1988).

3.3.3.6 Le soutien de la direction générale

Plus, les dirigeants accordent de l'importance aux informations à traiter, plus le personnel est motivé pour contribuer au processus de veille stratégique.

3.3.3.7 L'efficacité du circuit de diffusion des informations

Le traitement des IFI n'est pas une fin en soi. Les informations traitées sont destinées à des personnes susceptibles de prendre de décisions. Plus vite, les informations sont traitées, plus grand en sera le profit.

3.3.3.8 *Le traitement individuel et collectif*

Il ressort de l'étude menée par EL SAWY et PAUCHANT (1988) que le traitement collectif des IFI a un effet d'apprentissage et d'enrichissement sur les membres du groupe. Le traitement effectué par les uns stimule le traitement effectué par les autres.

3.3.3.9 *Quelques limites du cerveau humain*

Pour le traitement des IFI, le cerveau humain présente quelques limites (ISENBERG 1985) :

1. l'excès de confiance. Pour juger des situations complexes, on se réfère aux expériences passées (confiance rétrospective). Cet excès de confiance handicape le traitement des IFI, car leur gestion n'est pas rencontrée dans le passé,
2. la tendance à rechercher la confirmation et non le démenti. Dans le cas du traitement des IFI et de la perception de menaces ou d'opportunités, ces perceptions seront prises pour des vérités absolues. On ne cherche pas à les démentir (cas d'une intoxication ou désinformation), mais à les confirmer,
3. la difficulté d'établir des relations entre les variables que contiennent les informations. Des corrélations illusoire ont tendance à être établies. Ainsi, dans le cas du traitement des IFI, la mise en relation des IFI (affectation de lien) est ressentie comme une tâche difficile.

3.3.3.10 *Synthèse pour le traitement des IFI*

Les dirigeants traitent les IFI en utilisant le raisonnement heuristique. Ces dirigeants ne disposent pas du temps suffisant pour résoudre des problèmes et résistent à l'utilisation d'outil informatiques. Compte tenu de ces limites nous déduisons les caractéristiques d'un bon outil dédié aux dirigeants : il doit être facile d'utilisation MESCH (1984), utile, rapide, et doit comporter peu d'opérations à exécuter (HAMMOND 1973). En effet, selon MACCRIMMON et al. (1994), les utilisateurs trouvent l'outil informatique rigide, car, il comporte beaucoup d'opérations à exécuter. ANSOFF (1980) suggère trois conditions à l'utilisation d'une méthode : permettre d'aider au traitement des IFI, être facile d'utilisation et être faisable (accessible) en termes de ressources d'une entreprise.

Outre les facteurs cités précédemment, l'utilisation des méthodes et des outils de traitement peut influencer sur le traitement des IFI. Ceci est l'objet du paragraphe suivant.

3.4 Le recours à l'utilisation des méthodes et d'outils de traitement

Pour traiter les IFI et faire naître de la signification, plusieurs auteurs argumentent le recours à l'utilisation de certaines méthodes et outils de traitement.

3.4.1 Le recours à des méthodes de traitement des IFI

Certains auteurs évoquent la possibilité d'utiliser des méthodes pour aider au traitement des informations recueillies sur l'environnement. Parmi ces auteurs citons les suivant.

BRIGHT (1970) signale qu'il est difficile d'identifier la désinformation et l'intoxication dans les informations collectées par manque de méthodes et appelle à développer des méthodes pour traiter les IFI. VALETTE (1993) montre que le processus de veille

stratégique dépend de l'utilisation de méthodes de traitement. SAARELAINEN³¹ insiste sur l'amélioration du processus de l'intelligence économique par des procédures et des méthodes de traitement. Pour GOORY et SCOTT-MORTON (1971), *"la plupart des responsables n'éprouvent pas le besoin d'utiliser beaucoup d'informations, mais plutôt d'utiliser de nouvelles méthodes afin de comprendre et de traiter les informations dont ils disposent"*. EL SHERIF et EL SAWY (1988) ont implémenté des systèmes pour assister et accroître le processus de prise de décisions stratégiques dans un ministère égyptien. De leur expérience, ils ont tiré plusieurs leçons. Parmi celles-ci : les décisions effectives dépendent des IFI dont le traitement nécessite le recours à des *méthodes heuristiques*. HAMEL et PRAHALAD (1995) soulèvent la question *"Comment se fait-il que quelques sociétés possèdent un redoutable RADAR de veille tandis que leurs concurrents semblent toujours naviguer à vue ?"*. Comme élément de réponse, les auteurs citent quatre solutions. Parmi celles-ci, retenons la nécessité d'avoir *"une méthode permettant de repérer et de comprendre les opportunités de demain"*. DOU (1997b) insiste sur la nécessité de décoder l'information anticipative (information floue) et savoir l'interpréter pour en déduire une action car au départ l'information est un signal faible (IFI)^o.

3.4.2 Le recours aux outils informatiques pour aider au traitement des IFI

Les technologies informatiques sont de plus en plus abondantes et leur coût de plus en plus abordable. Alors, certains auteurs évoquent la possibilité d'utiliser des outils informatiques pour traiter les informations recueillies sur l'environnement.

BISSERET (1985) remarque que l'aide logicielle ne doit pas être conçue pour des situations familières (procédures de routine), mais elle doit concerner des problèmes mal définis tel le traitement des informations.

MARTINET et MARTI (1995) pensent qu'il serait utile, dans le domaine de *l'intelligence économique et concurrentielle* de disposer de systèmes experts et d'outil de simulation permettant la synthèse des stratégies possibles.

LESCA (1992) souligne le besoin de développer une offre de solutions informatiques opérationnelles en entreprise pour aider les dirigeants à créer de la signification.

JAKOBIAK (1991), HUNT et ZARTARIAN (1990) suggèrent d'utiliser des logiciels de gestion de base de données et de gestion électronique de documents pour faciliter l'accès aux informations pertinentes.

SUGIYAMA ET TODA (1985) suggèrent de construire des graphes assistés par des outils informatiques afin de faciliter la communication entre les utilisateurs

Selon DOU et al. (1990), les nouvelles technologies d'information sont un moyen de produire plus et mieux pour formaliser l'information sous des formes plus adaptés à la prise de décision.

DOU et DESVALS (1992) proposent d'analyser et de traiter les informations de l'environnement par des outils informatiques.

WANG et TURBAN. (1991) proposent de développer des outils pour aider au traitement des informations et créer de la signification.

³¹ Coordinateur d'une liste de discussion sur l'intelligence économique, Email : mjsus@ix.netcom.com.

Selon le groupe EIT de l'ADBS (1992), un outil informatique est un moyen pour améliorer l'exploitation des informations collectées.

MESCH (1984) suggère de développer des outils et des instruments d'analyse pour l'exploitation des informations de l'environnement.

EL SAWY et PAUCHANT (1988) souhaitent voir le développement d'un système expert pour interpréter les IFI.

Les auteurs précédents insistent sur l'utilisation des méthodes de traitement. D'où la problématique :

Quelle méthode et quel outil disponibles utiliser pour aider au traitement des IFI pour l'obtention de représentations utiles à l'action des dirigeants ?

Notre tentative de réponse à cette question est au cœur des problèmes de génie industriel. En effet, d'après HOLLARD (1994) l'objectif du Génie Industriel est de fournir des *méthodes opérationnelles* qui peuvent être utilisées en entreprise. La réponse à la question précédente sera traitée au prochain chapitre.

4. Conclusion de la section 1

Le traitement des IFI soulève plusieurs problèmes, entre autres, le support de l'information traitée, l'incertitude, l'ambiguïté, la cohérence et le recoupement des IFI. Ainsi, le traitement des IFI s'apparente à un problème difficile à structurer qui se distingue du "Problème Solving".

Lorsqu'une personne est confronté à des problèmes de routine, elle arrive à développer des procédures de résolutions fiables. Mais, dans le cas où surgissent des problèmes peu répétitifs tels le traitement des IFI, les expériences antérieures, basées sur des techniques acquises par apprentissage, ne sont pas une source fiable de résolution.

En l'absence de procédures fiables de résolution du problème de traitement des IFI, nous avons identifié le modèle de traitement des IFI comme la résultante d'une comparaison entre le modèle mental et le modèle structurel. Ce modèle de traitement est un processus qui comporte plusieurs aller/retour entre le modèle mental et le modèle structurel. Il s'apparente à un **raisonnement approximatif**. Cette comparaison nous a conduit à privilégier la construction du modèle structurel sous forme d'une représentation visuelle destinée à mesurer l'apprentissage, faciliter la discussion et les transformations sur ces représentations ainsi que les comparaisons.

La création du modèle structurel sous forme visuelle est une étape vers une création de sens qui peut renseigner sur des déclics d'opportunités ou de menaces. La construction du modèle structurel s'inscrit dans le raisonnement approximatif et nécessite une méthode heuristique. Le nombre d'informations à traiter ne doit pas dépasser (ou) , au-delà, il est nécessaire de regrouper les informations. Tout le problème revient à construire le modèle structurel. Cette **construction est le réel problème du traitement des IFI**.

Nous avons montré que le traitement des IFI en général et la création du modèle structurel en particulier sont affectés par des biais dont les effets peuvent être atténués par une interprétation collective. En outre, nous avons remarqué que seuls certains styles cognitifs sont probablement adéquats au traitement des IFI (du moins tel que nous le proposons).

Nous avons vu que plusieurs auteurs insistent sur l'utilisation des méthodes et des procédures pour aider les dirigeants d'entreprises à mieux traiter les IFI. Il y a donc un besoin pour étudier les méthodes de traitement disponibles. L'objet de la prochaine section consiste : (1) à présenter ces méthodes, notamment celles qui permettent la création de représentations visuelles (construction du modèle structurel) ; (2) à délimiter notre contribution ; (3) à situer notre question de recherche, les hypothèses de travail et les objectifs escomptés.

SECTION 2. METHODES DE TRAITEMENT DISPONIBLES : ANALYSE CRITIQUE

Nous avons déjà évoqué que plusieurs auteurs insistent sur l'utilisation de méthodes pour traiter les informations fragmentaires et incertaines. Dans cette section, nous affinons nos connaissances sur le traitement des IFI à travers l'étude des points suivants :

- faire une analyse critique des méthodes de traitement disponibles.
- situer dans quelle perspective (continuité) de méthodes se situe notre présente recherche
- faire un cadrage sur la contribution à présenter au traitement des IFI.

1. Chapitre 2/ Section 2/ Revue des méthodes, de traitement des informations, disponibles dans les publications

A la recherche de telles méthodes susceptibles de fournir une aide au traitement des informations de veille stratégique en général, et des IFI en particulier, nous nous sommes tournés vers diverses méthodes de traitement d'informations qualitatives. L'étude, qui suit, porte sur les avantages et les inconvénients des méthodes retenues, et les enseignements tirés pour une méthode d'aide à la création de représentations significatives.

Bien que beaucoup d'articles évoquent la veille stratégique (Annexe 9, p. 374), la phase de traitement a reçu moins d'attention. Certains auteurs évoquent le problème de traitement mais ne proposent pas de supports d'aide, tels THIETART, KOENIG, MARTINET et MARTI. D'autres tel que JAKOBIAK pense que le traitement des informations est l'affaire de professionnels. Enfin d'autres auteurs comme l'équipe du professeurs DOU et COURTIAL proposent uniquement des méthodes destinées au traitement des informations scientifiques et techniques. L'équipe du professeur LESCA en a fait son cheval de bataille.

1.1 Concept et méthode PUZZLE

Une partie des efforts de l'équipe du professeur LESCA est consacrée à la conception de méthodes de traitement et vise à répondre à la question suivante :

Quels modèles, quelles méthodes et quels outils informatiques pour transformer les IFI en représentations évocatrices susceptibles de générer des actions dans l'esprit du dirigeant d'entreprise ?

1.1.1 Le concept PUZZLE

Le concept PUZZLE est né des réflexions de LESCA (1992) comme une solution au problème du traitement des IFI. Ce concept a déjà fait l'objet de travaux menés notamment par VALETTE (1993) et CARON (1997).

L'idée consiste à utiliser quelques informations, en nombre réduit, et à se servir d'un raisonnement pour engendrer des déclics. Ces déclics se rattachent à plusieurs objectifs qui peuvent être résumés en trois points (LESCA 1992).

1. Aider à fournir des représentations signifiantes et évolutives concernant l'environnement de l'entreprise. Ces représentations doivent être dynamiques, c'est-à-dire évolutives au fur et à mesure que l'on recueille une nouvelle information. Les agencements d'informations doivent être faciles à modifier en vue de créer des liens entre informations fragmentaires, de façon à passer d'informations fragmentaires, incertaines et peu parlantes à des représentations intelligibles et plus fiables. La construction d'un puzzle permet de faire émerger des contradictions éventuelles entre les informations qui le composent. Ces contradictions doivent être étudiées précisément pour déceler les causes : il peut s'agir soit d'une erreur dans la transmission de l'information, soit d'une volonté de désinformation, soit d'une évolution de l'environnement.
2. Aider à orienter l'écoute de l'environnement. En cas d'opportunités ou de menaces perçues par les dirigeants, la méthode PUZZLE permet d'orienter l'écoute de l'environnement à travers la collecte de nouvelles informations par rapport aux lacunes et trous identifiés. Lors de la construction des représentations puzzle, il arrive que l'utilisateur éprouve un manque d'informations, fasse des suggestions ou des interrogations, ou émette des hypothèses de travail. Dans ce cas, le graphe puzzle sera utilisé pour une recherche ciblée d'informations nouvelles et manquantes, pour la recherche de réponses aux interrogations soulevées ou bien pour la vérification d'hypothèses émises. Cela conduit à identifier ou à désigner des traqueurs d'informations et à leur assigner des tâches spécifiques.
3. Aider à générer des hypothèses résultants de différents rapprochements. Les informations d'un graphe puzzle peuvent aider à faire des déductions. En effet, les rapprochements peuvent engendrer la déduction de nouvelles informations qui, de manière directe, sont inaccessibles. C'est ainsi que de trois informations engrangées et convenablement rapprochées, on peut déduire une quatrième information à laquelle il serait peut-être impossible d'accéder directement. Cette information est probable mais non certaine. Elle sera prise comme une hypothèse de travail que l'on s'efforcera de valider rapidement.

Des objectifs précédents, il ressort que le concept PUZZLE permet de rendre plus sélective, plus ciblée l'écoute de l'environnement et, par conséquent, de rendre plus efficace et plus dynamique la veille stratégique.

Un puzzle est un ensemble d'informations organisé, concernant un même thème. Un thème concerne un acteur de l'environnement, perçu pertinent par les dirigeants de l'entreprise. Ces informations ont les caractéristiques suivantes :

- elles se rapportent à une question que l'on se pose au sujet d'un acteur, ou à l'une de ses actions qui est censée nous intéresser, et sur laquelle nous voulons être informés de manière aussi anticipative que possible,
- elles concernent un acteur pertinent de l'environnement qui soit susceptible de mettre en péril l'avenir de l'entreprise. Il peut être un client actuel ou potentiel, un concurrent actuel ou potentiel, un fournisseur, etc.
- elles se présentent sous la forme d'une phrase, même si elles sont issues de sources documentaires (articles de presse) ou orales (des phrases prises à la volée dans une réunion, une information reçue à travers une relation amicale, etc.),
- elles sont censées se recouper progressivement et s'enrichir mutuellement pour créer de la signification,
- elles doivent être peu nombreuses³² afin de privilégier une visualisation d'ensemble,
- elles permettent la création de représentations dynamiques, elles doivent donc être mobiles (facile à déplacer),
- elles doivent permettre une représentation aussi imagée que possible.

1.1.2 La méthode PUZZLE

Cette méthode repose sur une **analogie métaphorique** avec le jeu de puzzle. Cependant l'analogie est à prendre avec le kaléidoscope. L'appellation anglaise (PUZZLE) sous-entend l'idée d'embaras de création des représentations signifiantes. En effet, les IFI sont regardées comme étant les éléments possibles d'une image d'un puzzle qui a subi les modifications suivantes : l'image de départ est découpée en n fois de manières différentes. De chaque découpe sont extraites quelques pièces (en nombre suffisant) qui, une fois mélangées, servent à la reconstitution de l'image. Désormais, nous désignerons cette image par "représentation puzzle".

La méthode PUZZLE de traitement des IFI, , proposée par VALETTE (1993) est un processus à trois étapes :

- La première étape consiste à déterminer quelques centres d'intérêt, désignés par parcelles d'images dans VALETTE (1993) et désignés ensuite comme segments de cible (SCHULER 1994). Ces centres d'intérêt servent de points d'entrée à la méthode et permettent d'enclencher le traitement des IFI.
- La deuxième étape consiste à trier et ranger les informations collectées dans des segments de cible (ou parcelles d'image),
- La troisième étape consiste à se focaliser sur une parcelle d'image et à rapprocher les informations. Ce rapprochement consiste d'une part à créer de nouvelles parcelles, et

³² Une représentation visuelle utilisant un nombre limité d'informations n'est pas une caractéristique spécifique de cette étude. D'autres travaux se limitent à peu près à ce nombre CHAMEEVA et al. (1995). Par exemple, pour construire des cartes cognitives, l'expérience de BOUGON (WEIK et BINKHORST, 1977) privilégie 19 concepts définis a priori. Pour la construction de cartes cognitives individuelles MARKOCZY et GOLDBERG (1993) se limitent à 10 concepts (items).

d'autre part à étudier les segments de cible (ou parcelles d'image) pour prendre des actions.

Ces représentations permettent de compléter les représentations déjà créées de l'environnement ; et de vérifier la cohérence des informations qui constituent ces représentations. Ainsi, cette méthode peut être vue comme un outil et un moyen pour parvenir à une signification des informations collectées. Le but est de **produire des hypothèses** dont la validation va permettre de réduire l'incertitude et peut-être de prendre des décisions.

1.1.3 Les prototypes PUZZLE

Pour opérationnaliser le concept et la méthode PUZZLE, notre équipe a développé des outils informatiques qui portent le même nom que la méthode PUZZLE. A l'heure actuelle, nous disposons de deux versions successives : la première version V_1 implantée sur le logiciel SACADO et la seconde version V_2 développée sous ACCESS.

1.1.3.1 La version (V_1) du prototype PUZZLE

Le prototype PUZZLE développé par VALETTE (1993) sous la version V_1 est composé d'une base de données et d'un module de navigation.

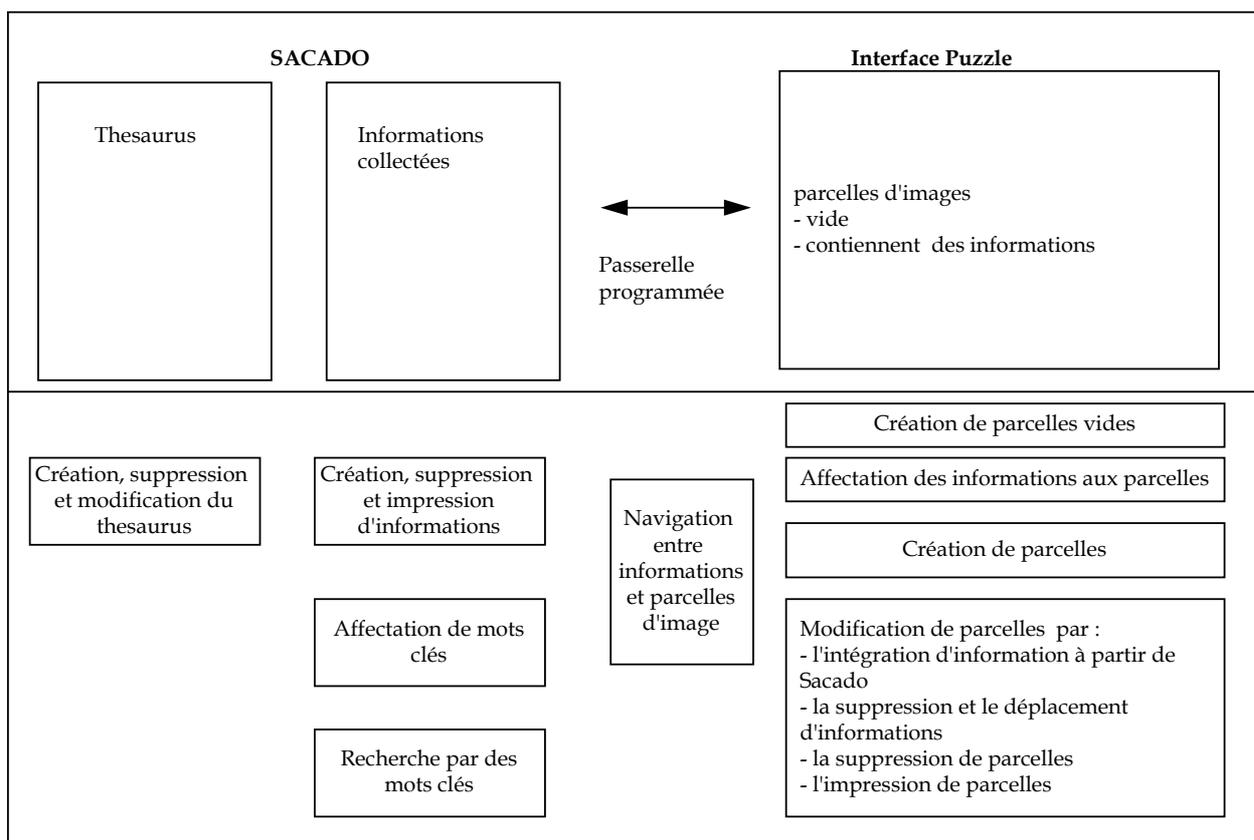


Figure 26. Masque de saisie du prototype de la version V_1
D'après VALETTE (1993)

- Une "base de données" où sont mémorisées les IFI captées sur l'environnement. Cette base est celle du logiciel SACADO, logiciel de gestion documentaire. Ce logiciel gère à la fois des informations de natures textuelle et numérique. Chaque information captée fait l'objet d'une saisie, sous forme d'une fiche signalétique en vue d'être

mémorisée. Dans SACADO, les informations recueillies sur l'environnement sont stockées sous forme de fiches classées par acteur (concurrent, fournisseur, client, etc.). Pour chacun de ces acteurs mémorisés, on constitue une ou plusieurs représentations puzzle. La recherche des informations stockées s'effectue au moyen de mots clés et permet d'accéder à ces informations. La gestion par synonymes et le thesaurus permettent de résoudre les problèmes de vocabulaire rencontrés.

- Un module de navigation réalisé grâce à une programmation en Turbo-Pascal. Ce module est conçu pour faciliter la création des représentations. Une représentation puzzle est amorcée à l'initiative de l'utilisateur. Au départ, c'est un "dossier vide" dont seul le nom est indiqué. Par la suite, ce dossier s'enrichit des IFI issues de l'extraction.

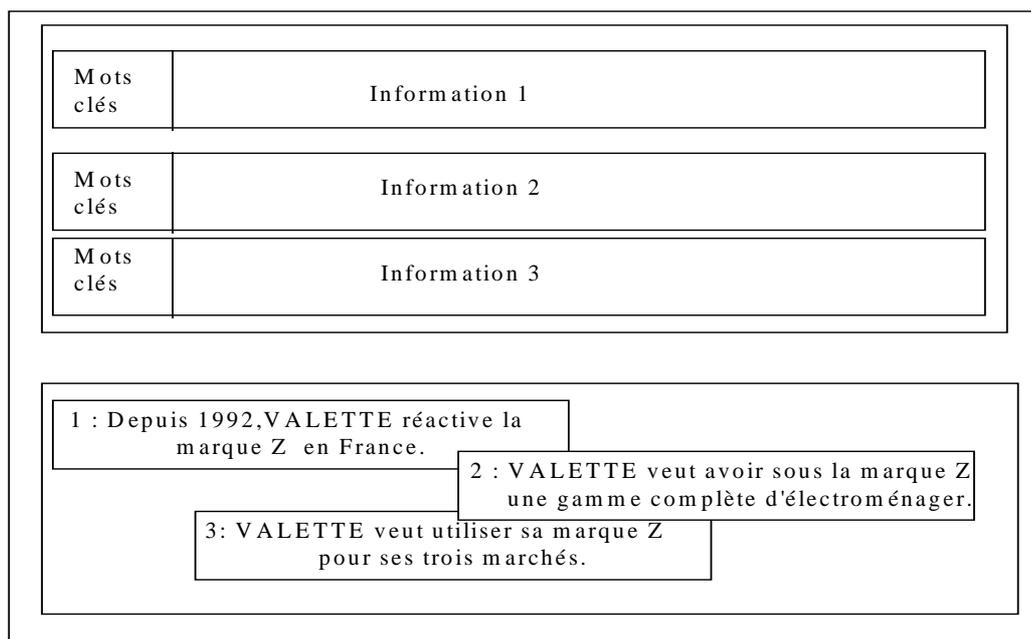


Figure 27. Exemple d'une représentation puzzle construite par la version V₁
D'après VALETTE (1993)

1.1.3.2 Avantages et inconvénients de la version du prototype puzzle

La mise en application de la version V₁ du prototype PUZZLE a duré plusieurs mois dans diverses entreprises. Elle a révélé des avantages et des inconvénients (LESCA et DELAMARRE 1994). En résumé, l'outil était perçu, dans l'ensemble, utile et par excellence un outil de communication pour faire réagir les dirigeants d'entreprises et éviter le phénomène de rétention d'informations. Néanmoins, il présente les inconvénients suivants :

- il est difficile de construire et d'amorcer la construction d'une représentation puzzle (lourdeur de la méthode),
- l'outil n'est pas convivial, il ne permet pas d'utiliser la souris par exemple,
- l'indexation des informations est ressentie comme une opération pénible (gestion des mots clés),
- il est difficile d'identifier les informations par leur sujet. Ce point a été résolu par la méthode *Cible* (cf. section 2, chapitre 1, p. 67-68),

- il est difficile de construire des représentations puzzle lorsqu'il y a un grand nombre d'informations,
- il est difficile de créer des titres que nous appelons "sélection de niveau 2",
- cette version ne permet pas d'établir de commentaires sur les représentations puzzle construites.

Pour améliorer la construction des représentations puzzle, VALETTE (1993) propose d'étudier le logiciel TOPIC en vue de son exploitation pour rapprocher les IFI via les hypertextes ; d'orienter les recherches vers une aide destinée à faciliter la construction des représentations puzzle ; et d'améliorer la convivialité et la navigation de l'outil PUZZLE.

1.1.3.3 La version (V₂) du prototype PUZZLE

Au vu des inconvénients cités précédemment, GUILLAUME et NEGRE (1994) ont développé une nouvelle version sous ACCESS, système de gestion de bases de données relationnelles. Cette version est composée de trois modules.

- Un module pour mémoriser les informations collectées sur l'environnement par les différents collecteurs. Chaque information est saisie selon une fiche signalétique qui regroupe des critères précis : le titre de l'information, le résumé, la date de saisie, la date de l'événement prévu, l'importance et la fiabilité de l'information, etc.)
- Un module multicritère de sélection d'information qui permet de sélectionner les informations relatives à une représentation puzzle. Il comprend une liste de critères prédéfinie (sur la source d'information, sur la société ou la personne concernée par l'information, sur le nom du collecteur de l'information, sur la date de saisie ou sur les mots clés associés à l'information stockée). En utilisant les opérateurs de recherche "ET" et "OU", l'outil PUZZLE permet progressivement de construire des requêtes et de les affiner jusqu'à ce que l'utilisateur soit satisfait de la recherche.
- Un module pour la construction des représentations puzzle. Un utilisateur peut travailler soit sur une représentation puzzle déjà construite afin de la mettre à jour, soit d'établir une nouvelle représentation puzzle. Dans le cadre d'une nouvelle construction, la version V₂ permet de travailler sur des représentations puzzle préstructurés ou des représentations puzzle vierges. Cette version utilise en outre des couleurs. Une représentations puzzle "préstructuré", est une association d'informations, automatiquement proposée par l'outil basée sur les notions de fiabilité et d'importance d'une information conjuguées à des couleurs. A partir d'une représentation puzzle vierge (vide au départ), et sans l'aide de l'outil, l'utilisateur construit sa propre représentation puzzle en affectant les informations selon son propre raisonnement.

1.1.3.4 Avantages et inconvénients de la version (V₂)

La mise en application de cette version dans les entreprises a révélé plusieurs avantages et inconvénients (LESCA et CARON 1995a).

Concernant les avantages, il est apparu que cette version est un outil de communication et un outil organisationnel pour les P.M.E./P.M.I., car elle offre un moyen de stocker, de répertorier et de classer les signaux d'alertes. La version V₂ est plus acceptable que la version V₁. En effet, elle utilise des couleurs, permet d'ajouter des commentaires aux

représentations puzzle construites, et permet de construire des représentations puzzle préstructurées. Ces derniers permettent d'amorcer un début de réflexion

Néanmoins, elle présente plusieurs inconvénients.

- Il y a des difficultés dans la construction de graphes (absence d'une typologie de liens de raisonnement, vision du graphe non conviviale).
- Les informations ne sont pas automatiquement affectées à des représentations puzzle préexistantes.
- Les utilisateurs ne savent pas comment amorcer un début de construction des représentations puzzle.
- Il y a manque de *convivialité* au niveau de la représentation des informations stockées, de la navigation, de l'exécution, de la facilité d'utilisation, de la construction des représentations puzzle, etc.
- Il présente une *architecture fermée*, par exemple ne permet pas d'intégrer des images.
- La base de données n'est pas *protégée*.
- La version V₂ est dépourvue d'aide en ligne, ce qui rend son utilisation un peu difficile pour des néophytes.

Pour surmonter certains de ces inconvénients, LESCA et CARON (1995c) proposent de développer d'autres représentations puzzle préstructurées pour amorcer un début de raisonnement, d'utiliser la logique floue pour créer de la signification, une typologie des liens pour faciliter le raisonnement des utilisateurs, un zoom pour faciliter la construction, une bibliothèque d'actions pour orienter des actions.

1.1.4 Apports et limites de la méthode et des prototypes PUZZLE pour le traitement des IFI

Bien que la méthode PUZZLE soit ressentie comme utile et satisfaisante dans sa formalisation, elle demeure difficile à mettre en œuvre. L'interprétation dépend de la présence d'un facilitateur pouvant constituer un contexte signifiant. De ce fait, l'intuition et la perception de l'utilisateur sont beaucoup plus décisives que sa capacité d'analyse.

Les deux versions qui accompagnent la méthode PUZZLE, que nous venons d'exposer, n'apportent pas suffisamment d'aide dans la construction des représentations puzzle, et n'amorcent pas suffisamment de déclics pour amorcer une création de signification. C'est dans cette voie que les recherches doivent être orientées.

Néanmoins, nous retiendrons de la méthode PUZZLE l'idée de recoupement d'informations en vue de créer de la signification, de construction des représentations puzzle, de recherche d'informations pour surmonter l'incertitude, et de discussion pour réduire l'ambiguïté. Ainsi, notre méthode s'insère dans la perspective d'amélioration de la méthode PUZZLE.

1.2 La cartographie cognitive

La base théorique du concept de carte cognitive est issue de théories cognitives en psychologie individuelle et en psychologie sociale. Elle prend comme hypothèse de départ que la formulation d'un problème, par un individu, est influencée par la manière dont il perçoit le monde. Ses visions du monde, système de croyances ou modèles

mentaux, traduisent la compréhension qu'il a d'une situation. Aussi, le processus de création de représentations de ces modèles mentaux est pertinent pour développer et structurer un problème (EDEN 1990). Les techniques de construction des cartes cognitives permettent aussi de collecter, mémoriser, traiter et restituer la carte d'un individu sous des formats divers (matrice, graphe, carte, etc.). Ainsi, nous posons la question suivante :

La cartographie permet-elle la création de la signification à partir des IFI ?

Avant d'y répondre, nous faisons état de la construction des cartes cognitives. La cartographie cognitive consiste à représenter les processus de pensée des décideurs *comme orientée* par des agencements d'items liés entre eux (par des liens).

Dans cette perspective, elle fournit des procédures explicites pour générer des cartes cognitives à travers l'analyse du contenu. Cette analyse est réalisable par diverses méthodes telle la méthode S.O.D.A.

Toute construction d'une carte cognitive nécessite le passage par trois étapes : la construction, l'analyse, et la validation de la carte cognitive.

Les méthodes varient selon l'utilisation des cartes cognitives élaborées (représentation, comparaison). Les méthodes diffèrent aussi selon que l'on conçoit une méthode individuelle ou collective, ou par le mode de l'analyse effectuée.

1.2.1 La phase de construction

Elle consiste à collecter les items et à identifier les liens entre ces items. Cette collecte peut être réalisée par des méthodes structurées ou non, en utilisant des entrevues en profondeur, à partir de documents écrits ou de concepts déterminés a priori et standardisés par le chercheur.

Les items (expressions ou phrases). Ce sont les catégories dans lesquelles raisonne l'individu, ou les éléments fondamentaux de la réalité telle qu'il se la représente. Elles peuvent être soit des variables pouvant prendre différentes valeurs, comme "augmente, diminue", soit des construits qui décrivent des faits, des phénomènes, et qui traduisent la perception qu'un individu a d'un domaine particulier.

Les liens. Le lien le plus utilisé est le lien de causalité. Néanmoins, on peut en rencontrer d'autres : le lien de dépendance, le lien de proximité, le lien de contradiction, le lien de confirmation, le lien d'équivalence, etc.

1.2.2 L'analyse des cartes cognitives

L'analyse de la carte cognitive consiste à repérer les attributs de structure de la carte (nombre d'idées, nombre de liens, les têtes, les terminaisons), puis, les éléments les plus significatifs. Cette analyse peut s'effectuer selon trois niveaux.

1. L'analyse de la structure (CALORI et al. 1994). Cette analyse souligne le caractère simple ou complexe de la carte. Des indicateurs sont prévus pour effectuer ces mesures.
2. L'analyse du contenu. Elle peut suivre deux voies : la comparaison des idées (étude du sens et de la signification à partir d'une étude sémantique), ou la comparaison des liens. Cette dernière, d'après CHAMEEVA et RAKOTARIVELO (1993, 1995), est la plus utilisée. Par exemple, le chaînage cognitif (cf. annexe 3, p. 345) fait la distinction

entre les valeurs, les conséquences, et les actions. La méthodologie S.O.D.A. fait la distinction entre les objectifs, les facteurs clés et les options.

3. Le regroupement des concepts selon un sens précis (RAKOTARIVELO et TRAHAND 1993).

Une fois la carte cognitive établie et analysée, elle sert à :

- focaliser l'attention et déclencher la mémorisation,
- éclairer et orienter les actions prioritaires,
- fournir des informations manquantes par inférence.

1.2.3 La validation d'une carte cognitive

La validation consiste à vérifier les trois conditions suivantes.

1. La validité : la méthode utilisée doit aboutir à une carte qui doit refléter le plus fidèlement possible le point de vue de l'utilisateur.
2. La fiabilité ou replicabilité : un autre chercheur utilisant la même méthode doit aboutir pratiquement à la même carte.
3. L'aspect pratique : la méthode ne doit pas irriter ou gêner les utilisateurs, ce qui pourrait influencer le résultat.

1.2.4 Comparaison entre la méthode PUZZLE et la cartographie cognitive

De l'analyse précédente, concernant le traitement des informations, nous pourrions dégager des ressemblances et des divergences entre la cartographie cognitive et la méthode PUZZLE.

A) Points communs entre une carte cognitive et une représentation puzzle

La nature des informations. Les informations manipulées sont des croyances. Ceci est admis en cartographie cognitive. De même, en veille stratégique, les IFI reposent **en partie** sur des croyances, car ces dernières peuvent parfois correspondre à des **perceptions** de changements alors que d'autres fois il s'agit de **faits**.

Les représentations visuelles. Les deux méthodes (cartographie cognitive et PUZZLE) sont des outils de visualisation. Elles sont basées sur un même support, une représentation graphique, qui permet le passage au format matriciel. Ces représentations sont formées de nœuds (expressions courtes), de liens de raisonnement et parfois de poids affectés aux liens.

La réduction de l'information à des fins de décision. La cartographie cognitive et la méthode PUZZLE peuvent être considérées comme deux outils de réduction d'informations et de visualisation graphique. Cette réduction considère que l'information utile à la décision est faite d'informations et de liens entre ces informations.

Les objectifs des représentations visuelles. Les représentations graphiques obtenues (carte cognitive et représentation puzzle) servent pour conduire des analyses : focaliser l'attention sur les informations les plus pertinentes ; déclencher la mémorisation ; éclairer et orienter les actions ; fournir les informations manquantes par inférence.

Construction de représentations évolutives. Les cartes cognitives et les représentations puzzle sont construites afin d'obtenir une connaissance évolutive et dynamique au fur et à mesure que des informations sont captées. Ces connaissances servent à mesurer l'apprentissage à des moments différents. Par exemple, dans la méthode SODA, selon la profondeur de l'entrevue, la durée et le niveau où l'individu ou le groupe veulent s'arrêter, la carte est amenée à évoluer.

L'utilisation d'un facilitateur. La cartographie cognitive et la méthode PUZZLE nécessitent un facilitateur (accompagnateur) pour créer de la signification.

B) Les différences entre une carte cognitive et une représentation puzzle

A notre connaissance, le principal point de différence entre la méthode PUZZLE et la cartographie cognitive réside dans l'utilisation. La cartographie cognitive n'est pas orientée vers le traitement des IFI car ce problème est toujours d'actualité. La méthode PUZZLE est dédiée spécifiquement pour aider au traitement des IFI.

En guise de conclusion de cette comparaison, nous pouvons dire finalement que la méthode PUZZLE est proche de la cartographie cognitive et peut s'inspirer de certaines de leurs caractéristiques.

	<i>PUZZLE</i>	<i>Carte cognitive</i>
Nature des informations	informations collectées : IFI, éléments disjoints, indépendants de nous	expressions, phrases, construits, variable, etc.
Nature des représentations	Faits et/ou croyances	Croyances
Format de représentation	Graphique, matriciel	
Cadre de représentation du modèle	Graphe non orienté	Graphe orienté avec des signes (+,-)
Représentation	Tracé à la main ou par un outil	
Signes et apprentissage	Modification au sein d'une représentation puzzle Ajout d'une nouvelle information	Changement de liens Changement de signe de liens Changement de centralité
Communication	Carte	
Inconvénients	Difficultés de construction Présence d'un accompagnateur Analyse	Difficultés de construction Présence d'un facilitateur
Avantages	Les possibilités graphiques permettent l'interaction	

Tableau 24. Comparaison entre la méthode PUZZLE et la cartographie cognitive

1.3 Les Méthodes 3 T de recoupement des informations

1.3.1 La méthode 3 T

C'est une méthode d'interprétation collective des IFI proposée par EL SAWY et PAUCHANT (1988). Elle consiste à créer de la signification via une génération d'idées au cours de plusieurs discussions collectives, qui durent plusieurs séances, et qui s'étalent dans le temps. Cette méthode est fondée sur l'utilisation d'une fiche de traque

(traque continue et limitée dans le temps), des discussions collectives et périodiques des informations collectées, et de l'élaboration de représentations cognitives des participants, à des intervalles réguliers, en utilisant les concepts de Templates, Triggers, et Twitches.

Elle se déroule en plusieurs phases (Figure 28), en présence d'un groupe hétérogène, au nombre de 17 membres dans le cas de l'expérience conduite par les auteurs.

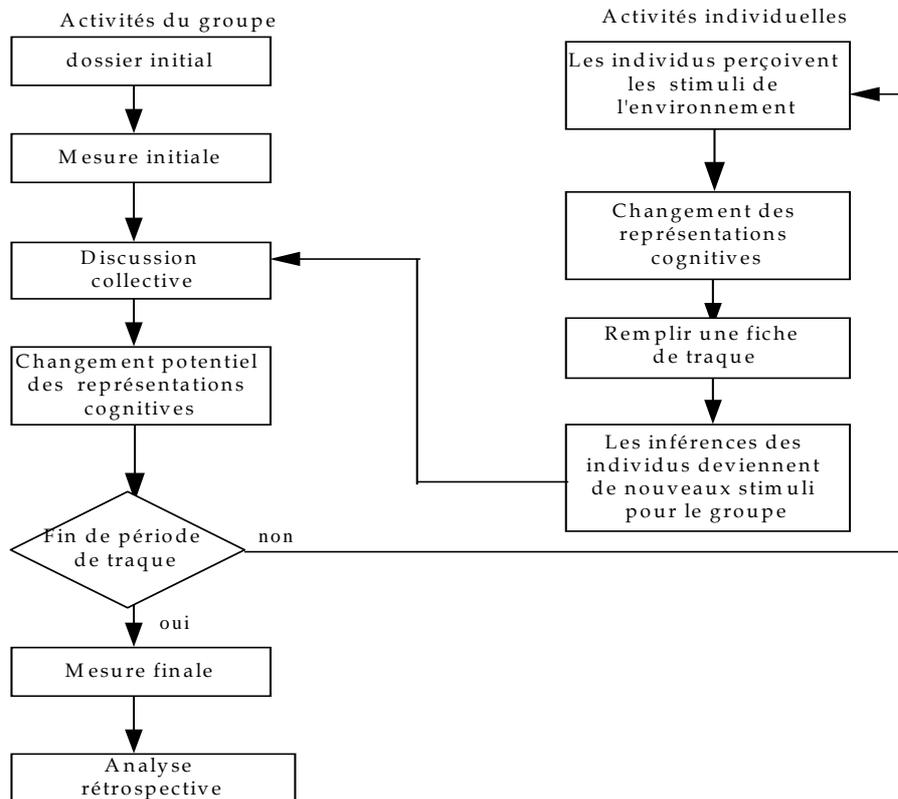


Figure 28. Le processus d'interprétation des IFI selon la méthode 3 T
D'après EL SAWY et al. (1988)

Phase 1. La constitution d'un dossier initial

Les participants se voient confier un projet de traque, par exemple "la technologie émergente du téléphone cellulaire", et une fiche de traque contenant les attributs suivants :

- les sources d'informations,
- le contenu de l'information sous forme de phrases brutes ou de questions,
- l'inférence du participant "que peut-il déduire de cette information",
- une description résumée : "comment l'information a-t-elle changé sa vision vis-à-vis du téléphone cellulaire ?"

Phase 2. L'élaboration des premières représentations cognitives

Au bout d'une semaine de traque, les participants génèrent une liste de descripteurs relative aux marchés et applications de la "technologie émergente du téléphone cellulaire". Les descripteurs sont adoptés par consensus. Lorsque la liste est établie, les participants pondèrent cette liste sur une échelle de 1 à 7, qui servira à mesurer l'apprentissage dans une étape ultérieure.

Phase 3. La traque de nouvelles informations

Les participants se retrouvent trois fois par semaine sur une période de trois mois de traque continue. Chaque fois qu'un participant collecte une nouvelle information, il remplit une fiche de collecte, et la présente aux autres participants. Des discussions s'ensuivent d'une durée de 10 à 15 mn. L'interprétation des nouvelles informations collectées, par interaction des participants, produit une information riche en signification. Ces discussions changent souvent le point de vue des participants envers le thème de traque, car des possibilités de nouvelles applications et de nouveaux marchés émergent de cette discussion.

Phase 4 : L'élaboration des deuxièmes représentations cognitives

A la fin de la période des trois mois, et à la suite d'une réunion de groupe les représentations cognitives finales émergent. Encore une fois, les participants pondèrent les descripteurs en utilisant une échelle de 1 à 7, sans montrer aux participants les premières représentations cognitives, déjà générées.

Phase 5 : discussion des deux types de représentations cognitives élaborées

Une fois que les nouvelles représentations cognitives émergent, EL SAWY et PAUCHANT ont remis à chaque participant leurs deux représentations cognitives, et ils ont demandé aux participants de discuter des événements importants (ayant provoqué un changement dans leurs visions) vis-à-vis du thème de traque retenu.

Phase 6 : L'analyse du contenu des discours

EL SAWY et PAUCHANT analysent le discours des participants pour identifier les concepts suivants : Templates, Triggers et Twitches.

a) Les templates

Les Templates sont des représentations cognitives à travers lesquelles un domaine peut être compris à partir d'informations éparses. Il existe plusieurs templates.

- Le *template thème* est une description d'un sujet de recherche. Par exemple, concernant "la technologie émergente du téléphone cellulaire", on peut identifier deux templates : les marchés du téléphone cellulaire et les applications potentielles du téléphone cellulaire.
- Le *template construit* est une description verbale d'un template thème. Par exemple, dans le cas d'un template marché, les construits peuvent être : service de qualité fiable, domaine de service limité, croissance du service de marché, etc.
- Le *template articulation* est le nombre de n construits qui décrivent un *template thème*. Par exemple les diverses applications d'une technologie.
- Le *template consensus* est composé des construits d'un template ayant fait un consensus.

<i>Marché</i>	<i>Applications</i>
Croissance du marché national (construit 1)	Utilisation dans la voiture
Croissance du marché au niveau des métropoles	Amélioration de la productivité
Vitesse de développement de la technologie	Création d'une nouvelle technologie
Vitesse de développement des applications	Création de nouvelles entreprises
Nombre de concurrents en équipement	Communication dans des situations extrêmes
Nombre de concurrents en offre de service (construit 6)	Portabilité de l'outil

Tableau 25. Exemple d'interprétation de la technologie du "téléphone cellulaire"
D'après El SAWY et PAUCHANT (1988)

b) Les triggers

Les triggers sont les déclencheurs qui provoquent le changement des templates. Il y a trois types de triggers :

- le *trigger source* est la source d'information d'où provient le déclencheur,
- le *trigger information* est l'information qui contient le déclencheur,
- le *trigger latent* est le trigger (information, source d'information) qui peut ultérieurement déclencher ou éviter le changement des templates.

c) Twitches

Ce sont le résultat d'un processus conflictuel (de tension) entre les *templates thèmes* et les *triggers* (stimuli³³) qui se traduit par un changement des templates. Un twitch est défini comme un mouvement court avec une émotion soudaine. La modification des templates prend diverses formes :

- Substitution d'un twitch : ajouter un nouveau construit ou supprimer un construit existant d'un template.
- Articulation d'un twitch : fusionner deux construits d'un template en un seul ou séparer un construit d'un template en deux sous construits.
- Magnitude d'un twitch : modifier la pondération d'un construit d'un template.
- Twitch entraînant : c'est le construit latent d'un template qui peut provoquer le changement d'un template. Il est appelé template entraînant. Ceci correspond à une information centrale.

1.3.2 Les apports et limites de la méthode 3T pour le traitement des IFI

La méthode 3 T d'interprétation collective des IFI est développée à partir d'une étude empirique et appliquée au cas d'une technologie émergente. Cette méthode peut être utilisée pour le traitement des IFI. Mais elle présente dans ce cas des insuffisances. Elle ne précise pas les conditions d'utilisation dans le cas d'une traque continue sur un thème "ouvert", comme "*l'orientation d'une entreprise vers les services*". Dans ce cas : quels

³³ tout ce qui est susceptible de donner lieu à une image mentale assez forte dans l'esprit du sujet.

seront les templates ? Et si le nombre de templates est supérieur à 2, comment la méthode se comporterait-elle ? En outre, cette méthode n'a pas été réutilisée³⁴.

Néanmoins, la méthode 3T présente plusieurs avantages, que nous résumons dans les points ci-dessous.

- la signification naît du rapprochement progressif des informations "recoupement des informations" dans un thème.
- L'interaction entre les participants fournit une information riche en signification, ceci permet de surmonter l'ambiguïté des IFI.
- Lorsqu'un construit d'un template présente une information riche en signification, il est éclaté (subdivisé) en deux sous-construits. A l'inverse, lorsque deux construits d'un template ont la même signification, ils sont fusionnés pour former un nouveau construit.
- Le traitement des IFI est stimulé par l'existence d'une information centrale, le "twitch entraînant" selon l'appellation d'El SAWY. L'étude a montré que les individus sont incapables d'identifier cette information, à travers une réflexion rétrospective.
- Il est possible, à des moments différents, de percevoir une évolution à travers une comparaison entre deux représentations.
- Une méthode itérative est nécessaire pour créer de la signification : un va-et-vient entre l'interprétation et la traque de nouvelles informations pour surmonter l'incertitude est nécessaire.
- L'interprétation collective des IFI génère une signification plus riche que l'interprétation individuelle.
- La perception d'une signification est aléatoire. Le twitch qui provoque cette signification est informel. En effet, il ressort que l'examen des twitches stimule l'interprétation plus que l'examen des templates. En d'autres termes, on obtient plus de signification en examinant les changements qui s'opèrent dans un template (suppression, ajout, fusion, séparation des construits existants) qu'en examinant les construits eux-mêmes d'un template.

Nous utiliserons ces transformations pour essayer de proposer un raisonnement, ultérieurement, lors de l'analyse des représentations puzzle construites.

1.4 La méthode de HUNT et ZARTARIAN, évaluation des crises et méthodes basées sur l'utilisation de critères

Parmi les méthodes existantes citons, la méthode 3 B et d'autres méthodes basées sur l'utilisation de critères.

1.4.1 La méthode de HUNT et ZARTARIAN (3B)

Cette méthode, développée par HUNT et ZARTARIAN(1990), consiste à formuler des **buts**, définir des **besoins** et construire des **bases** de données pour stocker les informations. Le traitement des informations, en vue de créer de la signification, s'effectue selon deux approches complémentaires : l'approche par extension et l'approche par intention.

³⁴ D'après notre entretien avec EL SAWY à Los Angeles le 11 décembre 1996.

L'approche par extension

Cette approche consiste à utiliser les informations disponibles pour rechercher les explications les plus cohérentes. Ceci revient à formuler des hypothèses, et ensuite à rechercher les informations qui confirment les hypothèses pessimistes.

L'approche par intention

Cette approche consiste à retrouver l'intention de l'acteur qui a provoqué les faits (informations disponibles). Il s'agit de se mettre à la place de cet acteur, de comprendre son jeu pour en déduire quelles sont les actions possibles. A partir de là, nous construisons diverses hypothèses sur ses intentions et nous cherchons à savoir comment ces hypothèses se traduisent dans les faits. Nous comparons ensuite les faits déduits avec les informations dont nous disposons et, nous cherchons les hypothèses qui collent le mieux à l'observation.

1.4.2 La méthode de BELLINGS et al. Basée sur l'évaluation des crises

BILLINGS et al. (1980) rappelle le modèle d'HERMAN qui explique une crise par l'existence des trois éléments suivants :

1. une menace dont l'ampleur est importante,
2. la surprise que suscite la menace, pour laquelle nous ne disposons pas de réponse préparée,
3. le délai de réponse pour trouver une parade dans l'horizon temporel dans lequel se situe la menace.

BILLINGS et al. (1980) proposent une modification du modèle de HERMAN en introduisant la *notion de perception*. Selon les auteurs, pour qu'un dirigeant s'aperçoive d'une crise dans l'environnement de son entreprise, il faut que les trois perceptions suivantes soient réunies :

1. la perception d'un élément déclencheur ; c'est la perception d'un écart ou d'une contradiction entre la situation imaginée et la situation redoutée à la suite d'une menace,
2. la perception d'une absence de réponses disponibles pour répondre à la crise,
3. la perception de la pression du temps ; le dirigeant perçoit que le temps nécessaire pour trouver une réponse à la crise lui est compté,

D'après BILLINGS et al. (1980) la perception des crises conduit à anticiper les événements non encore totalement réalisés.

1.4.3 Les méthodes basées sur l'utilisation de critères

Il existe d'autres méthodes basées sur l'utilisation de critères pour traiter les informations qualitatives. ANSOFF (1980) propose d'interpréter les IFI selon les étapes suivantes.

1. Choisir, à partir d'une liste établie, les attributs d'événements de l'environnement susceptibles d'affecter une entreprise donnée, et d'en ajouter d'autres si nécessaire.
2. Collecter les IFI et évaluer l'impact relatif (importance) de chaque événement sur l'entreprise (Tableau 26) en tant que menace, opportunité ou bien les deux à la fois ; estimer le temps de réalisation de l'événement annoncé (urgence) ; estimer le temps

de réaction nécessaire à l'entreprise pour agir (marge de manœuvre) ; identifier s'il s'agit d'une opportunité ou d'une menace.

Événement	Impact	Temps de réalisation	Temps de réponse	Urgence	Menace	Opportunité
E ₁

Tableau 26. Impact et urgence des événements détectés
D'après ANSOFF (1980)

3. Assigner des priorités relatives aux événements identifiés en utilisant, par exemple la comparaison des critères impact/urgence. Ceci revient à hiérarchiser les événements observés.
4. Alerter les décideurs sur les événements brusques et importants susceptibles d'avoir lieu.

En outre, ANSOFF (1975) suggère d'élargir le répertoire des réponses possibles sous forme d'hypothèses, et d'examiner attentivement celles les plus plausibles.

BRIGHT (1970) propose d'interpréter les IFI en utilisant le critère "*importance de l'impact*" de ces informations sur l'entreprise et d'identifier si **l'image créée** annonce une intoxication, une désinformation pratiquée par les tiers. BRIGHT ajoute que l'anticipation des menaces/opportunités entraîne la recherche de nouvelles information *pour compléter l'image* disponible et réduire le stress.

MOENAERT et al. (1990) proposent une méthode basée sur l'utilisation d'une liste de critères pour faire ressortir le potentiel caché (utilité, signification) d'une information collectée (Figure 29).

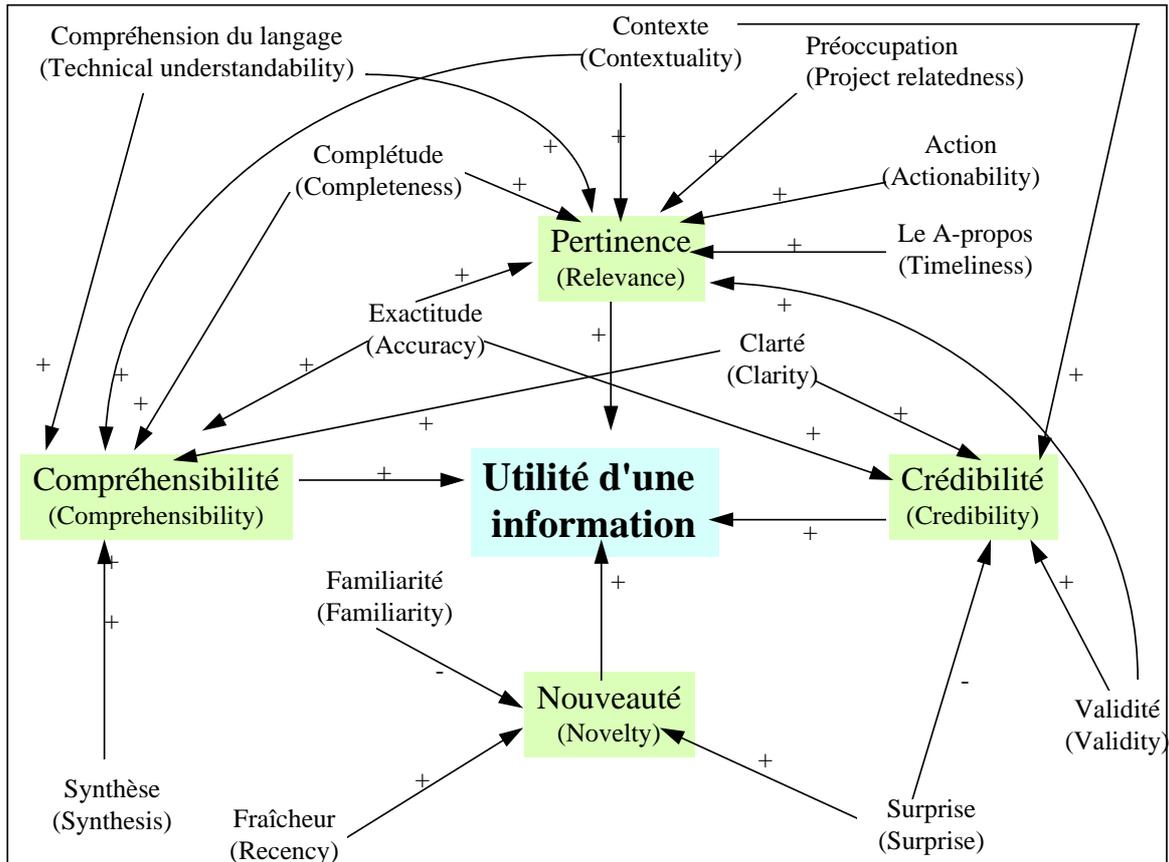


Figure 29. Paramètres faisant varier l'utilité d'une information

1.4.4 Les apports et limites de ces méthodes pour le traitement des IFI

Les suggestions de la méthode de HUNT et ZARTARIAN sont difficilement formalisées sous forme d'une méthode applicable aux IFI.

Mais, nous retenons les idées suivantes : au cours du traitement des IFI, il convient de construire des hypothèses optimistes (opportunités) et pessimistes (menaces), chercher à infirmer ou confirmer les hypothèses (intoxication, changement réel), et à rechercher de nouvelles informations pour combler les lacunes identifiées. En outre, il est nécessaire de construire une base de données pour stocker les informations.

Les conditions de BILLINGS (éléments déclencheurs, pression du temps, probabilité et valeur de perte) sont les caractéristiques d'une crise. Mais elles ne sont pas suffisantes pour définir une crise ou une menace par exemple, puisque l'arrivée d'une crise peut être annoncée par plusieurs IFI (ANSOFF 1975). Ainsi, le modèle de BILLINGS ne permet pas la création de signification à partir des IFI collectées.

Néanmoins, nous retenons de ce modèle que l'objectif du traitement des IFI est d'identifier des *perceptions de menaces ou d'opportunités*.

Les critères de MOENAERT, ANSOFF, BRIGHT sont nombreux et difficiles à opérationnaliser sous forme d'une méthode.

Néanmoins, retenons certains critères que nous utilisons pour évaluer et enrichir les IFI. Ces critères sont : l'impact d'une IFI, son urgence, son degré de surprise, sa fraîcheur. Signalons au passage que l'impact d'une IFI a été opérationnalisé et utilisé par Innovation

128³⁵ pour créer de la signification à partir des informations collectées sur l'environnement d'une entreprise.

MARTINET et MARTI (1995) préconisent l'utilisation des systèmes experts et les simulateurs (cf. Annexe 3, p. 345) pour synthétiser les connaissances des ouvrages de stratégie sous forme de règles. Cependant, ces outils ne répondent pas à notre problématique.

1.5 La bibliométrie, l'approche filière et les rapports d'étonnement

Il existe d'autres méthodes utilisées pour créer de la valeur ajoutée. Nous citons les méthodes bibliométriques, l'approche filière et les rapports d'étonnement.

1.5.1 Les méthodes bibliométriques

Les méthodes développées par la bibliométrie sont conçues pour traiter des centaines d'informations contenues dans les publications scientifiques et techniques (DOU 1992). Il existe une panoplie de méthodes basées sur du calcul statistique telles : le comptage de bibliographie, la loi de Bradford, la méthode de citations, la méthode de cosignataires d'article, l'analyse des citations de revue en revue, la méthode des mots associés, etc. Néanmoins, ces méthodes sont inadaptées au traitement des IFI qui, de plus, sont toujours en très petit nombre (cf. Annexe 2).

1.5.2 L'approche filière

Cette méthode permet de reconstituer l'arbre généalogique d'un produit ou d'une famille de produits. Elle permet également de repérer les points de passage obligés de certains procédés de fabrication, et d'énumérer de façon exhaustive toutes les sources de matières premières afin de remonter le plus en amont et de déceler les composantes stratégiques d'un produit.

1.5.3 Les rapports d'étonnement

Les rapports d'étonnement sont des comptes rendus élaborés par le personnel d'entreprise soit à l'extérieur de l'entreprise, soit au cours de déplacement. Ces rapports pourront par exemple mettre en lumière l'innovation technique d'un concurrent.

Il existe d'autres méthodes de traitement suggérées par les auteurs. Par exemple, WANG et TURBAN (1991), proposent le recours aux techniques de traitement en langage naturel. Cette hypothèse n'est pas prise en considération dans le cadre de notre recherche. Pour plus d'informations sur les problèmes rencontrés en traitement des informations en langage naturel se référer à SABAH (1989).

1.5.4 Apports et limites de la bibliométrie pour le traitement des IFI

Les méthodes de bibliométrie, rapports d'étonnement et l'approche filière, ne sont pas dédiées au traitement des IFI collectés. Elles sont utiles mais pas pour fournir une méthode transmissibles aux dirigeants d'entreprises.

Nous retenons de la bibliométrie, l'idée de création d'une représentation signifiante composée de nœuds (informations) et de liens.

³⁵ Cabinet spécialisé en innovation

1.6 Méthodes d'aide à la créativité

Le traitement des IFI est un acte de création inventif d'un nouveau produit (représentation puzzle). Ainsi nous nous tournons vers la créativité. D'après MOLES et CAUDE (1970) : "*la créativité est la faculté de l'esprit de réorganiser les éléments du champ de perception de façon originale et susceptible de donner lieu à des opérations dans un quelconque champ phénoménal*". Nous retenons de cette définition l'idée d'organiser et de réorganiser des éléments (combinaison des IFI qui n'ont pas ou peu de logique entre elles) en vue de créer un ordre nouveau (déclics d'opportunités ou de menaces).

La créativité est souvent considérée comme un phénomène inexplicable et mystérieux. La littérature sur la créativité (COUGER et al. 1993 ; MACCRIMMON et al. 1994), reconnaît l'importance de quatre éléments : un output créatif, un processus créatif, un individu créatif et un environnement créatif (interaction positive ou négative). Un *output* (produit) créatif est le résultat du travail d'un *individu* imaginatif œuvrant dans un *environnement* stimulant, engagé dans un *processus* qui conduit à une créativité. Dans ce qui suit, nous mettons seulement l'accent sur le processus.

1.6.1 Le processus créatif : la création de connexions

D'après MACCRIMMON et al. (1994), un des processus communs à plusieurs contributions théoriques en créativité (KOESTLER 1964 ; STENBERG 1988) est le *processus de création de connexion* ou d'association (making connection). Ce processus est au centre des préoccupations de cette recherche. La création de connexions ou d'associations signifie pour nous créer de nouvelles idées à travers l'association des idées existantes ou de transformer celles existantes pour en créer de nouvelles. Une telle connexion (association) peut avoir lieu par l'affectation de liens aux informations disponibles en vue d'en déduire de nouvelles.

MACCRIMMON et WAGNER (1994) ont fait de ce processus une méthode d'aide à la génération d'idées créatives et l'ont instrumenté sous forme d'un prototype informatique GENI (GENerating Ideas).

En plus du processus précédent, PLSEK (1996) fait la synthèse des processus créatifs proposés il y a environ 80 années.

- Le processus créatif est un va et vient entre l'imagination et l'analyse.
- Les anciens modèles de processus créatifs considèrent que les idées créatives émergent en dehors du contrôle de l'individu. Les modèles récents considèrent que les idées créatives émergent à partir du contrôle de l'individu.
- Le processus de créativité est un processus orienté vers les actions et l'implémentation (transformer l'imagination en réalité).

Dans ce qui suit, nous présentons la méthode K. J., qui est basée sur le processus de création de connexions.

1.6.2 La méthode K. J.

Cette méthode, développée par KAWAKITA (1975), est très connue au Japon. Elle a été appliquée dans divers domaines, notamment l'éducation et l'industrie. Elle consiste à produire de la signification, grâce à un "*arrangement aveugle*" des informations

disponibles pour induire au hasard une création de signification. Le processus de traitement des informations comporte les étapes principales suivantes :

- création d'attributs ou d'items au cours d'une génération d'idées,
- groupement d'attributs ou d'items selon des sujets (thèmes) importants,
- création d'une association d'items précédents,
- élaboration d'une carte,
- explication verbale ou écrite.

Chaque fait (événement ou idée) pertinent, relatif au contexte du problème traité, est collecté et écrit sous la forme d'un attribut ou d'item (label). A travers un processus répétitif, les items obtenus sont organisés sous forme de sous-groupes. Seuls les items importants sont conservés. A la suite de cette opération, les sous-groupes sont organisés sous forme de groupes. Les attributs des groupes et des sous-groupes sont ensuite arrangés sur du papier grand format, et les relations entre ces éléments sont identifiées et tracées en utilisant divers liens et signes. Ainsi, la méthode K. J. Et la méthode PUZZLE présentent des points communs (construction d'une représentation visuelle, regroupement par thème, affectation de liens).

1.6.3 Les apports et limites des méthodes créatives pour le traitement des IFI

Des méthodes de créativité étudiées, nous retenons les idées à emprunter et à intégrer ultérieurement dans un modèle d'aide au traitement des IFI.

1- Le groupement d'items épars et parcellaires

Plusieurs citations justifient cette tâche :

- Pour MCKENNEY et KEEN (1974), "le regroupement des informations par thème permet d'avoir une vue globale".
- Plusieurs techniques de créativité rapportées par COUGER et al. (1993), (la technique d'association/image ; Force Field Analysis) utilisent le regroupement des informations par thème.
- La méthode K. J. de KAWAKITA (1975) regroupe les informations dans des sous-groupes et des groupes selon un sens précis.

2- La production d'associations ou d'arrangements

La plupart des méthodes créatives invoquent la création d'associations. Voici des citations justificatives.

- Pour MEDNICK (1962), cité par COUGER et al. (1993), "*la créativité individuelle est la capacité à invoquer et à explorer des associations mentales vagues et lointaines, pour résoudre un problème*".
- Selon HOGGARTH (1980), "une pensée convergente est nécessaire pour définir un problème, la pensée divergente est nécessaire pour faire **varier la structure** du problème, rechercher de nouvelles et possibles associations qui ne sont pas d'utilisation usuelle".
- La méthode K. J. utilise le hasard pour **produire des associations** d'idées.
- Selon KONKLIN (1996), le cerveau humain est de nature associative : une connaissance est accessible à travers une association d'informations.

3- La variation des associations

En outre, les méthodes de créativité suggèrent de faire des variations d'associations en vue de créer de la signification inattendue. En effet :

- selon OSBORN (1956) "*notre production d'idées dépend du contenu de notre esprit ainsi que de la manière dont nous **combinons** ses ressources*" ; dans cet esprit est cité le docteur S. J. PARNES qui compare le mécanisme d'association à un **kaléidoscope**,
- selon COUGER et al. (1993), "*les responsables peuvent générer de nouvelles manières de penser en créant un climat qui encourage une pensée kaléidoscopique*" ; d'après KANTER (1988), cité par COUGER et al (1993), "*la **pensée kaléidoscopique** permet à des individus de prendre des bribes d'informations, de les réarranger, les tourner et les retourner, les regarder de dessous et dessus ou à travers de nouvelles visions*",
- selon BACHELARD, dans BAUDELET (1995), "*l'imagination est notre capacité et faculté à déformer et combiner des choses qui existent*" pour créer quelque chose de nouveau. Ceci impose d'être capable de se déconnecter de ses certitudes afin de laisser interagir les deux lobes de son cerveau, et permettre **d'explorer des chemins de pensée inhabituels**,
- le modèle de créativité, proposé par CAMPBELL, dans HOGGARTH (1980), est basé sur la production de **variations d'associations** d'items, c'est-à-dire la génération d'items, et leur combinaison selon différents ordres en vue de produire des associations (visions),
- la méthode K. J. est basée sur le réarrangement aveugle d'items pour produire une signification inattendue,
- selon LARSON(1997)³⁶ "*penser n'est plus que déplacer des informations dans la tête*".

4- La visualisation des images ou des associations

Des auteurs du domaine de la créativité insistent sur le rôle de l'image.

- Selon COUGER et al. (1993), "*la tendance des individus aux images est une démarche naturelle*".
- Pour MOLES (1990) "*penser c'est schématiser et visualiser*".
- BACHELARD, dans BAUDELET (1995), montre l'intérêt des images : "*nous ne sommes pas des créateurs d'images ex-nihilo. En revanche, nous pouvons combiner des images ou les déformer*".

1.7 Les méthodes de traitement issues des Sciences de l'Ingénieur

En dehors des méthodes précédentes, nous avons eu recours à d'autres méthodes de traitement des informations qualitatives issues des Sciences de l'Ingénieur.

1.7.1 La logique floue

Nous avons décidé d'étudier la logique floue, car elle nous a été suggérée au cours de la validation de la version 2 de l'outil PUZZLE.

En effet, les recherches sur la logique floue suscitent de plus en plus d'intérêt de part dans le monde. Cette logique n'est pas une philosophie orientale mais une science. Cette

³⁶ LARSON NEIL : <http://maxThink.com/max/max3.html#max15>

théorie a été introduite par ZADEH (1965) dans BOUCHON (1989), date de l'apparition de son premier article "Fuzzy sets". Cette nouvelle logique présente plusieurs avantages : elle utilise des connaissances exprimées en mots et en phrases ordinaires par un utilisateur humain, de plus elle se contente d'une analyse logique de la connaissance du processus et n'exige pas une analyse chiffrée. Le développement le plus connu en logique floue est le **raisonnement approximatif** qui, partant de données floues et incertaines, fournit des connaissances facilement exploitables. Ces développements nous ont poussés à explorer cette technique.

Le *raisonnement approximatif* est basé sur le modèle causal. Il existe deux types du modèle causal (SPOOR et CHIN 1993).

1. Les modèles structurés sont basés sur la configuration physique du système qui est décrit par le comportement des éléments qui le composent.
2. Les modèles non structurés sont construits en faisant appel à un ou plusieurs experts.

Lorsque le langage naturel des experts est traité par la logique floue, on bascule dans le raisonnement approximatif. Le modèle non structuré considère l'ensemble des informations disponibles sous la forme d'une boîte noire. Ces informations sont décomposées en causes où l'on spécifie toutes les relations que l'on est capable de déceler entre elles. Cette appellation de **boîte noire** est empruntée au langage du domaine de l'automatique. Elle marque le refus provisoire de savoir quel est le mécanisme interne qui régit les relations entre causes et effets. Cette technique peut être appliquée si l'on satisfait deux conditions.

1. Etre capable de prédire les effets (conséquences) possibles à partir de causes connues, de manière acceptable.
2. Etre capable de capter l'expertise humaine et de la modéliser par exemple sous forme d'un modèle logique du type (*si les conditions alors les conclusions*).

Si l'on extrapole ce modèle au traitement des IFI, on doit transformer les informations disponibles en causes et conséquences. Il doit également *exister une expertise* capable de lier l'ensemble des causes à l'ensemble des conséquences.

1.7.2 Les apports et les limites de la logique floue pour le traitement des IFI

Actuellement la logique floue est utilisée dans plusieurs domaines : la classification et la recherche d'informations dans les bases de données, l'aide à la décision, le raisonnement approximatif, etc. Mais, à notre connaissance, personne ne l'a utilisée jusqu'à présent pour aider au traitement des IFI de veille stratégique. Peut être, parce qu'il existe plusieurs obstacles que nous pouvons résumer dans les trois points suivants.

1. La logique floue traite des informations floues et non des informations ambiguës. Nous avons déjà montré la différence entre le flou et l'ambigu (cf., chapitre 1, p. 39-40).
2. La disponibilité d'une expertise est une condition préalable à l'application de la logique floue. Or, à partir d'IFI, aucun expert de veille ne pourra lier des causes à des conséquences possibles.
3. Les IFI disponibles ne sont pas suffisantes pour créer une vision lorsque l'on entame le traitement, à un moment donné, car ces informations sont fragmentaires. Et si nous

attendions jusqu'à ce qu'ils soient tous disponibles, nous risquerions d'être pris par le cours des événements.

Ainsi, nous pouvons d'ores et déjà avancer que l'utilisation de la logique floue, pour la production de signification à partir des IFI, est loin d'être réglée. En effet, l'activité de traitement des IFI n'est pas suffisamment structurée. Il est donc inutile d'aller prospecter plus dans cette direction. Nous devons attendre que de nouvelles approches soient initiées.

1.7.3 Le processus de fusion de données

En l'absence de méthodes efficaces de traitement des IFI, nous nous sommes tournés vers une méthode militaire née des suggestions du général PICHOT DUCLOS (LA TRIBUNE 1995) directeur d'Intelco (département d'intelligence économique). Ce général préconise le transfert d'une méthode militaire vers le traitement des informations de l'intelligence économique : *"la succession des étapes est la même. L'intelligence économique consiste à rechercher l'information (qui correspond au renseignement), à préparer l'action (c'est la logistique), et à agir (ce sont les opérations). J'irai plus loin : il faut d'urgence transférer une méthodologie militaire vers les entreprises notamment pour la validation, l'analyse et la synthèse des informations recueillies"*.

LINAS (1988), dans GATEPAILLE et BRUNESSAUX (1996), définit la fusion de données comme suit : *"c'est le procédé permettant d'intégrer l'information de sources multiples afin de produire les données les plus spécifiques et les plus pertinentes au sujet d'une entité, d'une activité ou d'un événement"*. Dans le domaine militaire, CHOLVY (1994) propose une autre définition qui ressemble à la précédente : *"la fusion de données est le processus mis en œuvre par un officier de renseignement dont la tâche est d'élaborer une image complète, cohérente et la plus précise des forces ennemies en présence à partir des diverses sources d'informations disponibles"*.

Des deux définitions ci-dessus, nous retenons que la fusion de données est le procédé par lequel est créée une connaissance signifiante à partir de diverses informations imparfaites, imprécises, incertaines et fragmentaires (numérique et symbolique), en provenance de plusieurs sources d'informations : observations humaines, et capteurs (caméra, radars, écoute radio, imagerie visible) convenablement prétraitées. Par exemple, dans le cas d'une application militaire, ces informations décrivent un terrain géographique (site, relief, obstacle), l'ordre de bataille de l'ennemi (constitution et type des unités adverses) et la doctrine ennemie (manœuvre et redéploiement).

Il existe trois étapes essentielles dans le processus de fusion de données.

1. Une première étape est un traitement numérique des données issues de différents capteurs. Elle permet de produire une première représentation de l'univers d'intérêt en termes d'objets. Par exemple la vision de "thanks".
2. La deuxième étape est une opération de corrélation et d'agrégation des données en vue d'une meilleure compréhension sémantique des objets. Elle peut comporter plusieurs *raffinements sémantiques successifs*. Par exemple la vision de cinq "thanks".
3. La troisième étape prend la forme d'une opération de réaction par rapport aux résultats de la précédente phase. C'est-à-dire qu'elle propose ou met en action des

réponses appropriées à la situation identifiée. Par exemple une réaction face aux "thanks" identifiés.

Pour créer une image signifiante, la fusion de données utilise de nombreuses techniques de l'intelligence artificielle : les systèmes à base de connaissances (classification, association et agrégation), les systèmes multiagents, le traitement de l'incertain (raisonnement approximatif), le traitement en langage naturel (modélisation et traitement de l'information brute), la représentation de connaissances (les réseaux sémantiques pour tenir des liens entre les connaissances, script pour modéliser les événements, frames), les réseaux neuronaux (détection d'objets et classification), ainsi que d'autres techniques (raisonnement par cas, apprentissage, algorithmes génétiques).

La description du procédé fusion de données dans le cas militaire

Dans le cas militaire, il y a quatre niveaux de fusion de données (Figure 30).

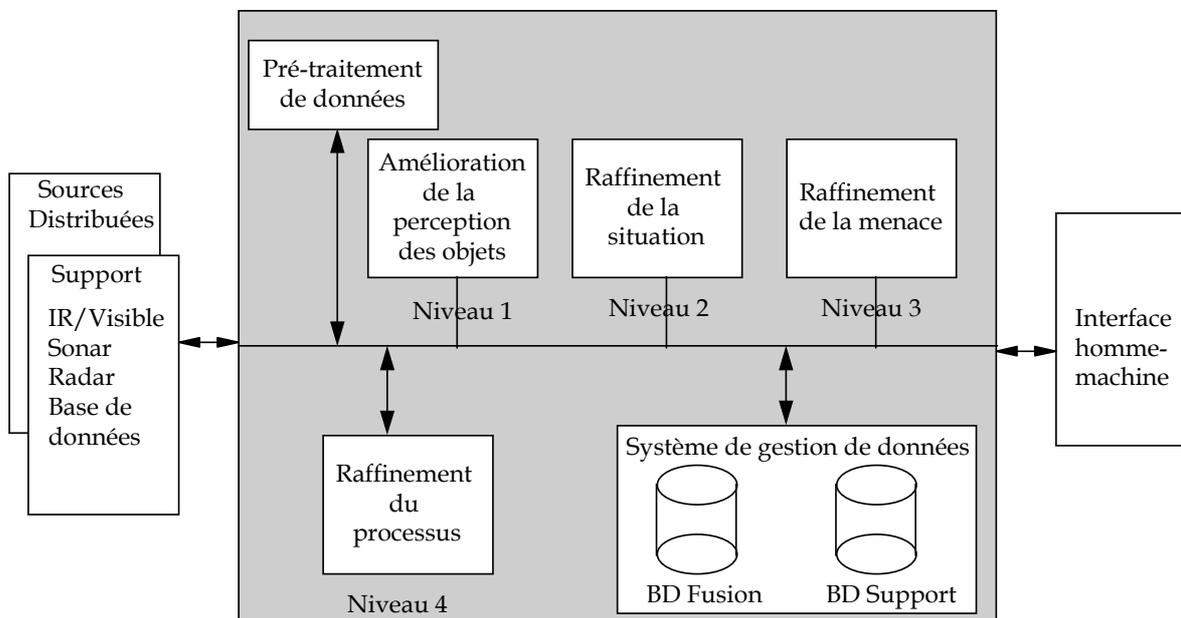


Figure 30. Description du procédé fusion de données dans le cadre militaire
D'après GATEPAILLE et BRUNESAUX (1996)

Niveau 1 : l'amélioration de la perception des objets

L'information saisie est prétraitée avant son entrée dans un système informatique. L'opération de prétraitement consiste à déduire, grâce à l'association de données issues des capteurs, l'existence probable d'un certain nombre d'objets ainsi que leur localisation (attributs cinématiques, position des objets, directions des objets). A partir de ces nouvelles données, des prévisions peuvent être effectuées pour connaître la prochaine position des objets.

Niveau 2 : le raffinement de la situation

Dans cette phase est effectuée une opération de description ou d'interprétation des relations entre les objets et les événements en vue d'une meilleure compréhension des objets déjà identifiés. Elle englobe plusieurs activités, entre autres l'évaluation multi-perspective. On utilise les données obtenues, à partir de l'analyse précédente, pour

obtenir une vue de la situation selon trois perspectives différentes visualisées par des couleurs (bleue pour les forces amies, rouge pour les forces ennemies, et blanche pour une vision neutre).

Niveau 3 : le raffinement de la menace

Les objectifs sont multiples et visent à produire une évaluation de la menace pour estimer les capacités des forces ennemies, prédire leurs intentions et déterminer le niveau de danger de la situation. Ensuite, on s'intéresse à produire une évaluation de cette menace suivant les perspectives bleues, rouges et blanches.

Niveau 4 : le raffinement des processus

Le dernier niveau de la fusion de données est appelé raffinement du processus. Il joue le rôle de communication entre les processus associés aux phases décrites précédemment.

1.7.4 Les apports et les limites de la méthode pour le traitement des IFI

Cette méthode est appliquée à plusieurs domaines : surveillance de procédés industriels, contrôle du trafic aérien, systèmes médicaux, systèmes financiers, industrie de l'automobile, domaine militaire et robotique. Néanmoins, à notre connaissance³⁷, il n'y a pas d'applications dans le domaine de l'intelligence économique. En outre, cette méthode utilise une masse importante d'informations à traiter. Ceci est contraire à la démarche de la gestion par anticipation ou nous avons à traiter peu d'informations. Cette méthode fait appel également à plusieurs techniques difficilement applicables dans le domaine de la veille stratégique. Les informations traitées sont un mélange d'informations quantitatives et qualitatives issues de divers capteurs. Ces informations sont prétraitées et transformées en données symboliques. La phase de traitement est comparable au fonctionnement d'une boîte noire dont nous ignorons le fonctionnement.

A la lumière de ces limites, il s'avère que cette méthode complexe est difficile à mettre en œuvre, du moins à l'heure actuelle, pour traiter des IFI.

Malgré ces limites, nous retiendrons du processus de fusion de données les idées suivantes :

- Il permet d'identifier des opportunités ou des menaces lorsque le danger ou la parade est à l'état naissant.
- Le traitement consiste à créer des perceptions de représentations imagées partiellement signifiantes à partir des informations floues et incertaines collectées. Ces représentations sont amenées à évoluer.
- Les perceptions des représentations créées sont affinées et améliorées par le rapprochement de nouvelles informations (surmonter l'incertitude).
- L'objectif du traitement des informations fragmentaires consiste à prédire les intentions qui se cachent derrière les faits d'acteurs (forces ennemies), à évaluer leurs capacités pour déterminer l'ampleur du danger.
- La réaction face au danger préressenti peut se traduire par la proposition d'actions sous forme d'hypothèses, par exemple.

³⁷ La dernière recherche date de juillet 1997, nous sommes en contact permanent avec les principaux laboratoires du domaine de fusion de données.

- L'utilisation de trois couleurs (bleue, rouge, blanche), nous paraît très utile pour caractériser les actions décidées suite à la perception d'une opportunité évidente (bleu), d'une menace évidente (rouge), et d'une vision neutre (blanche).

1.8 Outil d'aide à la conception Sybil

Dans ce qui suit nous portons notre attention sur SYBIL, un outil d'aide à la conception : Nous faisons état de cet outil pour expliquer son fonctionnement et voir sa contribution éventuelle au traitement des IFI de veille stratégique.

1.8.1 Sybil

Sybil, développé par LEE et LAI (1991), est un système d'aide à la conception basé sur le langage DRL (Decision Representation Language). Le DRL est un langage développé pour représenter et gérer les éléments qualitatifs de la prise de décision. Il permet une représentation explicite et riche de ces éléments : but (objectif) et sous-buts à atteindre ; les alternatives possibles pour atteindre l'objectif ou résoudre le problème rencontré ; les critères et les sous-critères pour évaluer les alternatives ; les questions soulevées ; les faits, les conditions et les règles qui soutiennent les questions et les buts.

SYBIL est un environnement de raisonnement et de communication facile d'utilisation. Il offre aux utilisateurs la possibilité de créer des objets manipulables tels PROBLEME DE DECISION, BUTS, ALTERNATIVES, QUESTIONS.

SYBIL facilite la résolution du problème de décision via la manipulation des questions en langage naturel. Un utilisateur peut définir son problème à résoudre (atteindre un objectif donné), proposer des alternatives pour atteindre son objectif (on parle alors des attributs des alternatives : alternative en cours d'examen, alternative rejetée, alternatives en attente d'autres informations), argumenter ses alternatives (proposer des arguments) afin de mieux percevoir leur adéquation (pertinence et limites), soulever des questions relatives aux alternatives, aux critères, etc. Une fois les alternatives proposées, SYBIL les compare et les fusionne.

Dans SYBIL, les arguments se présentent sous forme de liens. Ces liens sont utilisés pour conduire des raisonnements et décider quelle l'alternative choisir. Au total SYBIL manipule quinze liens.

1. lien d'implication logique (lien de causalité),
2. lien de confirmation,
3. lien de contradiction,
4. lien hypothétique (présupposition),
5. lien de remplacement,
6. lien est une partie de,
7. lien de "réponse à",
8. lien "résultat de",
9. lien "est une bonne alternative pour",
10. lien de suggestion,
11. lien "est bon pour",
12. lien "est un sous but pour",

- 13.lien "atteindre le but de",
- 14.lien de simplification,
- 15.lien de justification.

QOC (Questions, Options et Criteria) est une autre représentation proposée par MACLEAN (1991). QOC permet de représenter les arguments sous forme de liens de raisonnement et permet une construction similaire à celle de LEE et LAI.

Le logiciel gIBIS³⁸ (CONKLIN 1996) (Generalized Issue-Based Information System) est une implémentation d'hypertexte basée sur le langage IBIS. gIBIS est un outil permettant à des individus d'explicitier leurs connaissances informelles, via des argumentations. Les utilisateurs peuvent relier des objectifs et des arguments à travers une liste prédéfinie de composants et des liens sémantiques.

1.8.2 Les apports et les limites de ces outils au traitement des IFI

Les outils d'aide à la conception étudiés (Sybil, Qoc, gIBIS) ne sont pas dédiés au traitement des IFI. Néanmoins, nous pouvons retenir plusieurs idées pour enrichir la construction de signification à partir du concept PUZZLE. Nous reviendrons sur les détails au cours de la deuxième partie de cette thèse.

1. SYBIL manipule des critères et des sous-critères pour évaluer les alternatives. Nous pensons reprendre cette idée pour faciliter le regroupement des IFI : proposer des critères et des sous-critères de regroupement. Les premiers sont génériques et les seconds sont spécifiques.
2. Sybil manipule une typologie de liens de raisonnement. Notre recherche sur le traitement des IFI est orientée vers la conception d'une méthode, d'aide à la construction de représentations signifiantes, prolongée par un cahier des charges d'un outil informatique. L'outil à créer peut être vu comme un environnement de raisonnement et de communication similaire à SYBIL. Cet environnement permet aux utilisateurs de produire des arguments pour relier les IFI et construire les représentations puzzle. Le raisonnement préconisé serait l'utilisation des liens. Néanmoins, la liste préconisée par LEE et LAI est très longue et nous doutons quant à son utilisation réelle. Cependant, nous pouvons retenir parmi cette liste les liens suivants : le lien de confirmation, le lien de contradiction, le lien de causalité.
3. Dans SYBIL, LEE et LAI ont développé des objets manipulables tels : les buts, les alternatives, les questions. Il serait souhaitable dans un outil d'aide au traitement des IFI de manipuler des objets tels : VERIFIER (des informations et des hypothèses), COMPLETER (des lacunes identifiées), RECHERCHER (de nouvelles informations), CONFIRMER (les contradictions et les hypothèses).

1.9 Les EIS, le Data Warehouse et le Data Mining

D'autres recherches, dans le domaine du traitement des informations qualitatives, ont été menées. Nous les citons pour ne pas les ignorer. Parmi celles-ci, nous citons les recherches sur les EIS, le Data Warehouse et le KDD. Notre étude porte d'une part sur les EIS, car WANG et TURBAN (1991) ont suggéré de les utiliser pour interpréter les

³⁸ <http://www.ehm.kun.nl/EHM/MIES/MI/PROJECT/WIBIS/#IbisMethod>

IFI, et d'autre part sur le Data Warehouse et le KDD, car ils nous ont été suggérés par le Professeur EL SAWY³⁹, à qui nous avons présenté notre travail de thèse. D'autres chercheurs tels MARTINET et MARTI (1995) et WANG et TURBAN (1991) suggèrent également l'utilisation Des EIS pour le traitement des IFI.

1.9.1 Les EIS

De nos jours, la capacité des ordinateurs à consulter d'important volumes de données et à les synthétiser dans des délais extrêmement courts constitue la base de la nouvelle informatique baptisée décisionnelle : *"l'informatique décisionnelle permet de transformer ces données en informations pertinentes pour le dirigeant. Dans un second temps, elle transformera ces données en connaissances"* FINAZ⁴⁰(LE MONDE INFORMATIQUE 1993). Les outils qui permettent d'atteindre ces objectifs sont divers : les tableaux de bord électroniques (Executive Information System) qui sont les derniers nés des tableaux de bord, et les SIAD (systèmes interactifs d'aide à la décision).

Les EIS étaient destinés, initialement, à synthétiser les informations financières et comptables, et à permettre aux décideurs d'analyser ces informations, si besoin en les désagrégant à nouveau, afin de revenir à un niveau de détail plus fin. Ces outils ont ensuite rapidement évolué afin de pouvoir manipuler des informations de nature textuelle et graphique. Les sources d'informations sont : les informations internes formalisées (bases de données de l'entreprise), les informations obtenues par messageries électroniques et les informations externes (banques de données financières, informations dites "molles").

Dans la littérature, il existe différentes définitions des EIS. Parmi elles, nous pouvons citer :

- L'EIS en tant qu'outil d'amélioration de l'efficacité de l'entreprise et d'identification des opportunités. D'après WATSON et WALLS (1990), *"un EIS est un outil qui permet d'accroître l'efficacité des cadres à identifier et diagnostiquer les problèmes stratégiques et les opportunités à travers l'écoute de l'environnement"*.
- L'EIS en tant qu'outil d'accès aux informations internes et externes. WATSON et al. (1990) définissent un EIS comme *"un système informatisé qui donne aux dirigeants un accès facile à l'information (interne et externe) pertinente par rapport aux facteurs clés de succès qu'ils ont définis"*.
- Enfin l'EIS en tant qu'un outil d'aide à l'écoute de l'environnement. D'après CARLSSON et WIDMEYER (1990), *"un EIS est un outil qui doit assister l'identification des problèmes à travers l'écoute prospective de l'environnement extérieur de l'entreprise"*.

Selon WALLS et al. (1992), un EIS présente les caractéristiques suivantes :

- Il sert le dirigeant en priorité qui peut avoir une information plus détaillée sur un point particulier, s'il le souhaite. Ainsi, un EIS est un outil propre à un individu, à sa fonction, à sa personnalité, et à ses objectifs.
- Il permet l'accès à des sources d'information externes.

³⁹ EL SAWY O. est Professeur Assistant au Department of Decision Systems School of Business Administration, University of Southern California, Los Angeles, California

⁴⁰ Directeur marketing de Valoris, société de services spécialisée dans les SIAD Paris

- Il peut être intégré avec le système d'information de l'entreprise. Par exemple, un utilisateur peut explorer de manière sélective l'ensemble des données de l'entreprise.
- Il est convivial (utilisation de couleurs, système de clignotants, etc.). Un EIS permet d'afficher un nombre d'informations un peu élevé grâce au système de signalement par des couleurs différentes ou par des clignotants,
- Il dispose de techniques de représentations sophistiquées et adaptées à la décision. Un EIS permet un changement rapide et facile du type de présentation (par exemple sous forme de tableaux ou graphiques).

1.9.2 Un cas particulier des EIS : les observatoires de la concurrence

D'après LA TRIBUNE (1995), les observatoires de la concurrence sont des cas particuliers d'EIS. Outils d'aide à la décision, ils exploitent les données de l'entreprise, mais aussi celles fournies par des services d'information publics comme l'INSEE par exemple, ou par des services privés tels NIELSEN ou REUTERS. Ils se révèlent très utiles dans les domaines où la concurrence est vive (produits de grande consommation, secteur à faible rotation, produit à l'unité qui se vend cher : lancement de satellites, livraison d'usines clé en main). Dans un observatoire de la concurrence, des indicateurs permettent de surveiller et d'évaluer les activités de la concurrence en général ou de quelques entreprises en particulier. Peu chiffrés, ils privilégient les tendances et affichent plus souvent des flèches montantes ou descendantes ou des feux tricolores ainsi que des tableaux de chiffres.

Pour illustrer l'intérêt de ces outils, l'observatoire de British Gas a permis à cette société de faire ses choix d'implantation et de partenariat locaux en fonction des forces et des faiblesses de ses concurrents. L'observatoire de la concurrence est un outil dynamique : *réactualisé toutes les deux heures* et muni d'un *signal d'alerte* informant l'arrivée d'un message confidentiel, British Gas est informé constamment de *l'arrivée de nouvelles informations*. Ceci lui permet de prendre des *décisions en temps réel*.

1.9.3 Les apports et les limites des EIS au traitement des IFI

Les recherches sur les EIS traitent une préoccupation qui n'est pas la nôtre. Les données sont des informations de fonctionnement (GRAY 1996) et non des IFI (synthétiser les informations engrangées dans les bases de données de l'entreprise sous des formats visuels afin de faciliter et accroître l'efficacité des cadres). Au début de l'apparition des EIS, les auteurs pionniers de ce domaine WANG et TRUBAN (1991), CARLSSON et WIDMEYER (1990), WESTLAND et WALLS (1991), VOLONINO et WATSON (1990) ont proposé les EIS comme les outils par excellence pour :

- traiter les informations externes à l'entreprise, sans trop de biais, et qui sont de nature floue,
- chercher et traquer les informations annonciatrices de changement et alerter les cadres d'entreprise,
- permettre d'identifier des menaces et des opportunités importantes.

Certes, il y a eu des tentatives pour développer des outils dédiés au traitement des IFI, mais à notre connaissance, ces outils n'ont pas atteint leurs objectifs.

Dans les EIS existants, les fonctions offertes sont limitées à *l'accès aux informations* et au *suivi des performances* de l'entreprise, et n'ont pas de relations avec les décisions stratégiques (Editorial⁴¹, 1994). Egalement, WANG et TURBAN (1991) reconnaissent que la plupart des EIS existants⁴² se limitent au traitement des informations internes à l'entreprise. Notre objectif est différent de celui des EIS, car nous projetons de construire une représentation riche en signification à partir d'informations fragmentaires annonciatrices de changement. Cependant, des EIS dédiés au traitement des IFI n'ont jamais vu le jour.

Malgré les limites des EIS quant au traitement des IFI, ils resteront utiles pour la veille stratégique, et nous pouvons les considérer (EIS, observatoire de la concurrence) comme *des outils de synthèse* d'informations de potentiel (cf. chapitre 1, p. 66) au service de la veille stratégique. De plus, l'idée de *présenter les informations sous un format attractif avec utilisation de couleurs* est à retenir.

1.9.4 Le Data Warehouse

Avec l'utilisation, de plus en plus, des bases de données dans les entreprises, un constat se dégage :

- la diversité des données rend la collecte des données difficile,
- l'hétérogénéité des plates-formes matérielles (Windows, OS, etc.) rend difficile la communication des informations,
- la diversité des applications rend nécessaire la circulation des informations d'une personne à une autre,
- la diversité des utilisateurs et de leurs besoins complique l'élaboration d'une solution.

A partir de ce constat, est née une nouvelle préoccupation: "comment exploiter les informations engrangées dans diverses bases de données ?"

Le concept de Data Warehouse (magasins de données⁴³) est une solution à cette problématique. Il est défini comme "*l'intégration de données issues de multiples bases de données hétérogènes, au cœur d'une seule base de données cible, afin de fournir une information cohérente dans les organisations et afin de faciliter le processus de prise de décision*". Le but consiste alors à *relier des informations* issues de diverses bases de données. Lors d'une requête, ces liens permettent de retrouver des informations qui ne sont pas exprimées.

D'après GRAY (1996), les informations stockées dans un Data Warehouse :

- ne sont pas redondantes, car elles sont filtrées et transformées lorsqu'elles passent des différentes bases vers le Data Warehouse (base cible),
- contiennent des résumés d'informations,
- sont regroupées par des méta-données (classes d'informations).

⁴¹ Numéro spécial consacré aux EIS : *Ingénierie des Système d'information*, vol. 3, n°4, 1994, AFCET.

⁴² MIDS (Management Information Decison System) est un EIS développé par Lockheed-Georgia Compagny, actuellement opérationnel dans Lockheed Aeronautical System Company. Cet EIS permet aux utilisateurs uniquement la sélection des informations pertinentes. Les informations sont affichées dans des formats graphiques en utilisant différentes couleurs (vert, jaune et rouge)

⁴³ 01 Réseaux, n°34, janvier 1997.

Les caractéristiques ci-dessus facilitent la *recherche et l'accès* aux informations mémorisées.

Mais actuellement, la mise en place d'un Data Warehouse est très coûteuse. Cet outil est encore à l'état de conception, et seule les grandes entreprises, telles Oracle, IBM ou Informix, ont un projet en cours de développement. Le Data Mart (ou Data Warehouse départemental) qui est va être commercialisé⁴⁴, est une version plus petite du Data Warehouse. Il autorise l'accès à de multiples fichiers existants, mais pas à toutes les bases de données.

1.9.5 Le Data Mining ou le Knowledge Data Discovery (KDD)

Ce concept réfère aux réponses identifiées, suite à une requête d'informations, concernant un sujet, à partir des informations du Data Warehouse auxquels un cadre n'aurait pas pensé. Le KDD combine diverses techniques (réseaux neuronaux, systèmes experts, logique floue, analyse statistique).

1.9.6 Les apports et les limites du Data Warehouse et du KDD pour le traitement des IFI

L'approche du Data Warehouse est relativement proche de la méthode PUZZLE. En effet, le concept de Data Warehouse cherche à créer des liens (relations) entre diverses informations disponibles dans diverses sources en vue de faciliter la prise de décision. Mais, ce concept est à l'état de conception et le coût de développement est très élevé. Il semble que peu de recherches ont été faites selon une vision des systèmes d'information comme le constate GRAY (1996).

Le Data Warehouse pourrait être utile à des fins de veille stratégique notamment pour développer une base de veille. En effet, le Data Warehouse présente la possibilité de filtrer les IFI, disponibles dans les diverses bases de données des services en contact avec l'environnement extérieur de l'entreprise (marketing, R&D, ventes, etc.). Cette filtration est possible au moment de la migration des informations des différentes bases vers le Data Warehouse. Ainsi, les informations seront filtrées, distillées et mémorisées dans une **base de veille**.

Nous retenons également, de cette approche, l'idée de *liaison des informations* pour faciliter la vision des décideurs, et le *regroupement par thème* pour faciliter la consultation des informations.

Le KDD qui repose sur l'idée du Data Warehouse est utile pour la traque d'informations qui ne sont pas directement exprimées par les utilisateurs. Ce travail est *en amont* de la phase du traitement des IFI.

2. Bilan des méthodes étudiées et proposition d'une méthode et d'un cahier des charges pour le traitement des IFI

Nous avons souligné (cf. chapitre 2, p. 121-122) que bon nombre d'auteurs insistent sur la nécessité d'utiliser des méthodes d'aide au traitement des IFI. Or, de l'étude

⁴⁴Prism Solutions propose des logiciels modulaires pour le Data Warehouse, d'après 01 Réseaux, n°34, janvier 1997

précédente, il ressort que les méthodes présentées ne sont pas bien adaptées pour ce faire (voir Tableau 27)

<i>Méthodes</i>	<i>Avantages</i>	<i>Limites</i>
Construction d'un tableau de bord (cf. Annexe 3)	Elle permet de construire un tableau qui contient une liste de variables à scanner. C'est une méthode pour orienter la collecte des informations.	Elle nécessite des experts externes à l'entreprise pour le traitement. Elle n'est pas transmissible aux dirigeants d'entreprise.
Génération de scénarios Leap et Quest (cf. Annexe 3)	L'interprétation des informations se fait par des interactions entre des experts.	Elle nécessite des experts externes à l'entreprise. C'est une méthode difficile à mettre en œuvre.
Evaluation des crises perçues	C'est une méthode pour évaluer les menaces.	Elle ne permet que très partiellement d'interpréter les IFI collectés.
Méthodes basées sur les critères	Elles permettent d'interpréter les informations collectées par une liste de critères.	Il est difficile d'opérationnaliser les critères proposés.
Fusion d'informations	C'est une méthode pour obtenir une connaissance complète, cohérente et signifiante en se basant sur des informations floues	C'est une méthode complexe à mettre en œuvre : utilisation à la fois d'informations qualitatives et quantitatives ; utilisation de technique de l'I. A.
Data Warehouse	C'est une approche pour relier l'ensemble des informations contenues dans diverses bases de données de l'entreprise.	Les informations reliées ne sont pas seulement des IFI. Le Data Warehouse est encore au stade de développement.
EIS et KDD	Ce sont des outils pour accéder et synthétiser les informations.	Ils sont limités à l'accès et à la synthèse d'informations.
Méthode 3 T	C'est une méthode pour interpréter et traquer des IFI.	Elle est difficile à opérationnaliser (modèle non repris dans la littérature).

Tableau 27. Comparaison de certaines méthodes de traitement d'informations qualitatives

A l'exception de la méthode 3T, PUZZLE et la méthode K. J., souvent, les auteurs n'apportent que des conseils de bon sens mais pas de réels guides ou de méthodes pour créer de l'information signifiante. Ce résultat conforte celui d'HUNT et ZARTARIAN (1990) qui faisaient déjà état de l'absence de méthodes de traitement des IFI. Néanmoins, des trois méthodes permettant le recoupement d'information (3T, PUZZLE et K. J.), seulement la méthode PUZZLE est prolongée par des prototypes informatiques dédiés à la construction des représentations puzzle. Cette méthode et les prototypes informatiques présentent des insuffisances. Ainsi, créer de la signification à partir de quelques informations, est un problème non encore résolu (problème ouvert), et notre question de recherche devient :

Comment opérationnaliser la construction des représentations "puzzle" sous forme d'une méthode opératoire prolongée par un outil informatique acceptable par les responsables d'entreprises et utiles pour les enseignants chercheurs ?

Notre objectif est maintenant, de développer une méthode pour construire et analyser les représentations puzzle sous des formats plus organisés à travers une typologie de liens (lien de confirmation, lien de causalité, lien de contradiction). Cet typologie de lien a fait l'objet d'une recherche de thèse qui s'est déroulée au même temps que la mienne (CARON 1997).

2.1 Bilan des méthodes étudiées

Rappelons que notre objectif est orienté vers la conception d'une méthode et d'un système d'aide au traitement des IFI. Le Tableau 28 présente la synthèse des idées retenues à partir de l'étude des méthodes de traitement disponibles.

<i>Méthodes étudiées</i>	<i>Idées retenues</i>
Concept et prototype PUZZLE	<ul style="list-style-type: none"> Le concept permet de recouper et de rapprocher des informations en vue de créer des représentations signifiantes. Ces représentations permettent d'aider à : <ul style="list-style-type: none"> - créer différentes représentations de l'environnement, - fournir des informations manquantes, - créer des prolongements. Le prototype est un outil d'aide à la construction des représentations puzzle.
Méthode 3 T	<ul style="list-style-type: none"> Recoupement et rapprochement progressifs des informations en vue de créer des perceptions de menaces ou d'opportunités. L'interaction permet de surmonter l'ambiguïté. Le changement dans une représentation (Template) est mesuré par la modification des éléments (informations) qui composent cette représentation (ajout, suppression, fusion, séparation). La création de signification est aléatoire. La perception d'une évolution peut être ressentie à partir d'une comparaison de deux représentations établies à des moments différents. Le traitement des IFI est un processus itératif entre l'interprétation et la recherche de nouvelles informations.
Méthodes créatives (K. J.)	<ul style="list-style-type: none"> Regroupement des informations pour faciliter leur examen. Création d'associations d'informations. Variation des associations d'informations. Visualisation des associations d'informations.
Méthode fusion de données	<ul style="list-style-type: none"> Création de représentations partielles de l'environnement par le rapprochement d'informations fragmentaires et incertaines. Proposition d'hypothèses pour vérifier l'adéquation (avec la réalité) des représentations perçues. Raffinement et amélioration des représentations perçues par la collecte et le rapprochement de nouvelles informations. Evaluation du danger (avec utilisation des couleurs) et proposition d'actions.
Sybil	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation d'arguments sous forme d'une typologie de liens. Manipulation de liens avec différentes formes pour lier les informations. Construction d'une connaissance, pour faciliter la communication, formée d'informations et de liens de raisonnement entre les informations.
Data Warehouse	<ul style="list-style-type: none"> Organisation des informations par thème. Mise en relation des informations pour faciliter la prise de décisions.
EIS	<ul style="list-style-type: none"> Présentation des informations sous des formats attractifs avec utilisation des couleurs.
Utilisation de critères	<ul style="list-style-type: none"> Utilisation des critères (impact d'une IFI, fraîcheur, urgence) pour effectuer un enrichissement des IFI.
Méthodes des scénarios	<ul style="list-style-type: none"> L'interaction entre individus permet de générer une information riche en signification et surmonter l'ambiguïté.

Tableau 28. Les idées à retenir des différentes méthodes étudiées

2.2 Proposition d'une méthode d'aide au traitement des IFI

En combinant la synthèse des idées du Tableau 28, nous obtiendrons les concepts du Tableau 29, nécessaires à la proposition d'une méthode pour l'aide au traitement des IFI. Notre méthode d'aide au traitement des IFI, passe par les six étapes (l'enrichissement des informations, le regroupement, la construction des représentations

puzzle, la perception des modifications, l'affinement des représentations puzzle et les propositions d'actions).

<i>Concepts retenus</i>	<i>Pourquoi ?</i>
Etape 1 :enrichissement des IFI	R ressortir leurs arguments
Etape 2 : regroupement des IFI	Faciliter l'examen des IFI
Etape 3 : construction des représentations puzzle	Avoir une vision holistique et permettre l'interprétation du puzzle en émettant des hypothèses
Etape 4 : modification des représentations puzzle	Mesurer l'apprentissage (ajout, suppression, fusion, séparation des informations)
Etape 5 : affinement des représentations puzzle	Rapprocher de nouvelles informations
Etape 6 : actions	Surmonter l'incertitude et l'ambiguïté sous formes d'hypothèses

Tableau 29. Concepts pour une méthode d'aide au traitement des IFI

2.2.1 Une méthode itérative pour la construction des représentations puzzle

L'étude du processus d'interprétation des informations, déjà vue, nous permet de proposer le processus de construction des représentations puzzle (Figure 31). Ce processus est identique à celui de MALONE (cf. chapitre 2, p. 108) dans lequel la forme d) a été supprimée.

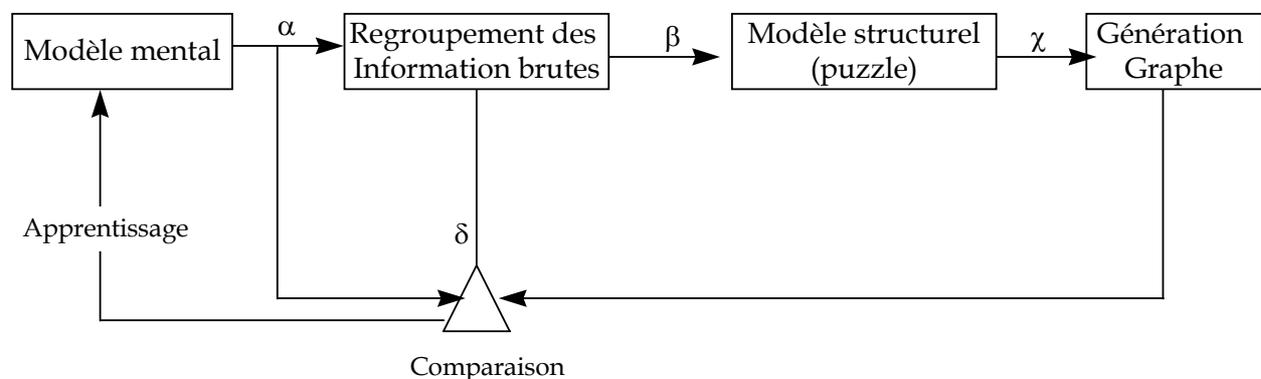


Figure 31. Illustration formelle du processus de construction d'une représentation puzzle

α : est la phase de regroupement des informations,

β : est la phase de structuration (mise en relation des informations),

χ : est la phase de visualisation,

δ : est la phase de modification.

α et χ peuvent être exécutées d'une manière automatique, mais β et δ sont essentiellement intuitives. Cependant, elles peuvent être assistées par l'informatique.

a) Le groupement (α)

Le groupement des informations consiste à est un processus à ranger les informations dans des thèmes et des sous thèmes.

b) La structuration (β)

La structuration consiste à *affecter des liens aux informations* d'un thème. Cette phase est dépendante des jugements humains. Elle consiste à *produire des associations* et à *faire varier les associations* créées.

c) Visualisation ou construction (χ)

La construction sert à communiquer les idées substantives contenues dans les représentations obtenues. Ceci peut être fait d'une manière verbale, écrite ou visuelle (un graphe). Il est à noter que la plupart des méthodes structurales (méthode K J, carte cognitive) utilisent des représentations graphiques pour permettre la communication.

d) La modification (δ)

Les modèles structurels (représentations cognitives) obtenus peuvent être modifiés par comparaison avec les modèles mentaux. Les comparaisons effectuées permettent d'ajuster les représentations créées.

2.2.2 Une méthode itérative d'interprétation des représentations puzzle

La méthode d'interprétation doit satisfaire les conditions suivantes :

- être à usage collectif pour atténuer l'effet des biais cognitifs individuels,
- permettre de surmonter l'incertitude des représentations créées (combler des lacunes, créer des prolongements, etc.),
- permettre de changer la structure des représentations créées afin d'effectuer divers raisonnements,
- permettre de surmonter l'ambiguïté des représentations créées par des discussions collectives (traitement collectif).

2.2.3 Nécessité d'un feed-back

Pour stimuler l'apprentissage, un retour d'information est nécessaire pour faciliter l'interprétation des informations. En effet, selon HEDBERG et JONSÖN (1978), "*quand les décisions ne sont pas routinières, ni programmées, une coordination par un retour d'informations (feed-back) s'avère nécessaire, car les organisations ont besoin d'interpréter, de réinterpréter et de structurer leurs informations*".

La direction doit prendre des mesures pour :

- mobiliser le personnel par des réunions périodiques,
- faire un suivi et une relance périodique des processus d'interprétation des IFI en vue de surmonter l'ambiguïté,
- systématiser le processus de feed-back, par la transmission des interprétations des informations entre traqueurs, interprètes et utilisateurs. Ceci peut être facilité par des représentations visuelles.

2.2.4 Quelques caractéristiques de la méthode de construction des représentations puzzle

Nous récapitulons quelques caractéristiques souhaitées pour la méthode proposée :

- facile d'utilisation avec peu d'opérations à exécuter,
- efficace dans le traitement,

- aussi interactive que possible,
- utilisable dans des sessions de courte durée,
- utilisable avec peu d'informations.

2.3 Cadrage sur la contribution présentée

Avant de clôturer cette section, rappelons le contexte du déroulement de notre recherche.

2.3.1 Conditions de réalisation de la recherche

- Dans la suite de cette thèse, nous focalisons notre attention sur la veille concurrentielle et commerciale dont les informations sont surtout des IFI, c'est-à-dire, des informations anticipatives, qualitatives, incertaines, fragmentaires, et se présentant sur des supports très divers.
- Nous supposons que le ciblage, la traque ainsi que la collecte des IFI sont réalisés. En outre, nous disposons d'un acteur sous surveillance, par exemple d'IBM France, un thème d'informations choisi issu du ciblage, par exemple "IBM s'oriente vers les services".
- nous disposons également d'une dizaine d'informations collectées relatives au thème de recherche, "IBM s'oriente vers les services". Nous supposons, en outre, que ces informations ne sont pas en relation directe avec les préoccupations des dirigeants, à ce moment là.
- Nous supposons que les personnes chargées du traitement des informations disponibles, disposent de peu de temps. Ce sont les dirigeants d'entreprises.

2.3.2 Hypothèse et objectifs

Nous avons montré qu'il y a absence de méthodes faciles et efficaces pour aider au traitement des IFI sous forme de représentations utiles à l'action des dirigeants. De cette constatation découle notre hypothèse de recherche.

a) Hypothèse

"Si nous proposons une méthode opératoire (connaissances procédurales) et un outil informatique (instrumentation et validation des connaissances procédurales) pour aider au traitement des IFI, cette méthode (outil) devrait être bien accueillie par les responsables d'entreprise qui souffrent du manque d'outils simples et efficaces, et le processus de veille stratégique devrait être renforcé."

b) Objectifs

Il existe peu ou pas de méthode, digne de ce nom, pour le traitement des IFI. Limité par le temps et nos connaissances, il ne serait pas possible, dans le cadre de cette thèse, de proposer une méthode opératoire définitive et totalement satisfaisante (du premier coup) pour l'aide au traitement des IFI.

Cet objectif prend la forme de deux volets :

- La conception d'une méthode opératoire (connaissances procédurales) d'aide au traitement des IFI. Cette aide est orientée vers le regroupement, le recoupement des informations, la construction des représentations puzzle par une affectation des liens.
- Le prolongement par un instrument informatique constituant en soi une première forme de validation (validation interne) et susceptible d'être validée en entreprise (validation externe).

Notre méthode d'aide au traitement des IFI n'ambitionne nullement de se substituer aux décideurs (dirigeants ou individus qui traitent les informations). Elle accepte la multiplicité des logiques et des points de vue, reconnaît l'ambiguïté et se donne pour objectif d'aider à la création de représentations sur d'éventuelles perceptions de menaces et d'opportunités avec un souci de **traçabilité**.

3. Conclusion du chapitre 2

Le traitement des IFI soulève plusieurs problèmes (incertitude, ambiguïté, incohérence, redondance, langage, méthode de traitement). Nous avons montré qu'il n'existe pas de méthodes simples et efficaces d'utilisation pour créer de la signification utile à l'action des dirigeants. Celles disponibles, se limitent au mieux à des conseils de bon sens. Parmi les méthodes étudiées seules, à notre avis, les méthodes 3T, PUZZLE, et K. J. permettent d'aider au traitement des IFI. Néanmoins, elles présentent des difficultés liées à leur caractère opératoire.

Par rapport au processus de SIMON, notre problème de traitement des IFI est proche de la phase d'intelligence et de conception qui laisse place à la création et à la découverte. La structuration du problème signifie pour nous, la transformation des informations disponibles sous forme d'une connaissance utile à l'action des dirigeants, désignée par représentation puzzle. Ainsi, nous nous situons au cœur de la méthode PUZZLE qui a déjà fait l'objet d'une précédente thèse au sein de notre équipe.

Par rapport au processus de traitement des informations existant, nous avons présenté le traitement des IFI comme un processus de comparaison entre le modèle mental et le modèle structurel, par rapport auquel nous avons situé l'objet de notre recherche.

Suite à l'étude du processus de traitement des informations, nous avons obtenu une meilleure compréhension des méthodes déjà étudiées (PUZZLE, méthode K.J., méthode 3T). Les enseignements tirés sont résumés dans les points suivants.

- Ces méthodes sont considérées comme des processus d'apprentissage basés sur des comparaisons entre des "modèles mentaux" et des "modèles structurels",
- Ces méthodes sont basées sur la théorie des systèmes qui considère que la compréhension de la structure, facilite la compréhension du problème,
- Ces méthodes proposent la construction d'une structure composée d'éléments et de relations entre les éléments,
- Ces méthodes reposent sur la théorie des graphes qui offre différents formats de représentations et facilite les transformations de représentation (matricielle, graphique).

Compte tenu de ces enseignements, notre objectif consiste maintenant à construire une méthode pour opérationnaliser le modèle qui se rapproche du modèle mental. Les individus sont capables de synthétiser des IFI sous forme de représentations visuelles. Le modèle proposé est basé sur la création de représentations visuelles "puzzle". La création des représentations puzzle est un réel acte de créativité. Elle nécessite d'être capable d'identifier des liens entre les informations fragmentaires, de faire des déductions, de combler des lacunes, d'identifier une image (même incomplète), de formuler des hypothèses et de proposer des actions. La perception d'une signification se matérialise, dans une telle représentation, par la modification des éléments qui composent cette représentation (suppression, ajout, fusion, séparation d'informations et de liens).

4. Conclusion de la partie 1

Dans ce qui suit, nous résumons les principales idées à retenir pour la suite de cette étude.

Dans un environnement turbulent, la collecte et l'interprétation des informations anticipatives annonciatrices de changement, est une condition de succès durable des entreprises. Ces signaux sont des informations fragmentaires, incertaines, ambiguës et qualitatives. De telles informations peuvent être interprétées à la fois comme l'annonce d'une opportunité ou l'annonce d'une menace.

La veille stratégique est l'activité par laquelle l'entreprise organise la gestion des IFI notamment. C'est un processus à cinq phases : le ciblage, la traque, la communication, le traitement et les actions. Chacune de ces phases soulève des problèmes, qui n'ont pas la même importance, et dont la résolution est une condition nécessaire à l'efficacité et au bon fonctionnement d'un système de veille stratégique.

L'incertitude peut être surmontée par la recherche d'informations complémentaires ou nouvelles, et l'ambiguïté par l'interaction entre les personnes qui interprètent les représentations dont nous proposons la construction.

Le traitement de IFI s'inscrit dans le modèle de ANSOFF concernant le management stratégique. Ce traitement est un problème difficile à structurer. La structuration que nous proposons consiste à transformer les informations disponibles sous forme de représentations visuelles appelées "puzzle".

La phase de traitement des IFI est étroitement liée à la fois à la phase de ciblage et la phase de communication. Ceci impose un mouvement de va et vient entre le traitement des informations, la recherche de nouvelles informations et la transmission de ces informations.

Parmi les méthodes étudiées, seules la méthode 3 T, PUZZLE et la méthode K. J. permettent le recoupement d'informations fragmentaires. Mais, elles présentent des difficultés liées à leur caractère opératoire. La méthode PUZZLE peut s'inspirer, en partie, de la cartographie cognitive. La méthode PUZZLE est prolongée par des prototypes qui présentent des limites et ont besoin d'améliorations. Nous inscrivons notre recherche dans la perspective d'opérationnaliser le concept PUZZLE à travers la création de représentations puzzle plus organisées.

Nous considérons le traitement des IFI comme une démarche de créativité basée sur quatre éléments : un produit (construction des représentations puzzle faisables et utiles) ; un processus (transformation des informations disponibles sous forme d'une représentation avec affectation des liens) ; des individus créatifs pouvant créer les représentations puzzle ; un environnement (qui peut contribuer à la créativité d'un produit). L'illumination correspond à l'instant où une image signifiante est créée. Ce qui nous intéresse dans cette étude c'est le rôle que peut jouer un outil informatique en tant qu'environnement d'aide à la création des représentation puzzle.

La construction des représentations puzzle s'inspire d'un processus connu en créativité (processus de création de connexions) qui consiste à créer de nouvelles idées en se basant sur celles existantes. Nous envisageons d'instrumenter ce mécanisme à travers

une affectation des liens (confirmation, contradiction, causalité) aux informations disponibles en vue de générer des hypothèses de travail.

Cette recherche constitue donc le prolongement d'un axe de recherche proposé par VALETTE. La suite de notre travail s'insère dans la perspective d'améliorer le concept PUZZLE et d'instrumenter la construction des puzzle.

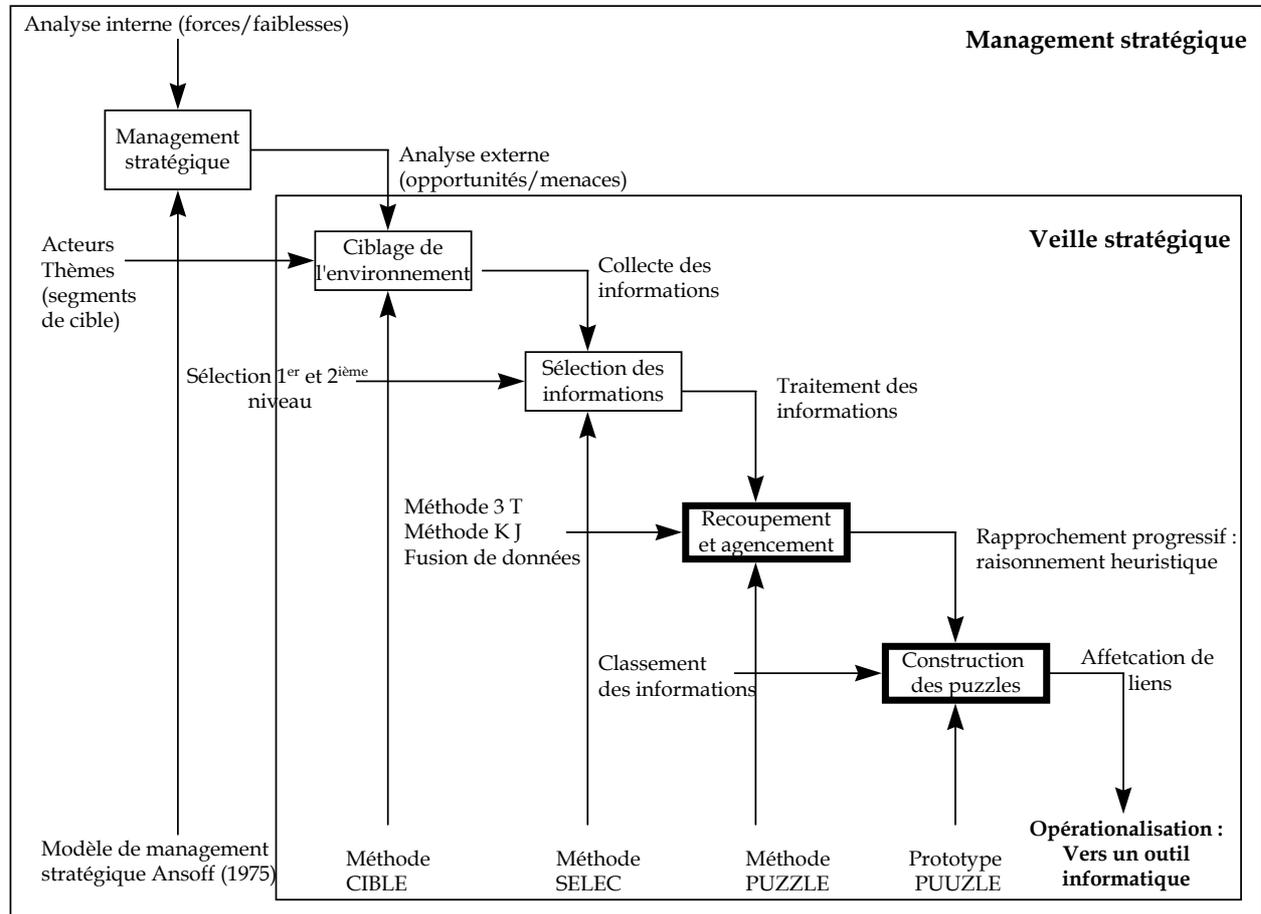


Figure 32. Le traitement des IFI est au cœur du management stratégique

Dans la **deuxième partie** de cette thèse, nous proposons une *méthode opérationnelle* pour *construire les représentations puzzle* en tenant compte de ce qui a été retenu à l'issue de la première partie exposée dans les pages précédentes. L'étude est orientée vers l'opérationnalisation (instrumentation informatique) de cette méthode pour la construction des représentations puzzle.

Ce travail présente un lien très étroit avec le *génie industriel* dont la vocation est d'apporter des *réponses aux problèmes* rencontrés par les industriels et de *concevoir des méthodes et des logiciels* qui s'avèrent utilisables par l'industrie.

Le chapitre 3 présente : (1) notre méthode proposée pour le traitement des IFI ; (2) le cahier des charges de cette méthode ; (3) une étude de logiciels susceptibles de répondre à notre cahier des charges. L'ensemble des enseignements tirés nous permet d'affiner la méthode que nous proposons.

Le chapitre 4 traite les éléments susceptibles d'instrumenter la construction des représentations puzzle. Nous présentons une **application informatique** développée sous **Lotus Notes** et **Decision Explorer**.

**PARTIE 2: CONCEPTUALISATION ET PROPOSITION
D'UNE METHODE ET D'UN OUTIL D'AIDE AU
TRAITEMENT DES INFORMATIONS
FRAGMENTAIRES ET INCERTAINES**

**CHAPTER 3: METHODE DE TRAITEMENT ET
CAHIER DES CHARGES EN VUE DE PRODUIRE DES
CONNAISSANCES PROCEDURALES
CONCRETISEES PAR UN OUTIL INFORMATIQUE**

SECTION 1. CAHIER DES CHARGES D'UN OUTIL INFORMATIQUE D'AIDE AU TRAITEMENT DES IFI

Ayant retenu, dans la première partie de cette recherche, les concepts nécessaires à la construction de notre modèle d'aide au traitement des IFI, nous allons détailler cette construction. Ainsi, le contenu de cette section offre des éléments de réponses aux deux questions suivantes :

1. Comment aider au traitement des IFI ?
2. Quelles sont les caractéristiques du cahier des charges de la méthode proposée ?

Avant de proposer notre modèle conceptuel, nous rappelons la méthode adoptée pour son développement.

1. Chapitre 3/ Section 1/ La méthodologie de recherche employée est de nature ingénierique

Notre projet consiste à concevoir une méthode d'aide de traitement des IFI qui est prolongée par un outil informatique, qui vise à produire des connaissances procédurales : nous réalisons *une recherche de nature ingénierique* (CHANAL et al. 1997).

1.1 La mise en application de la recherche ingénierique

D'après CHANAL et al. (1997) il n'y a pas de modèle unique de recherche ingénierique, mais plutôt des procédures adaptées au projet de chaque chercheur. Notre démarche est illustrée en Figure 33. Ayant perçu un problème difficile à structuré (DAS), traitement des IFI, nous avons transformé les connaissances disponibles sous forme d'un modèle conceptuel. Ce dernier nous a servi de support pour élaborer un premier cahier des charges (n_1). Nous avons alors effectué des observations en laboratoire pour tester nos propositions (première validation).

Compte tenu de l'analyse des observations, nous avons enrichi notre modèle conceptuel avec de nouvelles connaissances. Ceci nous a permis d'ébaucher un deuxième cahier des charges (n_2). Avant de l'implémenter sous forme d'un outil informatique, nous avons étudié les logiciels disponibles sur le marché susceptibles de répondre aux besoins du nouveau cahier des charges. Compte tenu de l'étude faite, il s'est avéré que les logiciels étudiés ne répondaient pas aux spécificités de ce cahier des charges. Néanmoins, l'étude des logiciels nous a permis, encore une fois, d'enrichir notre modèle. Cet enrichissement nous a conduit à proposer un nouveau cahier des charges (n_3) qui est actuellement informatisé.

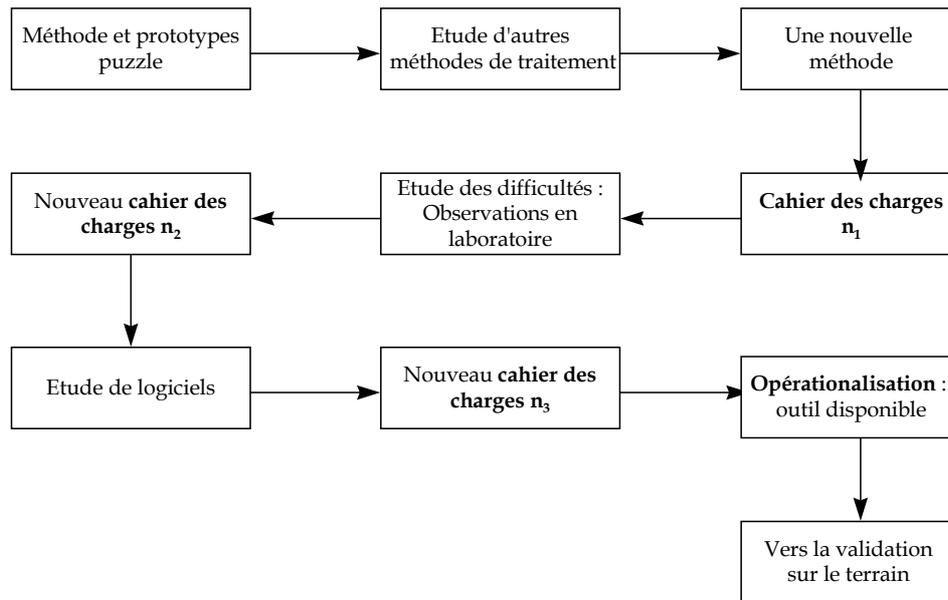


Figure 33. Démarche de mise en œuvre de la recherche ingénierique

1.2 Les raisons du recours à un outil informatique d'aide au traitement des IFI

Le traitement des IFI, avec la méthode PUZZLE et notre méthode, n'exige pas le recours à l'utilisation d'un outil informatique. Il peut très bien être pratiqué avec des supports en papier à la fois les acteurs d'entreprises et les chercheurs.

A) Les avantages d'un outil informatique pour les praticiens

Les avantages d'un outil informatique pour les praticiens sont nombreux :

- Il permet de pallier certaines difficultés de la méthode "papier" comme la construction des représentations puzzle. Un outil informatique aussi attrayant que possible permet aux praticiens de remplacer les ciseaux, la colle et la photocopieuse, et constitue un facteur stimulant.
- Il permet de mémoriser et sélectionner les informations, construire les représentations puzzle et réduire le temps de construction.
- Il peut servir d'agenda de travail à plusieurs séances : (1) délivrer un compte rendu sous forme d'une représentation visuelle puzzle construite ; et son interprétation (actions possibles) ; (2) rappeler durant une séance ultérieure la représentation puzzle déjà construite, et rapprocher les nouvelles informations saisies à la représentation puzzle construite afin de l'actualiser.
- L'outil accroche les regards dans une première étape et intéresse individuellement les praticiens dans une deuxième étape, une utilisation en groupe peut favoriser le dialogue, et faciliter la communication entre les praticiens (LESCA 1994c).
- L'outil peut également servir de moyen pour simuler rapidement le traitement des IFI en déplaçant les informations à l'écran dans diverses directions, les utilisateurs peuvent ainsi arriver à affiner les représentations puzzle par petites touches successives ; ceci peut générer des déclics inattendus dans l'esprit des praticiens.

- L'interface utilisateur peut stimuler la génération d'idées (MACCRIMMON et WARGNER 1994), (ELMA et MEAD 1990), (PROCTOR 1988).

B) Les avantages d'un outil informatique pour les chercheurs

La veille stratégique est un sujet récent et les entreprises sont peu familières avec ce concept. Le développement d'un outil informatique peut aider à atteindre plusieurs objectifs.

- Trouver un terrain pour valider l'utilisation et la facilité perçue des méthodes proposées pour la compréhension du traitement des IFI.
- Amoindrir les réticences des responsables d'entreprise au risque de dévoiler leurs pratiques de veille stratégique. La veille est actuellement une réalité dans de nombreuses entreprises qui veulent rester anonymes. Celles qui la pratiquent ne disent rien et ne laissent pas filtrer leurs pratiques. Ceci constitue un obstacle pour le chercheur. Nous ne savons pas grand chose sur leurs pratiques et par conséquent, nous ne pouvons découvrir les pratiques de veille stratégique et proposer des améliorations qu'à travers un outil informatique. Les études de VALETTE (1993), de SCHULER (1994) et de CHANAL (1995) ont montré qu'un outil informatique permettait : d'intéresser et de séduire les interlocuteurs, d'ouvrir les portes d'entreprises aux chercheurs. Ces derniers ont ainsi pu identifier des problèmes sur les pratiques d'entreprises et ont proposé des améliorations.
- Comme les personnes susceptibles d'être interviewées sur le terrain ne sont pas toujours en mesure de formuler des opinions claires, il est alors utile de leur proposer "quelque chose" de façon à susciter leurs réactions. Ce "quelque chose" prend souvent la forme de prototypes informatisés, visant à faire réagir les utilisateurs et à mettre en lumière leurs attentes diffuses.
- Le prototype développé n'est pas une fin en soi mais un passage efficace pour susciter et collecter des "données inaccessibles" autrement, c'est-à-dire leurs besoins latents. Ces "données" sont ensuite utilisées d'une part pour améliorer le prototypes destinés à aider les acteurs d'entreprises à mieux traiter et comprendre leurs problèmes et d'autre part à enrichir les connaissances du domaine (produire des connaissances académiques).
- Un outil peut être utilisé comme un guide d'entretien lors des séances de discussion avec les praticiens dans les entreprises (LESCA et RAYMOND, 1993 ; CHANAL, 1995).

Du point de vue des chercheurs, les raisons précédentes font que le recours au développement d'un outil informatique est un auxiliaire plus qu'une condition nécessaire.

C) Les pièges à éviter lors de l'utilisation d'un outil informatique pour le traitement des IFI

Compte tenu des objectifs cités précédemment, nous attirons l'attention du lecteur sur certains risques à écarter afin d'éviter toute confusion. Nous tenons à préciser que le traitement des IFI est une affaire de personnes humaines et l'outil que nous proposons n'a nullement l'intention de se substituer aux praticiens ni d'automatiser le traitement.

A travers la conception d'un outil informatique, ce n'est pas l'aspect informatique qui est recherché pour lui-même, mais c'est l'aide qu'il procure pour les dirigeants et les

chercheurs : (1) permettre la formation des dirigeants d'entreprises au traitement des IFI ; (2) permettre de montrer les insuffisances de construction théorique et de proposer des améliorations à notre construction. Autrement dit, nous nous plaçons tour à tour sur un plan "*utilitaire*" et sur un plan "*recherche*".

1.3 Une démarche de recherche itérative et par prototypage

La démarche adoptée par notre équipe, pour la création de support d'aide, se fait conformément à la figure ci-dessous.

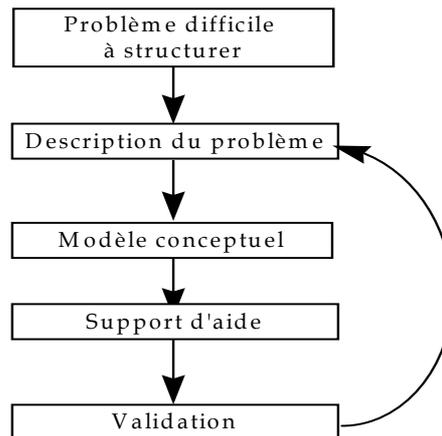


Figure 34. Démarche par prototypage de production des supports d'aide

Ainsi, lorsqu'on identifie un problème, le traitement des IFI, il peut être formulé de différentes manières. Cependant, la formulation doit être cohérente avec le processus choisi pour représenter le problème, et non pas avec un objectif déjà formulé ou existant dans le domaine (car il existe peu de connaissances). Chaque chercheur décrit le problème de traitement des IFI comme il le perçoit. Il construit une maquette (un modèle) qui donne naissance à un support d'aide. La validation du modèle, sur le terrain, permet d'une part de faire avancer les connaissances théoriques dans le domaine et d'autre part d'identifier d'autres problèmes et d'ouvrir des perspectives de recherche. Ces nouveaux axes de recherche permettent plus tard à d'autres chercheurs de les explorer. A leur tour, ils construisent d'autres prototypes plus élaborés et identifient d'autres pistes de recherche. Ainsi, d'autres chercheurs construiront d'autres prototypes plus élaborés et identifierons d'autres pistes de recherche.

Cette démarche par prototypage, selon LESCA (1995a), concile le perfectionnement progressif du système d'information avec l'apprentissage progressif des hommes. Elle correspond aussi à la situation de dissémination des utilisateurs potentiels : on commence par les utilisateurs les plus motivés et on étend ensuite, par contagion, l'application à des utilisateurs potentiels moins enthousiastes, à mesure que l'outil devient plus performant, donc plus attractif. Cette démarche est comparable à celle utilisée pour la diffusion d'une innovation.

2. Proposition d'une méthode d'aide au traitement des IFI

La méthode proposée pour l'aide au traitement des IFI se fonde sur une démarche progressive qui laisse beaucoup d'initiatives au raisonnement du praticien, qui ne se

trouve pas de ce fait enfermé dans une procédure rigide. Cette méthode propose des éléments d'aide au raisonnement que le praticien peut utiliser à sa convenance. Elle relève d'une démarche pédagogique et ne prétend pas apporter des innovations radicales, mais donner un fil conducteur au traitement des IFI.

2.1 Le modèle conceptuel de la méthode proposée

La méthode proposée d'aide au traitement des IFI (Figure 35) passe par une modélisation au sens de LEMOIGNE (1990) : "*une construction intentionnelle pour rendre intelligible un phénomène perçu qui amplifie le raisonnement de l'acteur projetant une intervention délibérée au sein du phénomène*". Nous souhaitons fournir aux responsables d'entreprises une représentation intelligible (à l'aide de représentations puzzle) d'un processus difficile à structurer (DAS) pour leur permettre de mieux connaître l'environnement de leur entreprise.

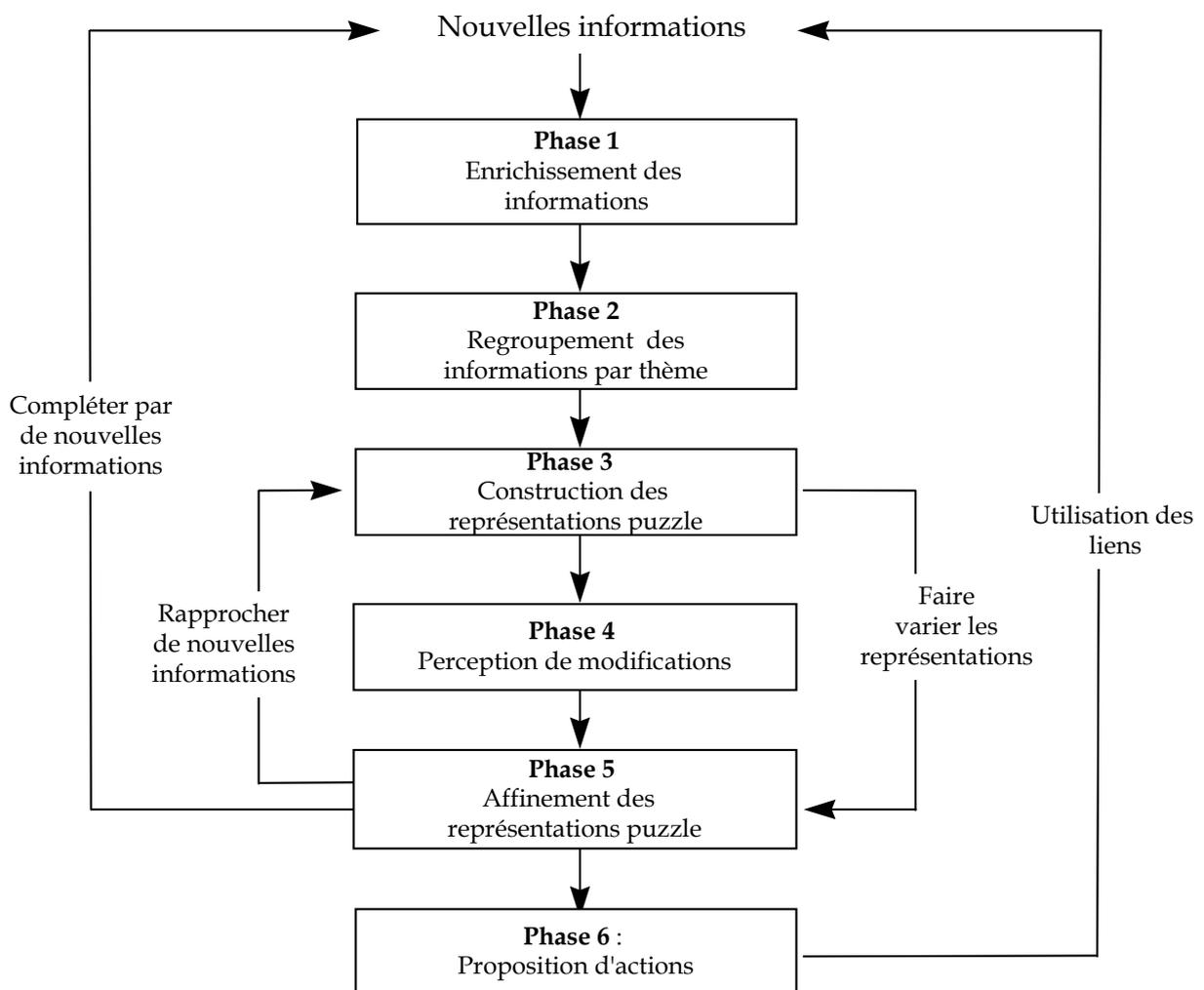


Figure 35. Modèle conceptuel de la méthode proposée pour le traitement des IFI

Le modèle de traitement, ci-dessus, est une démarche itérative qui englobe plusieurs étapes de construction, d'interprétation et de remise en cause par la collecte de nouvelles informations. Ce modèle englobe six phases : l'enrichissement (prétraitement) des informations, le regroupement des informations, la construction des représentations puzzle, la modification des représentations construites, l'affinement des représentations

construites suite à l'arrivée de nouvelles informations et finalement l'interprétation de la représentation puzzle construite (proposition d'actions).

2.2 Phase 1 : l'enrichissement des IFI

Avant d'être saisies définitivement dans la base de données, les IFI, collectées par les traqueurs, vont être enrichies (subir un prétraitement) selon un processus itératif (Figure 36).

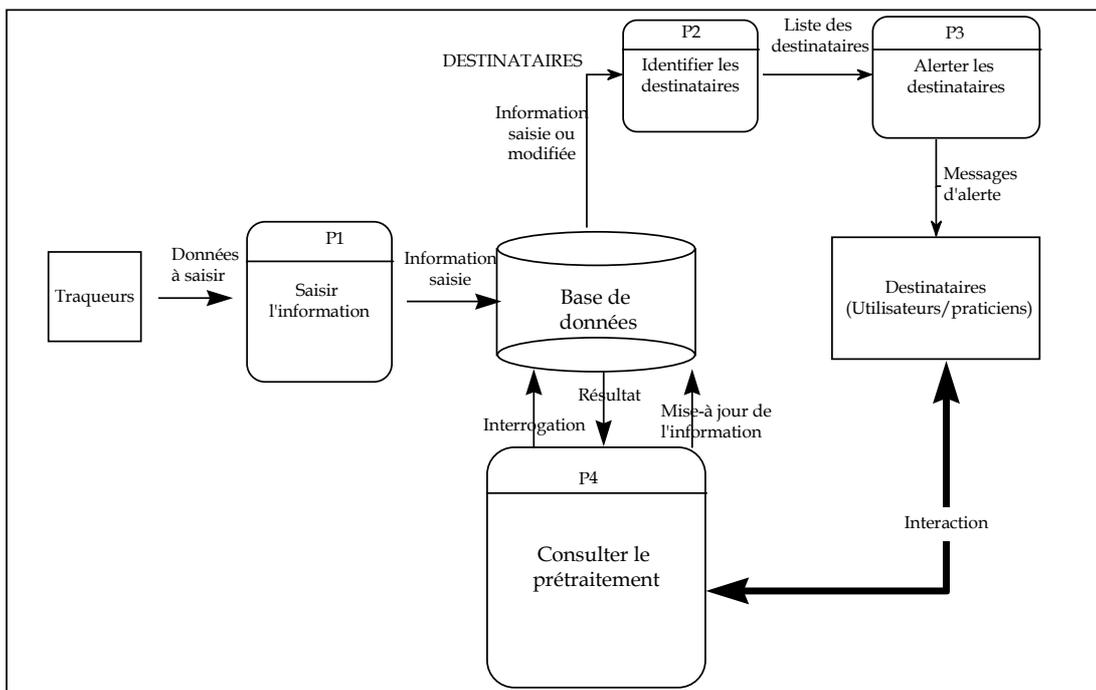


Figure 36. Modèle d'enrichissement des IFI

L'interaction des destinataires avec l'information saisie et illustrée à la figure suivante

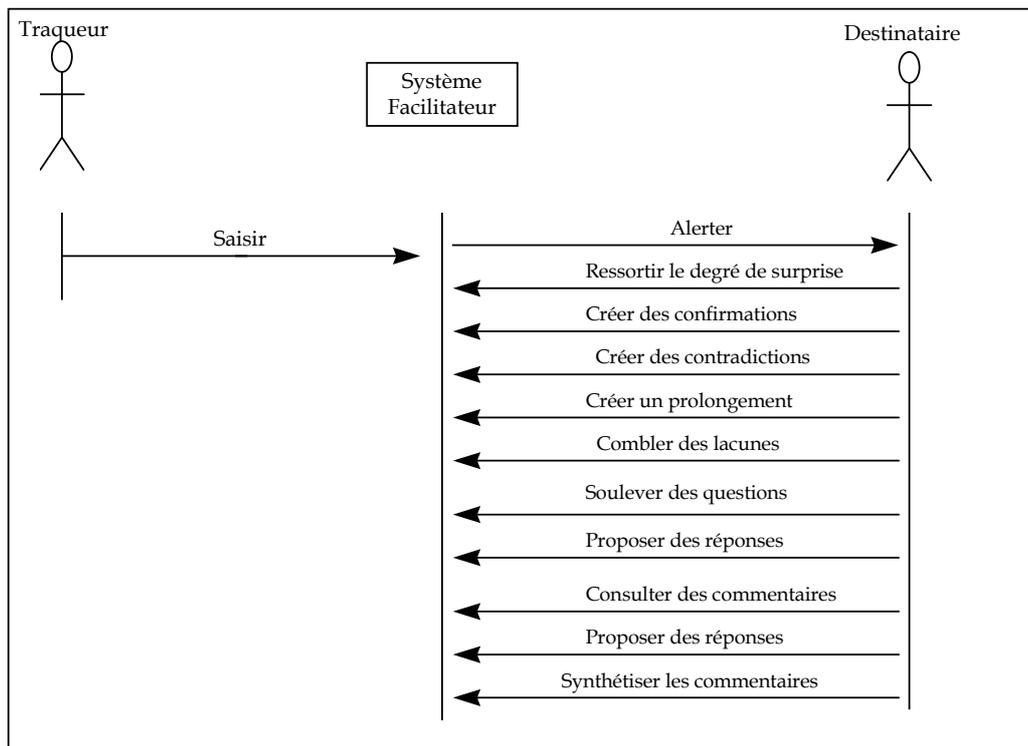


Figure 37. La phase d'enrichissement des IFI

L'objectif à atteindre, à travers cet enrichissement, est de ressortir le caractère anticipatif des IFI. Cet enrichissement peut faciliter la création des représentations puzzle, que nous présenterons plus loin. Si nous avons des raisons de croire que les IFI annoncent des événements non totalement réalisés, alors, nous soulevons les questions.

1. Degré de surprise : est-ce que l'événement, créé et annoncé par l'IFI, est susceptible d'avoir lieu ? Par exemple, s'agit-il d'un nouveau produit ?
2. Statut de l'IFI : à quel stade de maturité est l'événement annoncé (découverte, émergence, maturité et disparition). Par exemple, s'il s'agit d'un produit, est-il en développement, en maturité ou en déclin ?
3. Création d'un prolongement : l'événement est-il urgent (temps d'occurrence) ? Par exemple s'il s'agit d'un nouveau produit, quels sont ses avancements technologiques ? Quelle est notre marge de manœuvre pour amorcer une action ?

Nous suggérons que le processus d'enrichissement soit collectif et réalisable avec les destinataires d'informations (les plus concernés par une utilisation ultérieure). Ce processus peut s'effectuer en mode synchrone ou asynchrone. Mais pour des raisons de faisabilité (réalisation informatique et tâches des dirigeants), nous préconisons le mode asynchrone (traitement collectif à des moments différents).

Lorsqu'une information est saisie dans la base, un message d'alerte peut être envoyé (par Email, par exemple) à tous les utilisateurs potentiels (via les thèmes). Ces derniers pourront réagir de différentes manières :

- Commentaire personnel sur l'information. Elle m'inspire [...], elle me suggère [...], elle me fait penser à [...], il faut compléter par [...], rechercher dans telle direction [...].
- Annotation et mise à jour. Lorsque la fiabilité ou l'importance d'une information change : exemple, cette IFI n'est plus pertinente, car.[...].
- Questions/réponses. Pourquoi tel acteur envisage-t-il de faire [...] ? Avec qui compte-t-il faire [...] ? Une autre personne peut proposer des réponses.

De nouveau, un autre destinataire peut décider de réagir sur l'information enrichie proposer des réponses au questions soulevées ou de soulever de nouvelles questions. Ce processus itératif de modifications, d'ajouts, et de suppressions peut se répéter jusqu'à ce que les destinataires décident d'arrêter l'enrichissement. Les annotations (inférences, commentaires, questions/réponses) enrichissent les informations collectées et les IFI seront mises à jour régulièrement dans la base de données. Dans ce processus, les destinataires peuvent être régulièrement informés des modifications effectuées.

2.3 Phase 2 : le regroupement des IFI

Les informations du Tableau 13 (cf. chapitre 1, p. 68) concernent un acteur sous surveillance et un thème. Dans ce qui suit, nous distinguons deux cas de regroupement.

1. La classification des informations. Elle désigne l'action de classer les informations collectées par acteur et par thème. Un thème est un sujet que l'on se propose de renseigner. Il peut être composé de plusieurs sous-thèmes. Les exemples suivants illustrent des thèmes de recherche : une orientation vers la *R&D* (développement d'un nouveau procédé de fabrication, une orientation vers un produit, une orientation vers des nouveaux *marchés*).
2. Le regroupement des informations. Il désigne l'action de regrouper des informations dans un sous-thème. Un sous-thème est un ensemble d'informations présentant des caractéristiques communes.

Nous pouvons regrouper des informations dans un thème (sous-thème) en utilisant les critères du tableau suivant.

<i>Nom du critère</i>	<i>Signification du critère</i>
<i>La proximité (groupement par idée, centres de préoccupations)</i>	C'est mettre côte à côte des informations parce qu'on pense : - intuitivement qu'elles sont proches, sans pouvoir expliciter notre choix, - qu'il existe un voisinage (une idée) entre les informations, - que les informations ont les mêmes causes, - que les informations ont les mêmes conséquences, - que les informations expriment une même préoccupation (centre d'intérêt).
<i>La similitude (groupement par mot, synonyme)</i>	C'est mettre côte à côte des informations parce qu'on pense : - qu'elles sont presque identiques (similaires), - qu'elles partagent des caractéristiques communes, - qu'elles contiennent des mots en commun, - qu'elles contiennent des synonymes.

Tableau 30. Critères de regroupements des IFI

2.3.1 La procédure de regroupement des informations par proximité et similitude

Un accès facile à l'information est la clé de voûte du traitement des IFI. Si on ignore où se trouve une information stockée, elle peut tout aussi bien ne pas exister. Un système de classement efficace doit : (1) regrouper l'information en *thèmes (sous-thèmes)* simples reflétant les besoins des utilisateurs ; (2) permettre de retrouver facilement une information recherchée ; (3) faciliter l'incorporation méthodique de nouvelles informations saisies ; (4) faciliter l'examen des informations nécessaires à la création d'une représentation puzzle.

Le processus de regroupement a lieu en deux étapes :

Etape 1 : Le regroupements dans des thèmes (sous-thèmes)

Pour regrouper les IFI, nous suggérons la procédure suivante (Figure 38)

1. Proposer des **thèmes (sous-thèmes)** avec des titres génériques et larges. Par exemple, l'information "si on se rencontrait bientôt" reçue à travers une nouvelle relation d'affaires, peut être classée sous la catégorie "*clients potentiels*", s'il s'agit d'un éventuel acheteur, sinon dans "*contacts*".
2. Utiliser comme titre d'un **thème (sous-thème)** un nom compréhensible de tous les utilisateurs et, classer les **thèmes (sous-thèmes)** par ordre alphabétique. Exemple : Alliances, Ecoute Client, Expansion Marché.
3. Chaque **thème (sous-thème)** doit être accompagné d'une *liste d'index*. Cette liste permet de faciliter l'insertion de nouvelles informations (potentielles) dans ce **thème (sous-thème)**.
4. Affecter les IFI aux thèmes (sous-thèmes) en utilisant la proximité et la similitude comme suit : (1) lire l'ensemble des informations collectées ; (2) relever les idées contenues dans les informations sous forme d'index ; (3) regrouper les informations dans des **thèmes (sous-thèmes)** compte tenu des index de chaque sous-thème.
5. Lorsqu'une information est en liaison avec plusieurs **thèmes (sous-thèmes)** à la fois, placer une copie dans chaque sous-thème concerné.
6. Pour faciliter l'accès aux informations regroupées, ajouter les informations les plus récentes à l'avant du **thème (sous-thème)**.
7. Chaque fois que c'est possible, mettre une date de péremption pour chaque information saisie. Cette date permet d'éliminer les informations arrivées à expiration.

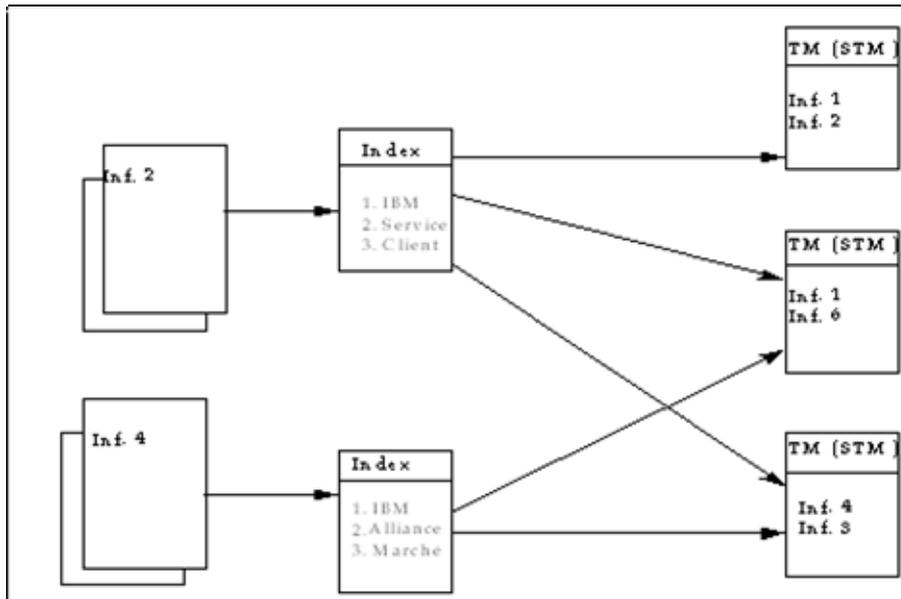


Figure 38. Procédure de regroupement des IFI

Etape 2 : la réorganisation et la mise à jour des informations et des thèmes (sous-thèmes)

La réorganisation et la mise à jour des informations regroupées nécessitent les opérations suivantes.

1. Vérification de la pertinence de l'intitulé du *thème (sous-thème)* : le nom est-il clair et large (nom simple et parlant) pour tous les utilisateurs ?
2. Renvoi d'une information : un double de l'information est-il nécessaire dans plusieurs *thèmes (sous-thèmes)* à la fois?
3. Etablissement d'une date d'obsolescence : établir une date de péremption pour les *thèmes (sous-thèmes)*, par exemple les catalogues produits sont jetés tous les trois ans), et supprimer les informations obsolètes.
4. Mise à jour des index : surveiller et mettre à jour la liste des index relatifs à chaque *thèmes (sous-thème)*.

Mais attention ! Etant donné que la méthode précédente est fondée sur la notion de mots clés, il est conseillé qu'une seule personne soit chargée d'exécuter cette tâche. L'utilisateur doit choisir des index qui permettent à la fois de représenter une information et de la rattacher à d'autres informations. Cette indexation nécessite d'établir un dictionnaire⁴⁵ du langage employé, qui précise la signification des index utilisés.

Exemples d'index autour des thèmes "IBM s'oriente vers les services"

L'exemple qui suit illustre la procédure de regroupement précédente. Nous avons choisi délibérément 10 informations relatives au thème de recherche "IBM s'oriente vers les

⁴⁵ Cette idée est inspirée de WESTLAND et WALLS (1991) qui préconisent de lever l'ambiguïté en utilisant un dictionnaire qui précise le contenu des mots utilisés.

services". Ces informations ont été collectées à partir de sources diverses (presse économique et presse spécialisée) par des traqueurs. Ces informations sont des exemples à caractère pédagogique qui ont pour but d'illustrer ce qu'on veut dire, sachant que, probablement, elles sont aujourd'hui dépassées.

Ces informations ont subi trois analyses (Figure 39) : (1) choisir ces informations (articles de presse) parmi d'autres (*sélection de niveau 1*) ; (2) sélectionner dans l'information primaire (articles de presse) une information courte et significative (*sélection de niveau 2*) ; (3) choisir les mots clés significatifs (liste d'index) liant cette information à d'autres informations (*sélection de niveau 3*). Les informations issues de la sélection du niveau 2 seront regroupées par thèmes (sous-thèmes) et serviront, plus tard, à construire des représentations puzzle.

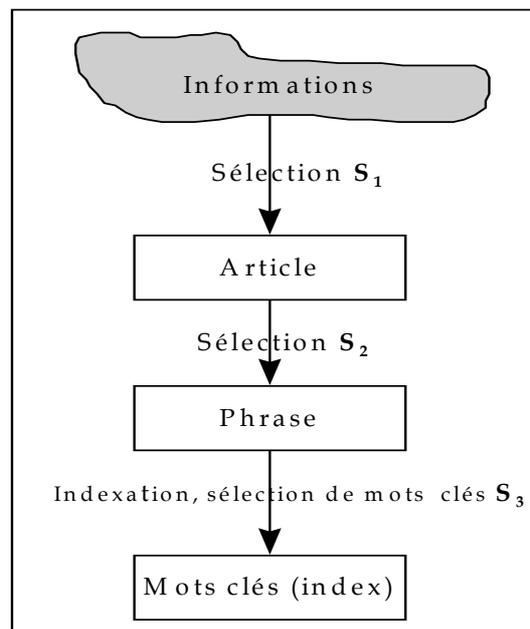


Figure 39. Sélection et regroupement des informations

Cas 1. classement des informations dans un thème

1. IBM accentue la séparation entre les logiciels et les services
2. IBM nomme un DG Services
3. IBM s'oriente vers les services
4. IBM se partagerait en plusieurs sociétés
5. IBM met l'écoute du client en priorité
6. IBM met les préoccupations des clients en priorité
7. Les engagements avec ses clients seront formalisés
8. IBM déçoit ses clients
9. Centralisation d'IBM : contrôle de toutes ses filiales
10. IBM infléchit sa stratégie

Ces informations sont mises ensemble, car elles satisfont la liste des index suivante.

Index : Sous-thème "IBM s'oriente vers les services"

Services ; Qualité Service ; Prestation Service ; Service Client ; Ecoute client ; Préoccupation Client.

Cas 2. Regroupement des informations en sous-thèmes

Nous pouvons identifier les trois sous-thèmes suivants :

Regroupement autour du mot "service"

1. IBM accentue la séparation entre les logiciels et les services.
2. IBM nomme un DG Services.
3. IBM s'oriente vers les services.

Regroupement autour du mot "client"

5. IBM met l'écoute du client en priorité.
6. IBM met les préoccupations des clients en priorité.
7. Les engagements avec ses clients seront formalisés.
8. IBM déçoit ses clients.

Regroupement autour de centralisation/décentralisation (l'idée de "contradiction")

4. IBM se partagerait en plusieurs sociétés.
9. Centralisation d'IBM : contrôle de toutes ses filiales.

Regroupement autour du mot "stratégie"

10. IBM infléchit sa stratégie (sous-thème à part).

Le regroupement précédent peut être résumé dans le Tableau 31 suivant.

Liste inf.	Sous-thème 1			Sous-thème 2			Sous-thème <i>n</i>		
	Index 1	Index 2	Index 3	Index 1	Index 4	Index 5	Index 1	Index 6	Index 7
Inf. 1	-								
Inf. 2		-			-			-	
Inf. 3		-	-			-			-
Inf. 4			-	-				-	
Inf. 5							-		
Inf. 6	-								
...									

Tableau 31. Affectation des informations dans les sous-thèmes existants

Nous désignons par 1, 2,..., *n* les sous-thèmes d'un thème *i*.

Le sous-thème 1 ayant les index (1, 2 et 3) contient les informations (1, 2, 3, 4, et 6).

Le sous-thème 2 ayant les index (1, 4 et 5) contient les informations (2, 3 et 4).

Le sous-thème n ayant les index (1, 6 et 7) contient les informations (2, 3, 4 et 5).

2.3.2 Mode de regroupement des informations : mode mental et mode automatique

Il existe deux modes de regroupement des informations : le mode mental et le mode automatique. Nous parlerons du premier mode pour désigner les facultés et les capacités du cerveau humain à reconnaître et à regrouper des informations se rapportant à un même thème (critères du **Error! Reference source not found.**). Nous parlerons du second mode pour désigner les procédures qui automatisent cette tâche. Ce mode est uniquement réalisable par l'utilisation de mots. L'affectation automatique des informations à un thème suppose au préalable l'identification d'une liste de mots (*sous-thèmes et/ou index*).

Quelle que soit la manière de réaliser les regroupements, le résultat escompté est le même : permettre une consultation facile et rapide des informations stockées.

2.4 Phase 3 : la construction de représentations puzzle

Supposons que quelques informations aient été extraites d'un thème. Comment peut-on créer des représentations puzzle ?

La construction d'une représentation puzzle est un processus à trois étapes principales qui s'interfèrent (ROUIBAH et LESCA 1996, 1997) : (1) l'élaboration d'une première représentation puzzle ; (2) la visualisation de la représentation construite ; (3) la variation (modification) de la représentation élaborée suite à une comparaison avec le modèle mental. Rappelons que notre objectif n'est pas de découvrir le modèle mental mais de construire des représentations puzzle susceptibles d'être acceptées par les dirigeants.

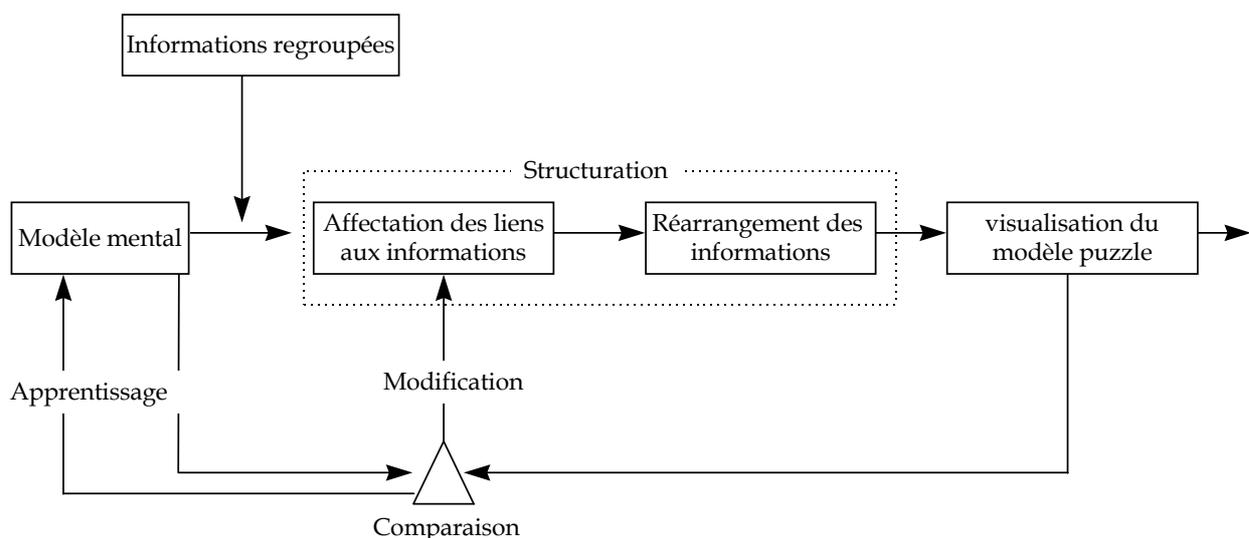


Figure 40. Processus de construction des représentations puzzle

2.4.1 Etape 1 : l'affectation de lien aux IFI

Lorsque des informations, relatives à un thème, ont été sélectionnées, cette étape revient à réaliser une première association d'informations en utilisant des liens. Rappelons que

la mise en relation des informations est inspirée du mécanisme "*création de connexion*" connu en créativité. Ce dernier revient à faire émerger de nouvelles connaissances à partir des informations disponibles. Le but de la mise en relation des informations est de transformer les IFI *sous forme d'informations semi-structurées et moins ambiguës*.

Pour produire des associations, les auteurs utilisent plusieurs liens de raisonnement (cf. chapitre 2, p. 150-151). Nous nous servons de ces liens pour amorcer un début de raisonnement, dans une représentation puzzle créée, et établir des conclusions sous forme de propositions d'actions.

La mise en relation des informations, dans une représentation puzzle, consiste à effectuer différents modes de raisonnements qui consistent à réarranger les informations avant de leur affecter des liens. Nous présentons, au Tableau 32, la définition des différents types de liens que nous avons choisis d'utiliser. Ces liens permettront de lier les IFI d'une représentation puzzle. Ce tableau fournit, en outre, une aide méthodique à l'identification de liens entre ces IFI et assiste les utilisateurs lors du processus de construction des représentations puzzle.

Type de liens	Signification du lien
Lien de confirmation	Les deux informations se confirment parce que : - elles sont issues de deux sources d'informations différentes, - elles sont rapportées par deux traqueurs différents, - l'une des informations vient compléter l'autre, - le contenu des deux informations se confirme.
Lien de contradiction	Les deux informations sont contradictoires parce que : - les traqueurs ne sont pas les mêmes (erreur d'interprétation), - certains faits contenus dans les deux informations se contredisent.
Lien de causalité	Si l'on pense que : - l'une des informations est l'une des causes possibles (ou la seule cause) de l'autre information, - l'une des informations est l'une des conséquences possibles (ou la seule conséquence) de l'autre information..

Tableau 32. Les liens choisis et leur signification

Arrivés à ce stade, nous retenons qu'une représentation puzzle est une association d'informations connectées par divers liens de raisonnement.

2.4.2 Etape 2 : la visualisation de la représentation puzzle

La visualisation succède à l'étape d'affectation de liens. Elle consiste à visualiser les représentations puzzle construites à des fins de comparaisons et de discussions. Il existe deux modes de visualisation des représentations puzzle : le mode de génération automatique de représentations puzzle et le mode semi-automatique où les utilisateurs construisent eux-mêmes leurs représentations puzzle à l'aide de l'outil informatique.

2.4.2.1 Le mode automatique de visualisation des représentations puzzle

Une construction (visualisation) automatique des représentations puzzle peut être réalisée selon les étapes suivantes.

1. Etablir des couples d'informations liées $X_i R X_j$, qui signifie que l'élément X_i est lié à l'élément X_j par la relation R .
2. Construire une matrice d'incidence M entre les ensembles $\{X_i\}$ et $\{X_j\}$. Soit a_{ij} un élément de la matrice M . Si $a_{ij} = 1 \Leftrightarrow$ il y a une relation entre l'information X_i et X_j . Si $a_{ij} = 0 \Leftrightarrow$ il n'y a pas de relation entre X_i et X_j .
3. Générer la représentation puzzle (automatiquement). Cette façon d'affecter les liens ressemble à la méthode VQA de génération automatique de graphes, développée par SUGIYAMA et TODA (1985).

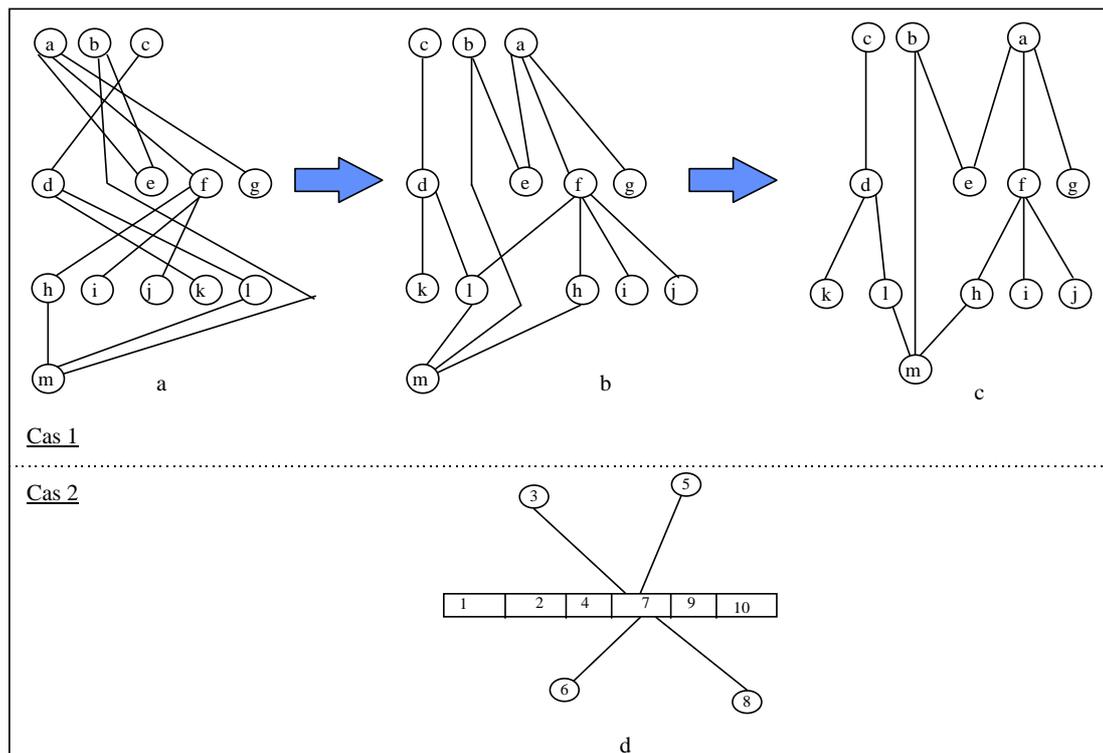


Figure 41. Exemple de génération automatique d'un graphe
D'après (SUGIYAMA et al. 1981)

Une telle procédure présente plusieurs avantages que nous énumérons ci-dessous.

1. Il est possible de relier les informations à la saisie dans une base de données ou suite à une extraction d'informations.
2. Il est possible de générer une représentation puzzle lisible. Cette génération passe par deux étapes (Figure 41, cas 1) : (1) déterminer le nombre de niveaux dans une représentation puzzle en utilisant, par exemple, l'algorithme développé par SUGIYAMA et al. (1981) ; (2) minimiser le croisement de liens dans la représentation puzzle via des algorithmes, par exemple l'heuristique du barycentre, développée par SUGIYAMA et al. (1981).
3. Il est possible, pour un utilisateur, d'afficher uniquement les liens relatifs à une information (nœud) d'une représentation puzzle (Figure 41, cas 2). Par exemple, cliquer sur le nœud 7 permet de visualiser tous les liens.
4. L'utilisateur n'intervient pas dans la construction graphique des puzzle. Les représentations sont construites automatiquement (SUGIYAMA et al. 1979).

Mais, la procédure de construction automatique des représentations puzzle, présente des difficultés.

1. Il est difficile d'affecter des informations à l'écran d'un ordinateur. L'espace peut s'avérer insuffisant.
2. L'utilisateur ne peut pas modifier la structure de la représentation construite (déplacer à la fois les informations et les liens).
3. Si l'utilisateur remet en cause son raisonnement et décide de modifier les liens tracés entre des nœuds, il est alors nécessaire de refaire une nouvelle procédure d'affectation (précédemment citée) car la modification n'est pas permise.

Ainsi, la procédure précédente, de par le risque qu'elle présente (possibilité de lier des informations ensuite supprimer le lien établi) exige de l'utilisateur un travail mental supplémentaire pour confirmer ou supprimer les liens établis par le mécanisme précédent. Nous pouvons conclure que bien qu'envisageable, le mode automatique ne convient pas à la construction des représentations puzzle.

2.4.2.2 Mode semi-automatique de visualisation des représentations puzzle

Ce mode consiste à relier les informations d'une représentation puzzle de trois manières différentes.

Cas 1

1. Identifier les couples d'informations susceptibles de présenter des liens (n_i, n_j). Commencer d'abord par comparer les informations deux à deux jusqu'à épuisement de la liste des informations issues de l'extraction (du thème).
2. Identifier la nature et la forme des liens possibles entre les couples d'informations en utilisant le Tableau 32. Noter ces couples et les liens comme suit : $(n_i, n_j) =$ nature du lien.
3. Répéter cette tâche jusqu'à épuisement des informations.

Cas 2

1. Eparpiller les informations sur l'écran d'un ordinateur.
2. Sélectionner par la souris les informations susceptibles d'avoir des liens.
3. Affecter le type de lien à partir du Tableau 32 en utilisant un menu déroulant des liens.
4. Répéter la procédure jusqu'à épuisement des informations.

Cas 3

Ce mode consiste à affecter les liens de la manière suivante :

1. Regrouper les informations dans des regroupements.
2. Affecter les liens aux informations dans les regroupements.
3. Affecter les liens aux informations entre les regroupements.

La procédure semi-automatique de construction des représentations puzzle présente des avantages : (1) elle favorise l'interactivité entre l'utilisateur et l'outil ; (2) l'utilisateur

est partie prenante dans le processus d'affectation des liens ; (3) il peut facilement modifier la structure d'une représentation puzzle (déplacer à la fois les informations et les liens).

Exemple d'affectation des liens dans une représentation puzzle

L'exemple ci-dessous illustre l'affectation de liens dans une représentation puzzle, constituée des 10 informations appartenant au thème "IBM s'oriente vers les services" (cf. chapitre 3, p. 177).

<i>Informations liées</i>	<i>Type de liens</i>	<i>Justification</i>
(1, 2)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme l'orientation d'IBM vers les services.
(1, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par une séparation entre les logiciels et les services (conséquence)
(2, 3)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme l'orientation d'IBM vers les services.
(2, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par un changement du directeur des services (conséquence)..
(3, 5)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme une orientation d'IBM vers les services rendus aux clients.
(3, 7)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme l'engagement d'IBM pour mieux servir ces clients.
(3, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par une orientation vers les services (conséquence).
(4, 9)	Contradiction	désorientation d'IBM vers la centralisation ou la décentralisation (faits rapportés sont en contradiction).
(4, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par une décentralisation d'IBM (conséquence).
(5, 6)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme la préoccupation d'IBM pour ses clients.
(5, 7)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme l'engagement d'IBM pour mieux servir ces clients.
(5, 8)	Contradiction	D'une part, IBM met l'écoute client en priorité, et d'autre part, elle déçoit ses clients (faits rapportés sont en contradiction).
(5, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par son orientation vers l'écoute client (conséquence).
(6, 7)	Confirmation	Le contenu des deux informations confirme l'engagement d'IBM pour mieux servir ces clients.
(6, 8)	Contradiction	D'une part, IBM met l'écoute client en priorité, et d'autre part elle déçoit ses clients (faits rapportés sont en contradiction).
(6, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par une préoccupation pour ses clients (conséquence).
(8, 7)	Contradiction	D'une part, IBM s'engage à servir ses clients, et d'autre part elle déçoit ses clients (faits rapportés sont en contradiction).
(9, 10)	Causalité	IBM change de stratégie (cause), ceci s'est traduit par une centralisation d'IBM (conséquence).

Tableau 33. Exemples de liens dans une représentation puzzle

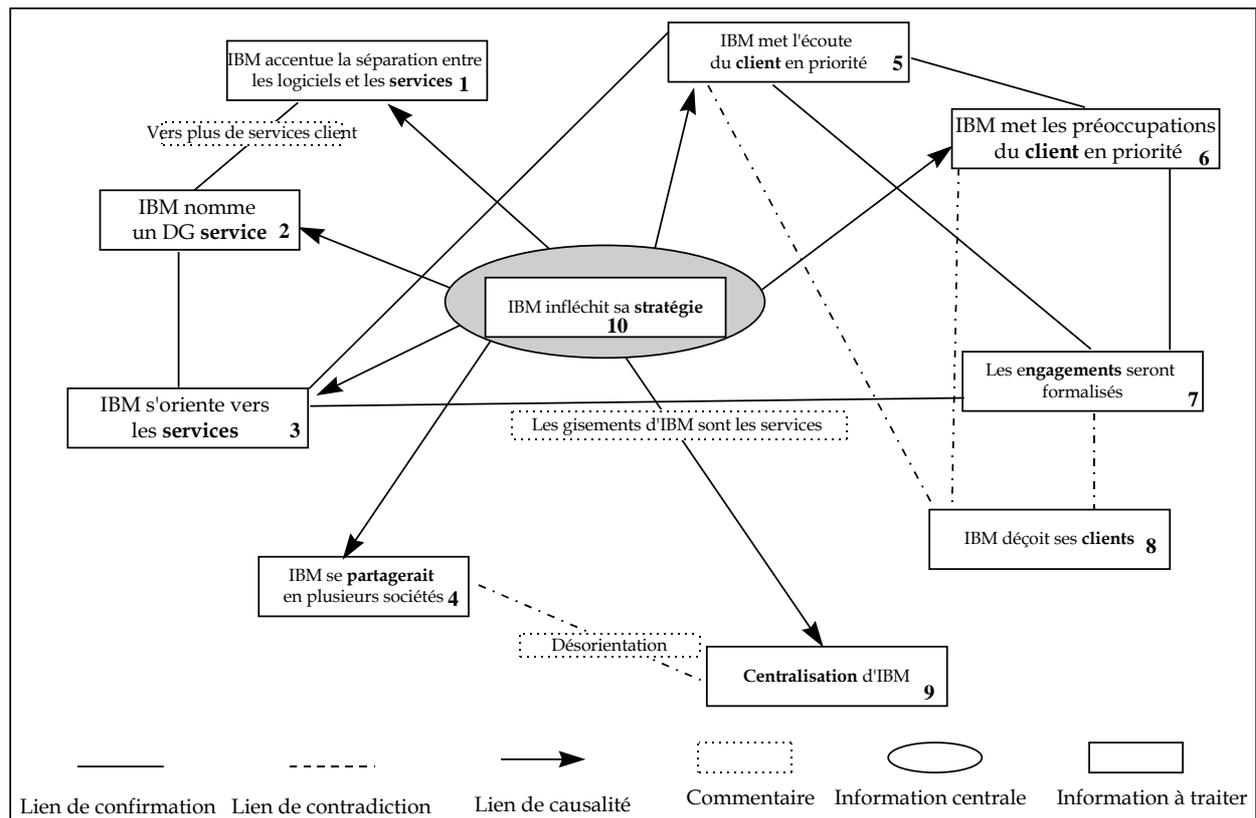


Figure 42. Exemple d'une représentation puzzle construite autour de l'acteur IBM et du thème "IBM s'oriente vers les services"

La Figure 42, illustre une représentation puzzle ciblée sur un acteur IBM et un thème "IBM s'oriente vers les services". Celle-ci aurait très bien pu être établie par la société X qui a placé IBM sous surveillance. Les informations de cette représentation sont liées par des relations résultant de raisonnements effectués par la société X.

2.4.3 Etape 3 : le réarrangements dans une représentation puzzle

Cette phase consiste à faire varier à la fois les informations et les liens entre les informations de la représentation puzzle établie durant la phase précédente. En effet, la manière d'agencer et de relier les informations d'une représentation puzzle contribue à créer différentes visions. Comme l'agencement est basé sur des IFI, la représentation puzzle créée à l'étape précédente n'est jamais définitive et l'utilisateur qui l'a créée ne prétend pas représenter la vérité absolue. La représentation créée est assujettie à des changements, des corrections ou à de nouvelles combinaisons : changer des liens entre certaines informations, modifier l'emplacement des informations (cf. observations en laboratoire). Dans ce cas, nous parlons de changement de structure d'une représentation puzzle.

Ainsi, un utilisateur doit toujours s'interroger sur l'opportunité de créer de nouvelles représentations puzzle via le réarrangement des informations et de liens de raisonnement. Les caractéristiques précédentes nécessitent que les représentations puzzle créées, présentent la faculté d'être facilement modifiables.

Arrivés à ce stade, nous retenons qu'une représentation puzzle n'est jamais définitive. Il faut constamment s'interroger sur la nécessité d'en créer de nouvelles ou de modifier la structure déjà construite.

2.5 Etape 4 : les modification dans une représentation puzzle

L'examen d'une représentation puzzle construite peut entraîner des transformations suite à des processus d'apprentissage.

2.5.1 L'interprétation de représentation puzzle et les processus d'apprentissage

Les processus d'interprétation et de réinterprétation proposés dans la Figure 35, conduisent à des processus d'assimilation et d'accommodation (PIAGET 1979 ; NORMAN 1982). Rappelons que l'apprentissage (cf. section 1, chapitre2, p. 113) est synonyme de : (1) *assimilation ou accroissement* lorsque les nouvelles informations sont ajoutées et assimilées dans les anciennes représentations cognitives ; (2) *ajustement* lorsque les anciennes représentations cognitives sont ajustées et modifiées par ajout de nouvelles informations ; (3) *structuration* lorsqu'il y a formation de nouvelles représentations cognitives. Nous considérons ces transformations comme des règles de modification dans des représentations puzzle (Figure 43). La compréhension de ces règles est préalable au développement d'un outil informatique.

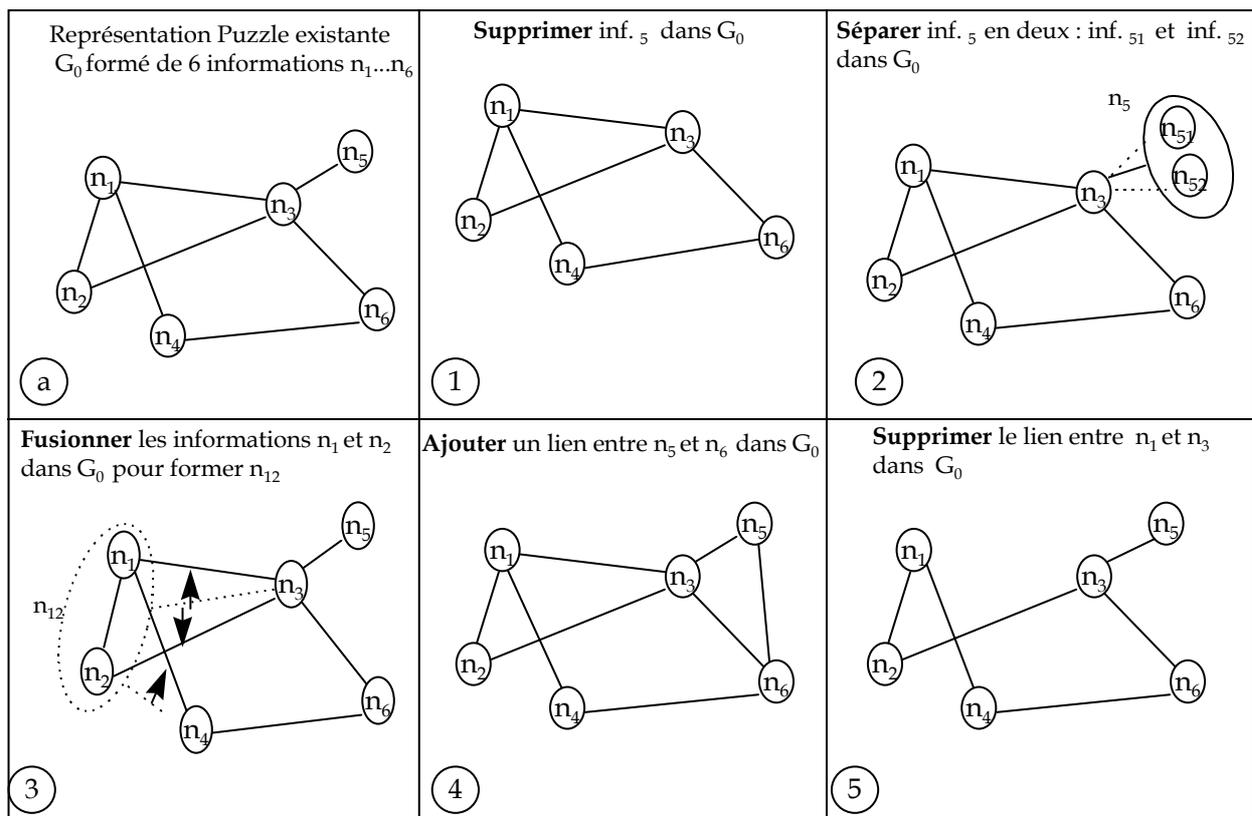


Figure 43. Les différentes transformations dans une représentation puzzle

La Figure 43, illustre les principales transformations qui peuvent avoir lieu. Soit G_0 un graphe qui représente une représentation puzzle initiale (Figure 43.a). Suite à un processus d'apprentissage, l'individu a été conduit à :

1. *supprimer une information* (n_5) de G_0 , car elle est obsolète, inutile, n'annonce plus un événement, voire redondante,
2. *subdiviser une information* (n_5) de G_0 en deux informations (n_{51}) et (n_{52}) car c'est une information riche,
3. *fusionner deux informations* (n_1) et (n_2), de G_0 , sous forme d'une seule information (n_{12}) car elles sont identiques, ou redondantes,
4. *ajouter un lien* entre les informations (n_5) et (n_6) de G_0 car on a identifié un lien auquel on n'a pas pensé avant (création d'un prolongement par exemple),
5. *supprimer un lien* entre les informations (n_1) et (n_3) de G_0 car il n'est plus d'actualité

Les transformations précédentes peuvent avoir lieu à travers des discussions (interactions), des illuminations (incubations)⁴⁶ ou suite à l'arrivée d'une nouvelle information, que nous étudierons plus loin.

Les règles de transformations sur les représentations puzzle peuvent être résumées en quatre catégories : substitution d'informations, articulation d'informations, modification d'informations, substitution de liens. Dans ce qui suit, nous résumons ces transformations en utilisant l'exemple de la Figure 42.

a) Substitution d'information

Supprimer_Nœud consiste à supprimer une information d'une représentation puzzle existante. Par exemple, dans la Figure 42, supprimer l'information n_5 , car elle n'est pas d'actualité.

b) Articulation de l'information

Elle consiste à fusionner et à subdiviser des informations.

Fusionner_Nœud consiste à fusionner deux informations ou plus, d'une représentation puzzle, en une seule information plus riche. Par exemple, dans la Figure 42, les informations n_5 , n_6 , n_7 relatives à l'écoute client, préoccupation client et engagement formalisé peuvent être fusionnées sous une seule information "écoute client".

Subdiviser_Nœud consiste à subdiviser une information riche d'une représentation puzzle, en deux informations ou plus. Par exemple, dans la Figure 42, le mot service est vague dans "IBM s'oriente vers les services". Il peut être subdivisé en plusieurs autres termes plus précis : (1) service marché et (2) service client. Le service marché, à son tour, peut être subdivisé en : (11) marché national ; (12) marché métropolitain ; (13) marché rural. Le service client peut être à son tour subdivisé en : (21) service entreprise ; (22) service client ; (23) service Internet.

c) Modification

Modifier_Nœud consiste à modifier : (1) le contenu d'une information en vue de mieux le préciser ; (2) la valeur de la fiabilité et de l'importance d'une information pour les mettre à jour. Par exemple, dans la Figure 42, l'information n_7 = "les engagements seront formalisés" peut être modifiée en "IBM envisage de formaliser ces relations avec ses clients en vue de mieux les satisfaire".

⁴⁶ termes utilisés en créativité.

d) Substitution de liens

Ajouter_Lien consiste à ajouter un lien entre deux informations d'une représentation puzzle. Par exemple, dans la Figure 42, ajouter un lien entre n_5 et n_2 pour montrer l'influence de la nomination du directeur sur le service "écoute client".

Supprimer_Lien consiste à supprimer un lien entre deux informations d'une représentation puzzle. Par exemple, dans la Figure 42, supprimer le lien entre les nœuds n_4 et n_9 s'il s'avère que l'une des informations est plus sûre qu'une autre.

2.5.2 La perception d'un déclic d'opportunité/menace dans une représentation puzzle

L'objectif recherché à travers la construction des représentations puzzle est de percevoir un déclic d'une menace ou d'une opportunité. Or, les représentations puzzle construites ne sont pas des certitudes. Elles représentent une perception d'une réalité incertaine telle que nous la ressentons. Ainsi, nous parlons de perception d'un déclic qui est un acte de créativité. Pour percevoir un déclic, il faut céder la place à l'imaginaire, et au bon sens, *"en fait, peu à peu le produit innovant naît par un va-et-vient entre connaissances, compétences, imaginaire et bon sens [...] L'innovation ne s'apprend certainement pas dans des livres, elle peut cependant être expérimentée ou bien étoffée.[...]. Douter pour créer. Qui plus est, il ne faut pas attendre d'avoir tout appris pour innover"* (BAUDELET 1995).

Probablement, la perception d'un déclic n'est jamais complète ! Il peut même arriver qu'il n'y ait jamais de déclics (échec). Mais, BAUDELET (1995) est rassurant : *"l'échec provisoire doit être reconnu comme une possibilité à la mesure des difficultés liées à l'acte d'innovation"*.

Pour percevoir un déclic, nous devons effectuer des raisonnements. Un raisonnement est une suite logique d'idées argumentées. Un raisonnement, établi à partir des IFI, est différent du raisonnement mathématique. Il est fondé sur :

1. Des déductions : ce mode de raisonnement permet de déduire, à partir d'informations disponibles, une nouvelle information, inaccessible de manière directe. Par exemple, dans la Figure 42, à partir des informations 5, 6, 7 et 8, nous pouvons déduire, à partir des liens de confirmation et de contradiction, qu'IBM a des problèmes avec les services et qu'elle souhaite améliorer les services proposés à sa clientèle.
2. Des inductions : dans ce mode de raisonnement, les informations disponibles permettent de créer un prolongement ; par exemple, les informations de la Figure 42 peuvent laisser à penser qu'IBM pourrait proposer des services sur Internet.

Les caractéristiques du raisonnement précédent se traduisent par l'identification d'un objectif sous forme d'hypothèses et l'utilisation d'arguments.

a) Identification d'un objectif

Nous pouvons identifier un objectif (menace/opportunité) en s'inspirant de l'aide fournie dans le tableau suivant.

Caractéristiques d'une opportunité :	<ul style="list-style-type: none"> • il y a une valeur de gain liée à un événement, • il y a une probabilité de gain,
Caractéristiques d'une menace :	<ul style="list-style-type: none"> • il y a une valeur de perte liée à un événement, • il y a une probabilité de perte,
Le sentiment de contrôle d'une opportunité provient :	<ul style="list-style-type: none"> • de l'autonomie d'action, • de la liberté de choix des réponses, • de l'accès aux ressources (moyens) pour proposer des actions, • d'avoir un personnel compétent,
Le sentiment de non contrôle d'une menace provient :	<ul style="list-style-type: none"> • des limites d'actions imposées par les autres, • du sentiment de manque d'un personnel qualifié et compétent,

Tableau 34. Interprétation des menaces
Adapté de JACKSON et DUTTON (1988)

b) Argumentation

Pour argumenter un objectif identifié (menace/opportunité), nous suggérons d'utiliser les liens comme suit : (1) la confirmation pour inférer et déduire de nouvelles informations ; (2) la contradiction pour proposer des hypothèses (pour enlever les contradictions) et traquer de nouvelles informations ; (3) la causalité pour argumenter un raisonnement.

Exemple d'interprétation d'une représentation puzzle

A partir de la représentation puzzle (Figure 42), nous pouvons faire ressortir quatre idées : *I1* (changement de stratégie), *I2* (service rendu au client), *I3* (écoute client) et *I4* (centralisation/décentralisation).

1. L'idée *I1* est formée de l'information n_{10} qui suppose qu'IBM va changer de stratégie. Il va y avoir de nouveaux fronts de batailles. Une des questions que l'on peut se poser : quels seront ces nouveaux fronts de bataille ? Les idées *I2*, *I3* et *I4* constituent des éléments de réponses. On ne connaît pas le reste. Cependant la question reste ouverte et constituera une piste ciblée pour la recherche de nouvelles informations.
2. L'idée *I2* est formée des informations n_1 , n_2 et n_3 . Elle constitue le front de "services rendus aux clients". Comment IBM va-t-elle s'y prendre ?
3. L'idée *I3* est formée des informations n_5 , n_6 , n_7 et n_8 . Elle constitue le front "amélioration de l'écoute client".
4. L'idée *I4* est formée des informations n_4 et n_9 . Elle constitue le front "stratégie de centralisation ou de décentralisation".

2.6 Phase 5 : l'affinement d'une représentation puzzle par l'arrivée de nouvelles informations

Lorsqu'une représentation puzzle construite est ambiguë et incomplète, nous cherchons à l'affiner par de nouvelles informations. L'arrivée de nouvelles informations pourrait remettre en cause les connaissances déjà acquises soit en confirmation, soit en contradiction, soit en prolongement. Ceci soulève plusieurs questions pour lesquelles nous tentons d'amorcer des éléments de réponse.

Quel est le raisonnement à suivre, pour affiner une représentation puzzle, lorsqu'une IFI est nouvellement saisie ?

Comment peut-on ajouter une nouvelle IFI à une représentation puzzle déjà construite ?

Quelles sont les transformations générées dans la représentation puzzle déjà construite ?

2.6.1 Proposition d'un raisonnement à suivre lors de la saisie d'une nouvelle IFI

Lors de la saisie d'une nouvelle IFI, voici quelques questions pouvant servir à alimenter un raisonnement.

1. Qu'avons-nous discuté la fois passée ? Par exemple, la construction d'une représentation puzzle.
2. De quoi allons nous discuter aujourd'hui ? Par exemple, le rapprochement d'une nouvelle IFI à la représentation puzzle déjà construite !
3. La nouvelle information peut-elle constituer le noyau d'une nouvelle représentation puzzle ? Si non, passer à l'étape suivante.
4. La nouvelle information peut-elle être insérée dans une représentation puzzle déjà construite ? Si oui, laquelle ?
5. Peut-elle causer la fusion de deux informations existantes ? Si oui, lesquelles ?
6. Peut-elle causer la suppression d'une information existante ? Si oui, laquelle ?
7. Si la nouvelle information est suffisamment riche, peut-elle entraîner la subdivision d'une information existante en deux autres informations ? Si oui, laquelle ?
8. La nouvelle information est-elle redondante ? Si oui, passer à l'étape suivante.
9. La nouvelle information provient-elle d'une même source d'informations à des moments différents ? Si oui, elle confirme un raisonnement.
10. Si elle est redondante, a-t-elle été émise à la même date ? Si oui, elle nous ne renseigne pas et fait double emploi (candidate à la suppression).
11. Si elle est redondante, existe-t-il une petite différence ? Si oui, elle confirme un événement.
12. Si elle est redondante, provient-elle de sources différentes ? Si oui, elle confirme un événement.
13. La nouvelle information comble-t-elle des lacunes déjà identifiées lors de la construction de la dernière représentation puzzle ? Si oui, quelle est cette lacune ?
14. La nouvelle information apporte-t-elle une contradiction à des informations existantes et des connaissances déjà acquises ? Si oui, quelles sont ces informations ?
15. La nouvelle information confirme-t-elle des informations déjà disponibles ? Si oui, elle améliore la fiabilité de nos connaissances au sujet de l'objectif identifié.
16. La nouvelle information crée-t-elle un prolongement ? Inflexion-t-elle la signification dans une nouvelle orientation suite à une discussion ? Déclenche-t-elle une alerte ou un déclic dans l'esprit des personnes qui l'examinent ?

2.6.2 L'affectation d'une nouvelle information à une représentation puzzle construite

Toute nouvelle information saisie est traitée de la manière suivante : (1) rattacher la nouvelle information à l'une des représentations puzzle déjà construites via la liste des index si elle présente des caractéristiques communes (présence d'index commun) ; (2) créer une nouvelle représentation puzzle qui sera enrichie par de nouvelles informations si la nouvelle information ne présente aucun lien avec les représentations puzzle existantes.

Dans le cas où la nouvelle information peut être rattachée à une représentation puzzle existante, créer des liens entre cette dernière et les informations de la représentation puzzle identifiée.

2.6.3 La transformation et la mise à jour d'une représentation puzzle

Les représentations puzzle sont des constructions dynamiques et évolutives qui doivent être entretenues et régulièrement mises à jour dès l'arrivée de nouvelles informations. Il est donc nécessaire de les mémoriser et de les comparer régulièrement entre elles afin de faire apparaître des évolutions et de susciter des interpellations.

La modification d'une représentation puzzle suite à l'arrivée d'une nouvelle information peut se traduire comme suit : (1) ajout et suppression de liens reflétant différents raisonnements possibles ; (2) suppression de nœuds de la représentation puzzle ; (3) fusion de nœuds ; (4) subdivision de nœuds ; (5) modification du contenu d'un nœud ; (6) substitution d'un nœud (la nouvelle information remplace un nœud existant).

Il y a sept transformations possibles. Soit G_0 une représentation puzzle initiale. La Figure 44, illustre des modifications⁴⁷ possibles et différentes de celles présentées à la Figure 43.

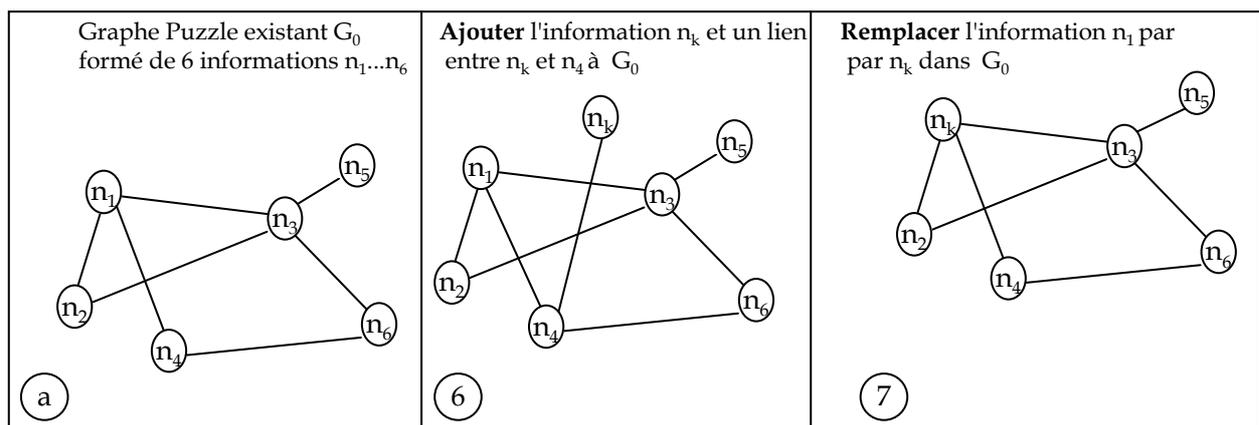


Figure 44. Illustration de quelques transformations dans une représentation puzzle suite à l'arrivée d'une nouvelle information n_k

1. La Figure 44.6 illustre l'ajout d'un nouveau nœud n_k et un nouveau lien entre n_k et n_4 . Par exemple, n_k vient combler une lacune dans G_0 .

⁴⁷ Nous avons exclu des modifications les réactions d'utilisateurs exprimées sous forme de suggestions, d'exclamations, de commentaires vis-à-vis des informations d'un puzzle construit. Car ces informations ne sont pas des règles et sont facilement réalisables sous forme de commentaires.

2. La Figure 44.7 illustre l'ajout d'une nouvelle information (n_k), plus générale et plus précise que l'information n_1 (n_1 est remplacée par n_k).

Ainsi, en plus des règles de transformations qui peuvent avoir lieu dans une représentation puzzle et synthétisées à la Figure 43, nous ajoutons deux autres règles :

1. Ajouter_Noëud consiste à ajouter une information à une représentation puzzle existante. Par exemple, dans la Figure 42 ajouter "IBM s'oriente vers les alliances".
2. Remplacer_Noëud consiste à remplacer une information existante par la nouvelle information.

Les transformations réalisées dans une représentation puzzle, suite à des processus d'apprentissage ou suite à l'arrivée d'une nouvelle information, sont présentées dans le tableau suivant.

<i>Transformation</i>	<i>Opération</i>	<i>Signification des opérations</i>
Substitution des nœuds	Ajouter_Noëud Supprimer_Noëud Remplacer_Noëud	Ajouter une information Supprimer une information Remplacer une information par une autre
Articulation des nœuds	Fusionner_Noëud Subdiviser_Noëud	Fusionner deux informations en une seule Séparer une information en deux ou plus
Modification des nœuds	Modifier_Noëud	Modifier le contenu de l'information
Substitution des liens	Ajouter_Lien Supprimer_Lien	Ajouter un lien entre deux informations Supprimer un lien entre deux informations

Tableau 35. Synthèse des modifications dans une représentation puzzle

Exemple d'une représentation puzzle avec ajout de nouvelles informations

Dans le cas où nous rajoutons deux nouvelles informations notées n_{11} et n_{12} , nous obtenons la représentation puzzle de la Figure 45.

11- IBM ne veut plus se battre sur les prix.

12- IBM envisage des alliances.

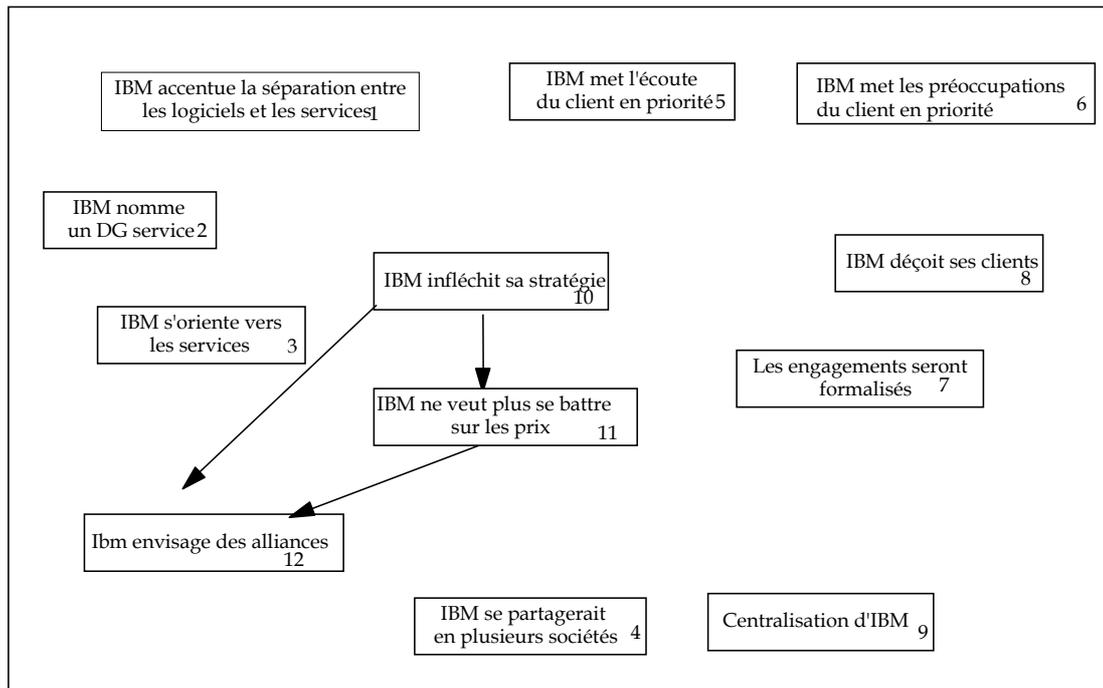


Figure 45. Représentation puzzle de la figure 42 avec adjonction des informations 11 et 12

L'interprétation de cette représentation peut se faire comme suit :

Création d'un prolongement. IBM ne veut plus se battre sur les prix. Ceci nous laisse penser qu'elle envisage des actions ! Vers quel champ de bataille s'oriente IBM ?

Identification de lacunes. Pourquoi IBM s'oriente-t-elle vers des alliances ? Avec qui envisage-t-elle ces alliances ?

Recherche de nouvelles informations. Les services et les alliances sont-ils les seuls champs de bataille d'IBM ? Sont-ils les seuls axes prioritaires d'IBM ?

L'objectif de ces questions est d'orienter l'écoute dans une direction ciblée pour une meilleure compréhension de la représentation puzzle construite

L'arrivée d'une nouvelle information telle "IBM envisage de racheter Lotus Notes et sa clientèle" crée un prolongement auquel nous n'avions pas pensé. IBM est en train de s'orienter vers le *service autour du travail collaboratif*.

2.6.4 Comparaison des représentations puzzle

Afin d'apprécier l'effet d'apprentissage, il y a lieu de faire des comparaisons entre les différentes représentations puzzle établies. Si l'on considère le critère temps et le nombre d'individus, il y a lieu de distinguer trois cas : (1) même moment pour un groupe (convergence/divergence) ; (2) dans le temps pour un même individu (il s'agit d'appréhender l'évolution de ces représentations et donc certains aspects de son *apprentissage* et de *sa mémoire*) ; (3) dans le temps pour un ensemble d'individus (même chose que précédemment).

Cependant, nous nous intéressons tout particulièrement au troisième cas. La comparaison des représentations puzzle, peut s'effectuer soit au niveau de la *structure*, soit au niveau du *contenu* des représentations. Le premier souligne le caractère simple ou complexe des représentations puzzle (liens et informations), le second compare le

contenu (idées), cela revient à effectuer une analyse sémantique (sens et signification). Nous réduisons notre comparaison à la structure des représentations : comparaison des liens et des nœuds.

2.7 Phase 6 : Les proposition d'actions suite à l'interprétation d'une représentation puzzle

L'identification d'une menace/opportunité peut être signalée en utilisant un jeu de couleurs. Ces couleurs peuvent être utilisées comme des signaux d'alerte annonçant un événement non encore totalement réalisé. Nous pouvons choisir d'utiliser la palette de couleurs suivante : (1) la couleur *verte* qui représentera une *opportunité* évidente ; (2) la couleur *rouge* qui représentera une *menace* évidente ; (3) la couleur *blanche* qui représentera une *vision neutre et incomplète*.

Il n'existe pas de solution miracle pour identifier une menace opportunité. Néanmoins, nous pouvons proposer quelques questions pouvant aider à distinguer une menace/opportunité : Quelle est la nature de la menace ou de l'opportunité ? Quel est l'acteur susceptible d'exercer une telle menace ? A-t-il les moyens nécessaires pour constituer une telle menace ? Dans combien de temps la menace affectera-t-elle l'entreprise ? Quel serait son impact sur l'entreprise ? Quelle est la capacité de réaction de l'entreprise face à l'événement annoncé ?

Dans le cas d'une opportunité évidente, saisir cette opportunité revient à imaginer des solutions dans des délais très brefs. Dans le cas d'une menace évidente, les actions possibles envisageables peuvent être les suivantes : (1) douter de l'authenticité de la menace et vérifier sa véracité ; (2) éviter entièrement la crise, si elle est identifiée à l'état naissant ; (3) limiter les dégâts (son impact) en imaginant des solutions possibles.

Dans le cas d'une vision neutre et incomplète, plusieurs actions sont envisageables : (1) faire des propositions sous forme d'hypothèses ; (2) orienter la collecte d'informations par un meilleur ciblage d'information ; (3) désigner des traqueurs ; (4) proposer des confirmations , des actualisations de certaines informations.

Quelle que soit la vision générée, les contradictions peuvent surgir. Ces dernières peuvent avoir plusieurs causes : (1) il y a une erreur de transmission des informations ; (2) il y a une erreur d'interprétation ; (3) il y a des informations "intox" issues par des tiers ; (4) il y a une volonté de désinformation de la part des tiers. Nous pensons qu'une manière d'amorcer un début de raisonnement, pour réduire les contradictions, serait d'examiner les dates de saisie des informations ou de recouper les sources d'informations avec d'autres sources.

Exemple d'actions prises dans une représentation puzzle

De l'interprétation de la Figure 42, nous pouvons distinguer deux attitudes d'entreprises face à cette interprétation : concurrent/partenaire d'IBM.

S'il s'agit *d'un concurrent*, l'objectif identifié est une menace. Ainsi, il peut se poser les questions suivantes : (1) qu'ai-je fait en matière de service ? (2) que puis-je faire pour rattraper le retard ; (3) quels sont les freins, les moteurs, les facteurs et les acteurs, de

près ou de loin, qui contribueraient à l'innovation de services ? (4) comment évaluer les freins. Poser le maximum de questions et essayer de trouver des réponses.

S'il s'agit d'un *partenaire* d'IBM, l'objectif identifié serait une opportunité potentielle à saisir. Elle pourrait être une élaboration d'offre de services mise sur Internet (offre de connexion gratuite pour les clients d'IBM pour une certaine durée).

Par exemple, une recherche ciblée autour "d'IBM s'oriente vers les alliances", suite à l'identification d'une lacune au cours de l'interprétation de la représentation puzzle Figure 45, nous a permis de collecter les informations suivantes :

1. Alliance IBM - Toshiba -Siemens : développement d'une nouvelle puce
2. Alliance IBM - H.P.- Apple : technologie orientée objet
3. Alliance Toshiba - IBM - Siemens - Motorola
4. Alliance IBM - Goldstar : accord de développement commun
5. Alliance IBM -Matsushita : développement du Power P.C.
6. Alliance IBM - Apple : négociation secrète pour contrecarrer l'arrivée de Windows 95
7. Alliance en Allemagne IBM - Philips autour des semi-conducteurs
8. Alliance IBM - Philips autour du multimédia
9. Alliance IBM -Motorola - Apple : production d'un microprocesseur commun
10. Alliance IBM- Toshiba au Japon : production des cristaux liquides
11. Collaboration IBM - Computer Associate : développement de logiciels à base de reconnaissance vocale
12. IBM envisage des alliances

Ces informations sont regroupées sous un thème, car elles satisfont les index : Power P.C. ; Microprocesseur ; Semi-conducteur ; Cristaux liquide ; Reconnaissance vocale.

La construction de la représentation puzzle est illustrée dans la figure suivante.

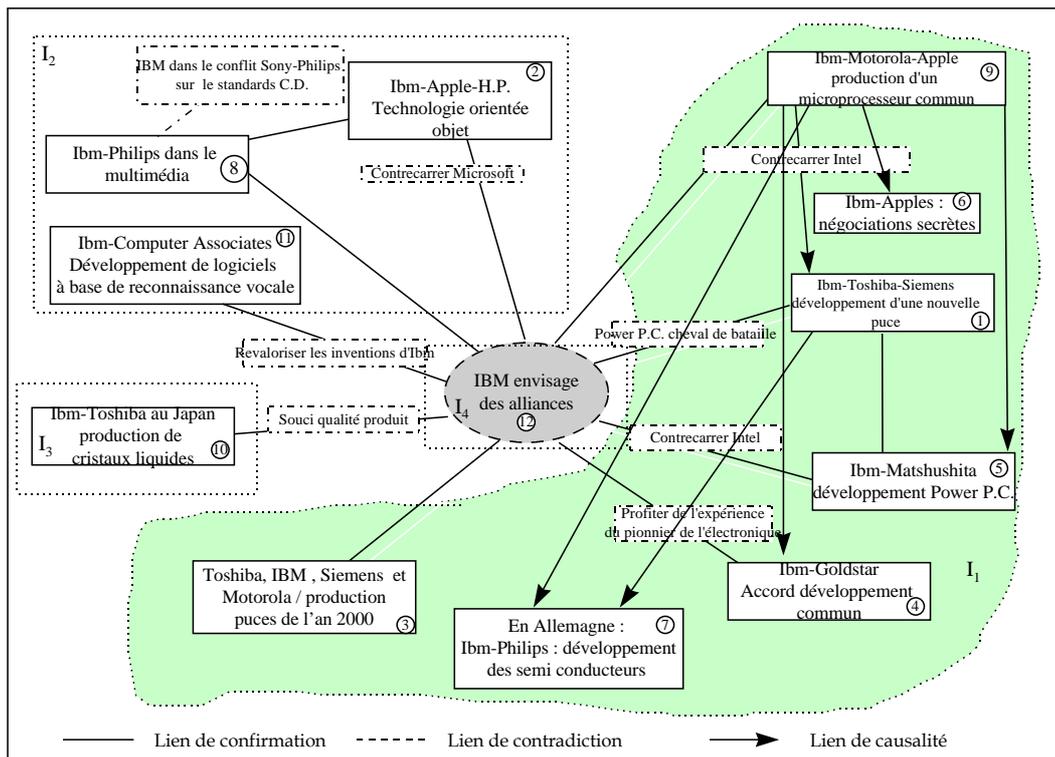


Figure 46. Représentation puzzle construite autour "Orientation d'IBM vers les alliances"

Cette représentation puzzle englobe quatre idées principales I1, I2, I3 et I4.

- I1, formée des informations (n1, n3, n4, n6, n7 et n9), nous informe que le microprocesseur d'IBM est la stratégie principale pour contrecarrer l'hégémonie d'Intel, et renforcer sa position sur les marchés des microprocesseurs.
- I2, formée des informations (n2, n8 et n11), nous informe qu'IBM veut contrecarrer l'hégémonie de Microsoft notamment dans les logiciels à reconnaissances vocales.
- I3, formée de l'information n4, nous informe que la qualité est le souci d'IBM.
- I4, formée de l'information n12, nous informe qu'IBM envisage des alliances.

Les précédentes interprétations soulèvent plusieurs questions :

Pourquoi IBM a-t-elle privilégié Power P.C. comme stratégie principale ?

Quelles sont les alliances possibles d'IBM dans les produits à base vocale ?

Et en matière d'Internet, qu'envisage-t-elle de faire ?

L'interprétation et la réinterprétation des IFI selon la méthode précédente est un processus continu : de nouvelles informations seront ciblées, de nouvelles représentations puzzle seront construites autour des thèmes ciblés. L'examen et la comparaison de toutes les représentations puzzles construites peuvent révéler l'existence de différences et susciter la recherche continue de nouvelles informations, pour combler les lacunes identifiées ou créer des prolongements.

Par exemple, les informations ci-dessous illustrent des thèmes autour de ces informations.

IBM et Internet

1. Grande alliance (Oracle, IBM, Apple, Sun, Netscape) anti-Microsoft autour du P.C. futur (P.C. Internet): s'affranchir de l'hégémonie d'Intel et de Microsoft
2. Alliance possible Microsoft, Intel, Toshiba, Sony : Microsoft se lance dans le P.C. Internet.

Alliances d'IBM dans la reconnaissance vocale

1. IBM envisage des alliances avec Computer Associates (éditeur de logiciels gros systèmes)
2. Computer Associates veut se rapprocher d'IBM
3. Computer Associates achète NEWORX (septembre 1993)
4. Computer Associates achète Microsystem (septembre 1993)
5. Computer Associates achète Teamore (novembre 1993)
6. Computer Associates achète Digital Analysis (août 1994)

Les deux représentations puzzle relatives aux alliances d'IBM pour la production d'un microprocesseur et pour la reconnaissance vocale sont représentées (cf. Annexe 7, p. 363-364)

3. Réalisation d'observations en laboratoire

Afin de tester la méthode d'aide au traitement des IFI, décrite précédemment, nous avons réalisé des observations en laboratoire, afin de proposer des améliorations suite aux difficultés identifiées.

3.1 Les objectifs et le cahier des charges des observations

3.1.1 Les objectifs des observations

A partir du constat des difficultés relatives au traitement des IFI (cf. partie 1), nous sommes arrivés à la conclusion suivante : une méthode de traitement est utile et acceptée par les utilisateurs. Ceci nous a conduits à proposer le *cahier des charges n°1* d'une *méthode* de traitement des IFI.

Avant d'instrumenter ce cahier des charges sous forme d'un outil informatique, nous envisageons d'atteindre deux objectifs :

1. Tester la validité de cette méthode et faire ressortir la manière dont les participants réagissent face à elle (compréhension et clarté des critères utilisés).
2. Exhiber les difficultés rencontrées en vue de les surmonter et proposer des améliorations pour un nouveau *cahier des charges (n°2)*.

3.1.2 Les résultats attendus

Une hétérogénéité dans les réponses.

Nous nous attendons à des interprétations différentes du fait de la subjectivité liée au traitement. Les liens utilisés ne seront pas les mêmes. En effet, d'après WILLIAM (1980),

"les individus tendent à voir ce qu'ils veulent voir, compte tenu des préoccupations du moment, des besoins immédiats et des connaissances qui leur sont propres".

Signification des informations : nous nous attendons à des demandes de précisions sur la signification des informations utilisées. Car, c'est nous qui les aurions exprimées sous forme de phrases courtes (*un biais lié à la réalisation de l'expérience*).

Validation de la méthode : nous nous attendons à une acceptation de la méthode.

Proposition des participants : nous nous attendons à la fois à la proposition d'autres liens de raisonnement.

Confusion dans l'utilisation des liens : nous nous attendons à des demandes de précision concernant les liens utilisés.

3.1.3 Le cahier des charges des observations

Il s'agit de proposer à un groupe d'étudiants une manière de traiter les IFI, à partir de quelques IFI issues d'une collecte préalable. Les expériences réalisées consistent à créer une représentation visuelle riche en signification en suivant les étapes de la méthode proposée (cf. Annexe 4, p. 353). Nous nous plaçons dans le cas d'une société qui est un partenaire potentiel d'IBM et qui est susceptible de s'intéresser au thème d'investigation choisi "*IBM s'oriente vers les services*".

Input

Les inputs sont les mêmes informations que celle ayant servi à l'élaboration de la Figure 42.

Tâche

- Lecture du manuel utilisateur (Annexe 4, p. 353),
- Construction d'une représentation puzzle.

Outputs

Les outputs sont :

- une représentation visuelle composée de nœuds (informations du dossier) et de relations (liens de raisonnement choisis parmi la liste proposée dans le Tableau 32) construite à l'aide de la méthode,
- un compte rendu, composé de 3 ou 4 phrases du raisonnement suivi,
- des observations prises à la volée par le doctorant au cours du déroulement des expériences.

3.1.4 Les conditions de déroulement des observations

Nous avons réalisé trois expériences en laboratoire, avec trois groupes d'étudiants en troisième cycle universitaire de gestion. L'expérience 1 du 4/12/1995 matin a eu lieu avec un groupe constitué de **34 étudiants**, issus d'une formation de DESS ; celle du 4/12/1995 après midi a eu lieu avec **23 étudiants**, issus d'une formation de DESS ; celle du 12/1/1996 avec **20 étudiants**, issus d'une formation de DEA,

Les trois groupes ont les caractéristiques suivantes :

Formation : ce sont des groupes homogènes issus de la même école ESA.

Expérience : il s'agit d'étudiants en fin de formation ne disposant d'aucune expérience sur la manière de traiter les IFI.

Sensibilisation à la veille stratégique : les participants ont reçu une première formation à la veille stratégique durant 4 séances de 3 heures.

Les trois expériences se sont déroulées de la manière suivante :

1. présentation de la phase de traitement des informations de veille stratégique et enjeux du traitement des IFI pour les décideurs (cours LESCA),
2. distribution du dossier de veille stratégique et indications orales. Nous leur avons expliqué que l'expérience n'est pas un examen et qu'il n'y a pas de juste et de faux, ce n'est qu'une simple expérience destinée à relever des observations compte tenu de leurs réponses,
3. construction de représentations visuelles riches en signification à l'aide de la méthode.

3.2 Les observations, analyse et interprétation

L'analyse des observations effectuées au cours des trois expériences a révélé l'existence d'une variété de représentations construites.

3.2.1 Les observations prises à la volée

Le but de l'expérience consiste à être attentif aux comportements des participants. Dans cette perspective, nous avons attribué un numéro à chaque participant. Ceci facilite la prise d'observation à la volée : noter le numéro du participant et l'observation correspondante. Ces observations sont relatives aux questions et aux difficultés mentionnées par les participants durant le déroulement des expériences en se servant d'une grille d'observation.

Ci-dessous, nous exposons certaines remarques prises lors de la réalisation des expériences.

A) Observations faites le 4/12/95 matin

Construction d'une représentation puzzle

Pour tracer des liens entre les informations d'une représentation puzzle, les participants n°1 et n°2 ont procédé comme suit :



- lire l'ensemble des informations du dossier,
- recenser tous les couples d'informations susceptibles de présenter des liens,
- établir les liens entre les numéros d'information plutôt qu'entre les informations.

Agencement des informations

Au cours de la construction des représentations puzzle, nous avons remarqué que certains participants, tel le n°11, agencent les informations comme si elles étaient disponibles sur l'écran d'un ordinateur. Ils déplacent les informations dans toutes les directions jusqu'à ce qu'un type de lien soit identifié. ***De plus, les liens affectés ne sont pas définitifs. Un va et vient est souvent le cas. Ceci justifie le changement de la structure de la représentation construite.***

Signification des informations

Les participants n°3 et n°6 trouvent les informations du dossier trop courtes et pauvres de signification.

B) Observations faites le 4/12/95 après midi

Signification des informations

Les participants n° 8 et n°13 estiment que certaines informations du dossier sont trop courtes et manquent de richesse et de signification.

Absence de date pour conduire un raisonnement

Les participants n°22 et n° 23 ont signalé l'absence des dates pour conduire un raisonnement.

C) Observations faites le 12/1/96

Construction des représentations puzzle

Le participant n° 21 a procédé à la construction des représentations puzzle d'une manière similaire à celles faites le 4/12/95 matin : lecture, identification, affectation.

3.2.2 Typologie des représentations puzzle observés

D'après les trois expériences réalisées, nous avons pu identifier la typologie suivante des représentations visuelles obtenues :

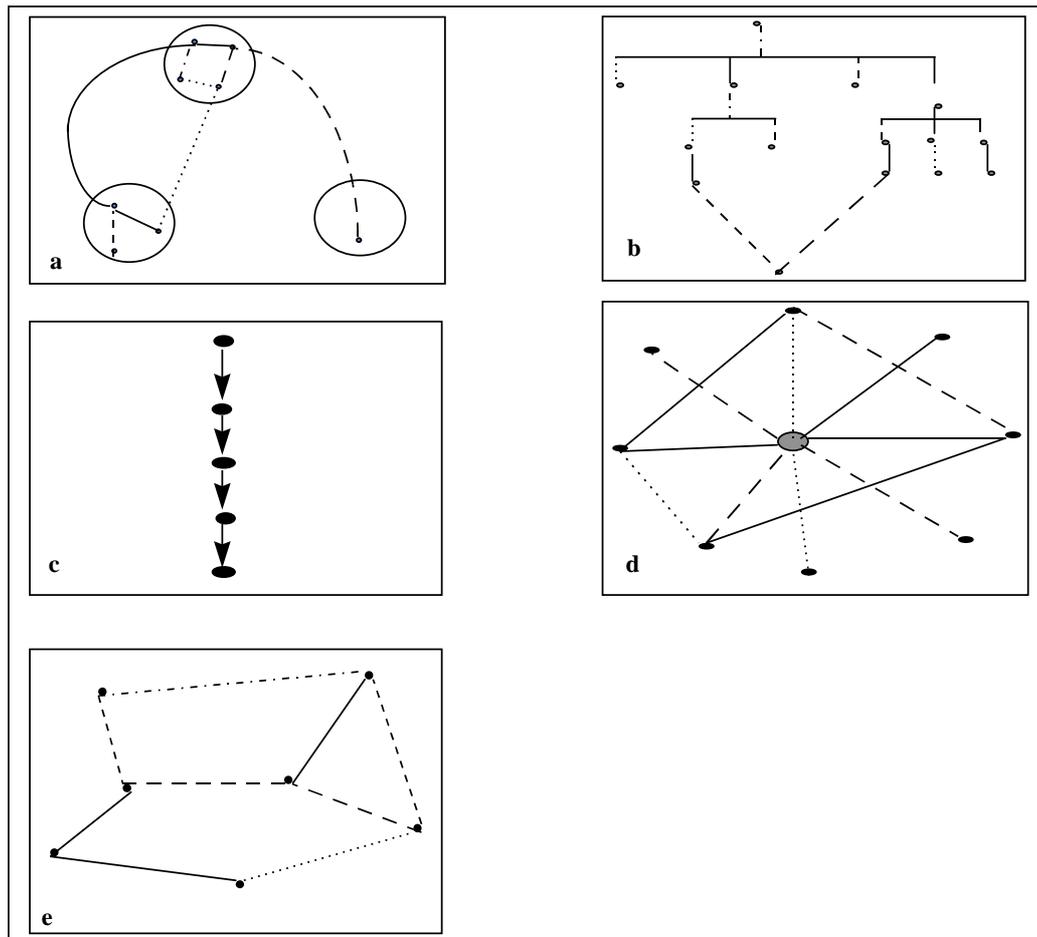


Figure 47. Typologie retenue des représentations puzzle observés

1) La représentation en sous-groupements

Dans ce type de représentation (Figure 47.a), les informations issues d'un même sous-groupement ou celles entre les sous-groupements peuvent éventuellement présenter des liens. Les sous-groupements désignent les idées principales tirées du traitement des informations. La construction se fait comme suit : (1) identifier, sous forme de sous groupement, les idées contenues dans les informations à traiter ; (2) affecter des informations à ces sous groupements ; (3) mettre des liens entre les informations d'un même sous-groupement ; (4) mettre des liens aux informations inter sous-groupements.

2) La représentation à niveaux ou en arborescence

Dans ce type de représentation (Figure 47.b), suite à une lecture des informations, les idées principales représentant les niveaux sont générées et ordonnées de manière à refléter un certain raisonnement. Ces niveaux peuvent être des idées principales, les moyens mis en œuvre, les objectifs. Ceci est suivi d'une affectation et d'une liaison des informations à l'échelle de chaque niveau. La lecture de cette représentation se fait du haut vers le bas, de droite à gauche et de gauche à droite.

La construction d'une telle représentation se fait comme suit : (1) identifier et générer les niveaux (idées) ; (2) ordonner ces niveaux de manière à refléter le raisonnement ; (3) affecter les informations à chaque niveau ; (4) relier les informations à l'échelle de chaque niveau. Par exemple, une décomposition pourrait être la suivante : idée principale, moyens mis en œuvre, objectifs.

Cette représentation est similaire à la distinction entre les valeurs, les conséquences, et les actions au sens de GUTMAN (1982), ou bien à la distinction entre les objectifs, les facteurs clés, et les options au sens de EDEN et al. (1992), ou encore à la représentation établie par PORAC et al. (1987), cité par RAKOTOARIVELO (1995). PORAC et al. se sont intéressés à la question : "*comment les managers comparent-ils leur firme aux concurrents ?*". Ils ont ainsi construit des cartes cognitives permettant de situer l'entreprise dans une hiérarchie de types d'entreprises.

3) La représentation causale

C'est une représentation constituée uniquement de liens de causalité (Figure 47.c). Chaque information de la chaîne est considérée comme une conséquence, ou la cause d'une autre information. La lecture des informations se fait d'un sommet à un autre en suivant une trajectoire linéaire. La construction d'une telle représentation se fait comme suit : (1) identifier l'entête des nœuds (information sans conséquence) ; (2) identifier et ordonner les informations de la chaîne sous forme de cause et de conséquence ; (3) relier les informations par un lien de causalité.

Cette représentation est similaire à la carte cognitive causale proposée par EDEN et al. (1992).

4) La représentation en toile d'araignée

Ce type de représentation présente une information centrale au raisonnement autour de laquelle viennent se greffer toutes les autres informations. La lecture de cette représentation se fait dans tous les sens (Figure 47.d). La construction d'une telle représentation se fait comme suit : (1) identifier l'information principale du raisonnement ; (2) mettre les autres informations autour de l'information centrale ; (3) identifier les liens susceptibles d'avoir lieu entre l'information principale et les autres informations ; (4) identifier des liens entre les autres informations (en dehors de l'information centrale).

5) La représentation entièrement connectée

Toutes les informations constituant cette représentation sont connectées (Figure 47.e). Il n'existe pas d'information centrale à un raisonnement et il n'y a pas d'ordre dans la lecture de ces informations. La construction d'une telle représentation se fait comme suit : (1) choisir et concentrer son attention sur une des informations ; (2) mettre une deuxième information à côté de cette information et essayer d'identifier un type de lien ; (3) ajouter une troisième information à côté de ces deux informations et essayer d'identifier un type de liens ; (4) répéter le processus précédent jusqu'à épuisement des informations.

Conclusion

La typologie décrite ci-dessus englobe cinq cas différents de représentations puzzle identifiés chez les 77 participants. Nous concluons que les participants issus d'une même formation n'interprètent pas les informations de la même manière. Ce résultat est confirmé par plusieurs auteurs :

1. Selon BOUGON et al. (1977), "*la signification que chaque individu attache aux concepts est privée et ne peut être partagée avec d'autres*".

2. Selon KOENIG (1994), "la complexité et l'ambiguïté du monde donnent lieu à des interprétations non seulement diverses mais également contradictoires".
3. Selon la théorie de la contingence (LAWRENCE et LORSCH 1973), deux entreprises du même secteur peuvent adopter des décisions différentes bien que situées dans un même environnement et face à un même événement.

3.2.3 Analyse des représentations puzzle construites

En combinant l'ensemble des participants aux trois exercices, l'ensemble des 77 participants, nous avons obtenu les résultats suivants :

Type de représentation	a	b	e	c	d
Nombre d'étudiants	27	27	12	6	6
Pourcentage %	35	35	15.6	7.8	7.8

Tableau 36. Fréquences des représentations observées durant les 3 exercices



Figure 48. Histogramme de synthèse des représentations puzzle

Les représentations puzzle les plus utilisées sont : (1) la représentation en sous-groupements ; (2) la représentation en arborescence ; (3) la représentation entièrement connectée.

Conclusion

Il ressort des analyses précédentes que :

1. La typologie retenue des représentations puzzle contient 5 cas possibles.
2. Les trois expériences nous ont révélé que les représentations les plus utilisées, par ordre d'importance, sont les représentations en sous-groupement, les représentations en arborescence et les représentations entièrement connectées. Ce résultat n'est pas changé lorsque les participants, aux trois expériences, sont regroupés.

Cette typologie de représentations puzzle obtenue apporte plusieurs résultats.

- R1. Selon les auteurs de la cartographie cognitive, rapporté par RAKOTOARIVELO (1995), les cartes cognitives dans le domaine de la recherche en management se focalisent presque exclusivement sur les inférences du *type causal*. Les résultats

obtenus montrent que notre *démarche de traitement des IFI suit une direction légèrement différente* des cartes cognitives causales. Ceci montre une particularité de notre recherche.

- R2. Le résultat R1 confirme que la réflexion des personnes est heuristique, car les représentations obtenues ne sont pas similaires (même méthode, différentes représentations).
- R3. Il existe différentes méthodes d'organisation des informations et les représentations obtenues correspondent à des représentations élémentaires.
- R4. Probablement, toute représentation future sera une combinaison de ces représentations élémentaires.
- R5. Nous avons identifié le type de représentations mais nous ne connaissons pas pourquoi il y a cinq cas identifiés.
- R6. Les représentations à créer dépendent de la nature des liens à utiliser et des objectifs recherchés.
- R7. Le regroupement des informations et leur liaison sont deux étapes nécessaires au traitement des IFI.

Il faudra chercher à valider la typologie avec d'autres exemples et d'autres informations et avec d'autres groupes de travail.

3.2.4 Analyse des difficultés observées lors de la construction des puzzle

Les difficultés ressenties par les 77 participants (aux trois exercices) sont de natures diverses. Nous avons préféré les regrouper ensemble dans le Tableau 37.

<i>Difficultés observées</i>	<i>Effectif</i>	<i>%</i>
les informations sont floues, incertaines et incompréhensibles	13	16,9
il est difficile de trouver le point d'amorce d'un raisonnement	7	9,1
il est difficile de comprendre la signification d'informations courtes	6	7,8
la durée de l'exercice est trop courte	4	5,2
il est difficile d'ordonner les informations	2	2,6
l'absence de dates sur les informations complique le raisonnement	2	2,6
l'absence de fiabilité sur les informations complique le raisonnement	2	2,6
il est difficile de faire un raisonnement général et de laisser une trace	2	2,6
un schéma ne convient pas pour expliquer un raisonnement	1	1,3
la méthode proposée est un peu complexe	1	1,3
la méthode proposée est une grille d'analyse personnelle	1	1,3

Tableau 37. Synthèse des difficultés observées durant les 3 expériences

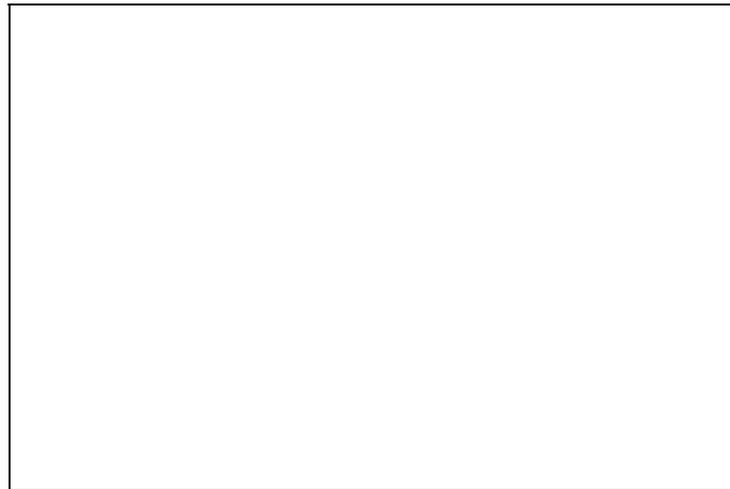


Figure 49. Histogramme des difficultés observées

Nous regroupons ces difficultés sous les catégories suivantes.

a) La signification des phrases

Les informations exprimées sous forme de phrases courtes (non rédigées par les participants) apparaissent comme un obstacle au traitement des IFI. En effet, les participants estiment : (1) que les informations sont floues, incertaines et incompréhensibles (16.8%) ; (2) qu'il est difficile de comprendre la signification d'une information courte (7.8%).

Ces observations sont confirmées par LESCA (1986) et EL SAWY (1985) qui stipulent que les informations de veille stratégique sont ambiguës lorsqu'elles se présentent sous forme d'informations fragmentaires.

b) Le raisonnement

Certains participants estiment qu'ils sont désorientés (23.8%) parce que :

- il est difficile de trouver le point d'amorce d'un raisonnement (13%),
- il est difficile d'ordonner les informations (3%),
- l'absence de dates sur les informations du dossier complique le raisonnement (2.6 %),
- l'absence de fiabilité sur les informations complique le raisonnement (2.6%),
- il est difficile de faire un raisonnement général et de laisser une trace (2.6%).

c) L'appréciation de la méthode

Certaines difficultés sont liées à l'utilisation de la méthode. En effet, certains participants estiment que la méthode proposée est un peu complexe (1.3 %). Pour d'autres, c'est une grille d'analyse personnelle (1.3 %)

3.2.5 Analyse des propositions faites par les participants

En plus des difficultés recensées précédemment, nous avons relevé des propositions que nous regroupons dans le tableau ci-dessous :

Propositions	Effectif	%
utiliser une information centrale durant le raisonnement	45	58.4
émettre des hypothèses et soulever des questions	33	42.9
proposer des commentaires sur les liens	24	31.2
combler des lacunes et vérifier certaines informations	17	22,1
représenter le lien de causalité sous forme d'une flèche	15	19.5
proposer un raisonnement qui expliquerait la représentation puzzle	14	18.2
proposer plus de deux liens entre deux informations	16	20.8
proposer des actions prioritaires (recherche de nouvelles informations)	10	13
proposer une solution pour traiter les informations contradictoires	8	10,4
proposer des déductions (inférence)	4	5.2
proposer le lien "résultat d'informations"	1	1.3
proposer le lien "réponse à"	1	1.3
proposer le lien "complète et explique"	1	1.3

Tableau 38. Propositions faites durant les 3 expériences

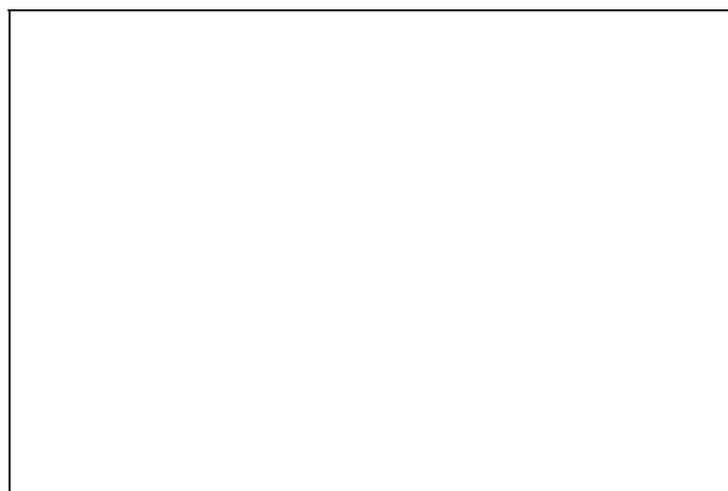


Figure 50. Histogramme des propositions relatives aux 3 expériences

Nous pouvons regrouper les propositions précédentes comme suit :

a) L'utilisation de liens

Les propositions relatives aux liens sont : (1) utilisation de commentaires sur les liens ; (2) utilisation du lien causal avec une orientation indiquant la cause et la conséquence ; (3) utilisation de plus d'un lien entre deux informations.

b) Le raisonnement

Ces propositions sont relatives : (1) à la recherche d'une information centrale (tête du réseau selon le jargon de la cartographie cognitive) qui constitue l'idée centrale au raisonnement ; (2) aux interrogations soulevées, aux hypothèses mises, à la déduction de nouvelles informations, à l'identification de lacunes, et à la vérification de la

cohérence des informations ; (3) à la conduite d'un raisonnement explicatif qui accompagne chaque représentation puzzle tracée.

Conclusion

D'après la synthèse des propositions qui ont été faites par les 77 participants, il ressort que les participants :

- (1) dégagent une idée centrale à leur raisonnement ;
- (2) proposent des hypothèses ;
- (3) soulèvent des interrogations ;
- (4) comblent des lacunes ;
- (5) proposent de vérifier la validité des informations ;
- (6) cherchent à résoudre les informations contradictoires ;
- (7) déduisent de nouvelles informations à vérifier.

3.3 Perspectives : propositions d'amélioration de la méthode et du prototype PUZZLE

Les expériences précédentes nous ont permis d'identifier certaines difficultés liées à la méthode proposée, notamment au niveau de la construction des représentations puzzle et de la conduite de raisonnement. Nous proposons, ci-dessous, des améliorations destinées à surmonter certaines de ces difficultés en vue d'une nouvelle version du prototype PUZZLE.

1. Proposition pour la saisie des informations dans la base de données

- Pour enlever une partie de l'ambiguïté éprouvée par les individus lors du traitement des IFI, nous suggérons de faire un enrichissement (prétraitement) lors de la saisie des informations dans la base de données. Dans cette perspective, nous pourrions utiliser des critères tels : la pertinence, le A-propos, etc.
- Proposer une aide en ligne pour donner une définition précise et concise des deux critères de regroupement : proximité et similitude. Ceci facilitera le regroupement chaque fois qu'il y aura de nouvelles informations saisies.
- Saisir les informations avec un accès à l'information primaire.

2. Propositions pour la construction des représentations puzzle

- Amélioration de la navigation du puzzle vers le masque de saisie. Saisir les IFI dans la base de données avec un accès à l'information primaire en utilisant des zooms (lien hypertexte). Ceci pourrait faciliter l'amorce d'un raisonnement en accédant aux dates de saisie, à l'importance, à la fiabilité, au commentaire, etc.
- Proposition d'une liste de liens ouverte. L'outil ne doit pas être restreint à l'utilisation d'un nombre limité de liens. Il doit permettre à l'utilisateur au besoins d'en créer de nouveaux.
- Aide en ligne pour l'affectation des liens. Clarifier la typologie de liens proposés par une *aide en ligne*. Par exemple, en cliquant une fois sur le lien, il apparaît, en bas de l'écran dans une zone commentaire, le type de lien utilisé et sa signification.
- Utilisation de couleurs. Utiliser des couleurs pour visualiser la fiabilité, l'importance des informations, l'information centrale, et le regroupement des informations.

- Procédure semi-automatique pour la construction des puzzle. Faciliter l'affectation des liens selon une procédure semi-automatique, car les utilisateurs, d'après nos observations prises à la volée, n'affectent pas les liens d'une manière définitive. Cette procédure peut être : lecture, identification, affectation. En effet, nous avons pu remarquer, à travers les observations, qu'il y a un va et vient entre l'ajout et la suppression. Ainsi, la variation de la structure d'une représentation puzzle est une étape incontournable avant la création d'une représentation puzzle finale.
- Conduite d'un raisonnement. Dans le but de faciliter leur raisonnement et assurer l'utilisation effective de la méthode proposée, nous suggérons de faciliter le traitement des IFI via des objets manipulables. Par exemple, HYPOTHESE, ARGUMENTS, ACTION. Un utilisateur pourrait transcrire son raisonnement en cliquant sur l'un de ces boutons.
- Aide en ligne pour la construction des représentations puzzle. Proposer une aide en ligne pour orienter la construction des représentations puzzle. Cette aide en ligne pourrait contenir les cinq cas possibles de représentations puzzle (voir Figure 47). Ces exemples illustrent différents raisonnements de construction des représentations puzzle. Elles peuvent être consultées chaque fois qu'un utilisateur souhaite construire une nouvelle représentation puzzle.
- Il serait souhaitable de proposer des liens dynamiques pour faciliter l'agencement des IFI. Dès que les informations bougent, les liens qui leur sont associés bougent aussi. Et si les informations sont supprimées, les liens sont également supprimés.

3- Aide pour la conduite d'un raisonnement

Pour faciliter l'amorce d'un raisonnement, nous suggérons d'utiliser le processus basé sur des macro-propositions qui consiste à : soulever des questions ; déduire des informations nouvelles à rechercher ; émettre des hypothèses à vérifier au sujet de l'événement dégagé ou identifié ; confirmer des hypothèses ; rechercher des nouvelles informations ; actualiser des informations.

4. Cahier des charges de la méthode d'aide au traitement des IFI

L'objectif du cahier des charges, qui va suivre, est de spécifier les caractéristiques nécessaires pour la conception d'un générateur de représentations puzzle, basé sur la méthode précédente. Ce générateur ressemble à ceux qui existent actuellement et qui permettent de développer : (1) les MIS (Management Information System) comme FOCUS qui fournit les caractéristiques pour créer, mettre à jour des fichiers et générer des comptes rendus ; (2) les DSS (Decision Support System) comme IFPS qui fournit des caractéristiques telle la simulation de Monte Carlo ; (3) les EIS comme COMMANDER EIS qui fournit des possibilités telle l'affichage des données selon des formes graphiques et l'accès à des bases de données externes à l'entreprise.

L'outil à concevoir doit fournir : (1) un *support* pour transcrire certaines activités de l'homme vers la machine; (2) un *environnement* qui facilite la création de représentations puzzle.

Cet outil est une interface dont un maximum de liberté et d'action doit être offert à l'utilisateur. Il doit également disposer d'une "boite à outils" spécifique au domaine comprenant au moins les opérations classiques.

4.1 Module de stockage et mémorisation des informations

Les informations sont stockées par fiche acteur (sous surveillance) : les clients (actuels ou potentiels), les fournisseurs (actuels ou potentiels), les concurrents (actuels ou potentiels), les groupes de pression, etc. Le modèle conceptuel de données, construit avec la méthode merise, est présenté dans la Figure 51.

- une information brève et significative qui exprime des attributs de menaces et d'opportunités,
- un enrichissement qui contient le degré de surprise de l'événement annoncé, les raisons de la collecte et l'interprétation déduite,
- les dates de saisies (date de collecte) et d'expiration (fixée par les utilisateurs),
- les sources d'informations qui rapportent l'information saisie,
- les destinataires (utilisateurs) dans l'entreprise ayant besoin d'informations,
- le récepteur ou collecteur de l'information,
- le type de l'information primaire (texte, image et son),
- le degré de fiabilité (plutôt fiable, plutôt non fiable) et le degré de l'importance (très importante, moyennement importante et peu importante), le croisement des qualificatifs de l'importance et de la fiabilité permet de générer six cas possibles ; nous souhaitons que ces divers cas soient visualisés par des couleurs différentes,
- un thème qui contient l'information,
- une information concoure pour construire une représentation puzzle,
- un lien n'existe qu'entre deux information d'une représentation puzzle.

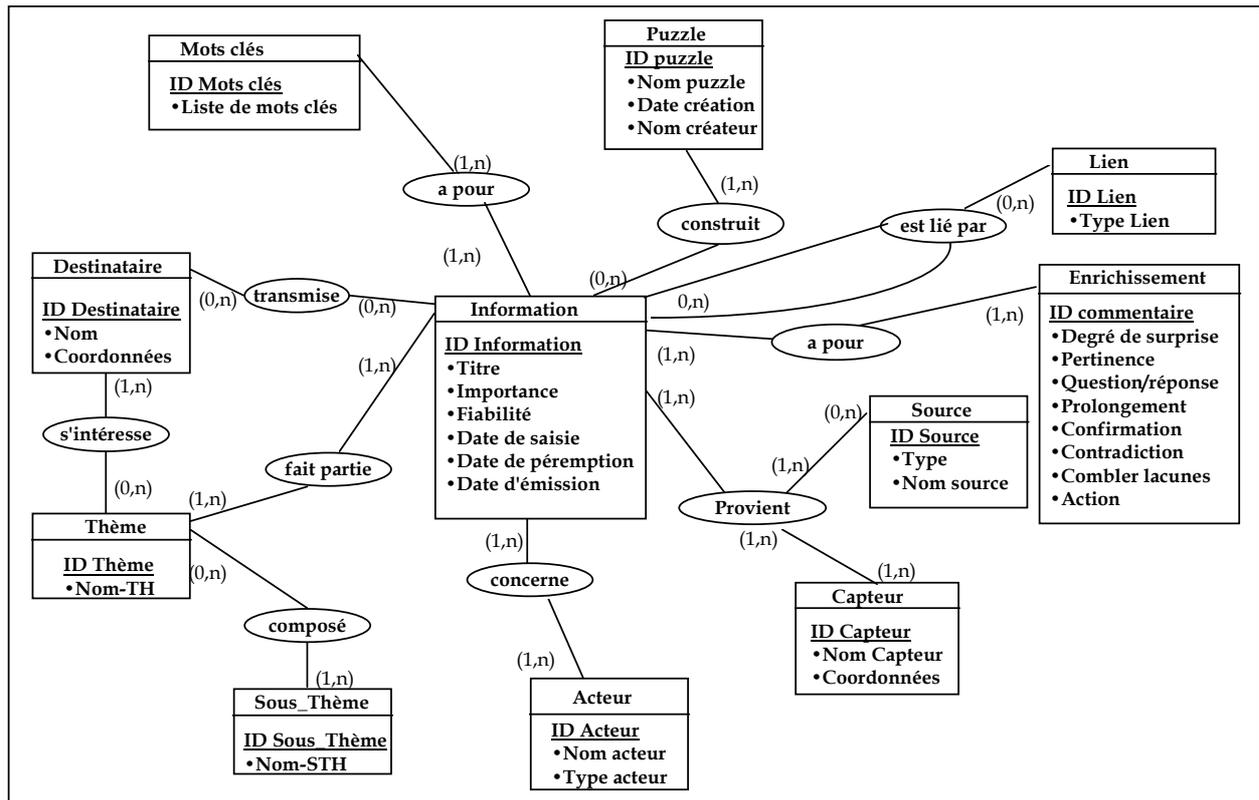


Figure 51. Modèle conceptuel de données avec la méthode merise

4.1.1 Quelques caractéristiques de saisie des informations

Traitement de texte. Pour faciliter la saisie des informations, il serait souhaitable que l'outil informatique intègre un traitement de texte.

Message de rappel. Si la durée de vie d'une IFI est dépassée, il est souhaitable que l'outil : (1) rappelle aux utilisateurs les informations périmées dès les dates de péremption ; (2) affiche les informations périmées sous une couleur différente de celles des autres informations.

Statut de l'information. Afin de distinguer les informations enrichies de celles non encore enrichies, les informations seront présentées dans l'outil comme suit : (1) informations en attente d'examen (elles sont saisies mais non encore évaluées) ; (2) informations en cours d'examen (leur contenu est en cours d'évaluation en vue d'un classement).

4.1.2 Enrichissement des IFI collectées

La liste suivante des critères peut être utilisée comme une aide pour enrichir les informations saisies : surprise générée par l'information saisie, création de confirmation, création de contradiction, création de prolongement, questions/réponses.

4.1.3 Sécurité/confidentialité de la base de données

Il est souhaitable de limiter : (1) l'accès à la base d'informations par un mot de passe ; (2) l'accès seulement à la saisie et/ou à la consultation des informations de la base de données.

4.1.4 Fonction de modification et de mise à jour de la base de données

Les fonctions (ajouter, modifier, supprimer) sont nécessaires pour mettre à jour les attributs des informations de la Figure 51.

4.2 Le module d'extraction des informations

Ce module permet à un utilisateur d'extraire les informations utiles à la construction des représentations puzzle, en utilisant une extraction multicritère.

4.2.1 Les critères d'extraction

Les critères d'extraction utilisés seront les mêmes que ceux utilisés au cours de la saisie des informations :

- les critères de classification par thèmes (liste fermée/ouverte),
- les critères spécifiés par un utilisateur (mots clés libres),
- le nom d'un acteur (liste fermée/ouverte),
- les sources d'informations (liste fermée/ouverte),
- le type d'information (client, concurrent),
- le nom d'un collecteur d'informations (liste fermée/ouverte),
- entre deux dates spécifiées par un utilisateur,
- par troncature, c'est-à-dire rechercher les mots qui commencent par un préfixe (exemple "con.") ou se terminent par un suffixe (exemple ".vice").

4.2.2 Les opérateurs de recherche

Les opérateurs utilisés pour effectuer des extractions sont :

- "ET" (pour des zones textuelles) permet d'extraire les informations dont les mots clés sont combinés par l'opérateur "ET",
- "OU" (pour des zones textuelles) permet d'extraire les informations dont les mots clés sont combinés par l'opérateur "OU",
- "SAUF", "<", ">" (pour des zones numériques) exclusivement utilisés pour les dates.

Les opérateurs ci-dessus peuvent être combinés. Par exemple, une requête peut contenir à la fois "ET", "OU" et "SAUF". En outre, il est possible de visualiser les informations les plus ou moins récentes selon le choix d'un utilisateur.

4.2.3 La révision des critères

Si le nombre d'informations issues d'une extraction n'est pas satisfaisant, alors l'utilisateur pourra réviser les critères d'extraction. L'outil doit donc répondre à cette éventualité. La révision peut être faite selon différentes manières. Par exemple, choisir des critères ayant déjà servi dans une recherche ultérieure, et les combiner par une nouvelle liste d'opérateurs.

4.2.4 La visualisation des informations

Pour mieux visualiser les informations engrangées dans la base, il est souhaitable que l'outil permette de :

- visualiser les informations par dates de saisies (ou par une date spécifiée par l'utilisateur),
- *visualiser les informations depuis la dernière consultation,*
- différencier les informations en attente de traitement de ceux en cours de traitement,
- visualiser l'ensemble des informations saisies,
- visualiser les informations par un croisement fiabilité/importance comme suit :
(1) informations importantes et fiables ; (2) informations moyennement importantes et fiables ; (3) informations peu importantes et fiables ; (4) informations importantes et peu fiables ; (5) informations moyennement importantes et peu fiables ; (6) informations peu importantes et peu fiables.

4.3 Le module de construction des représentations puzzle

Un puzzle est une représentation formée de nœuds (informations issues de la sélection), et de relations (liens de raisonnement).

L'outil à construire doit manipuler une liste de liens. L'intensité d'un lien établi entre deux informations peut être plus au moins forte. Pour refléter cette intensité, nous proposons d'évaluer les liens par leur "épaisseur" (incertain, plutôt certain, certain). La construction des représentations puzzle peut être automatique ou semi-automatique (Figure 52, Figure 53)

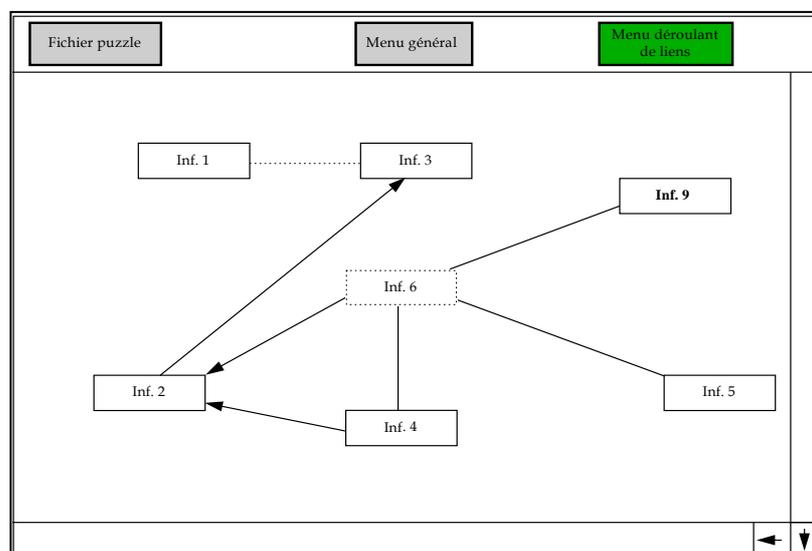


Figure 52. Affectation semi-automatique

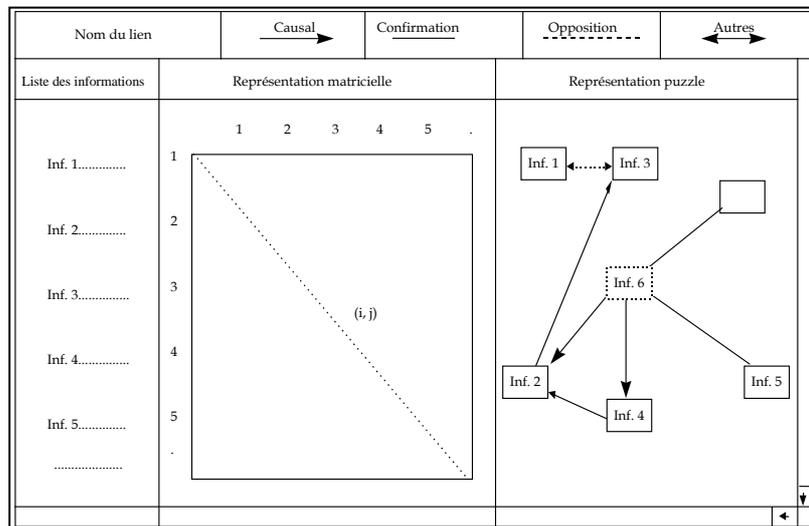


Figure 53. Affectation automatique de liens

L'élément $(i, j) = k$, avec $k = 1, 2, \dots, n$, désigne le type de lien existant entre deux informations.

4.3.1 Une liste de liens

La création d'une représentation puzzle résulte du passage d'un raisonnement, effectué par l'utilisateur, pour affecter différents liens aux informations. Les liens utilisés sont : la confirmation, la contradiction et la causalité.

4.3.2 Les commentaires sur les liens

Il existe deux types de commentaires :

(1) le premier type de commentaire sur un lien établi entre deux informations permettrait d'expliquer la signification du lien, par exemple, en cliquant sur le lien, apparaît en bas du menu de l'écran une zone qui permet de saisir le contenu du commentaire

(2) le second type de commentaire permettrait d'expliquer la signification d'un lien. Par exemple, double cliquer sur la souris fait apparaître la signification du lien choisi.

4.3.3 Les objets manipulables dans l'écran d'une représentation puzzle

Les objets manipulables sont énumérés ci-dessous.

1. *L'information centrale*. Elle constitue le point d'ancrage du raisonnement.

2. *L'hypothèse.* Elle correspond au but recherché à travers le traitement des IFI : une menace et/ou une opportunité. Ceci nécessite des argumentations. L'hypothèse est visualisée par une couleur.
3. *Les argumentations.* Elles servent à justifier l'objectif identifié en utilisant les trois types de liens.
4. *Les actions.* Les actions prises peuvent être les suivantes : confirmer, actualiser, vérifier, rechercher, compléter.

4.3.4 Quelques caractéristiques de la construction des représentations puzzle

La construction des représentations puzzle nécessite de spécifier certaines caractéristiques.

a) La constructions dynamiques

Nous souhaitons construire une représentation graphique avec des liens dynamiques entre les informations. Autrement dit, dès qu'une information bouge, les liens qui lui sont associés bougent également. De plus, si l'information est supprimée, alors tous les liens qui lui sont associés disparaissent.

b) La mobilité des informations

On souhaite que l'outil permette des agencements multiples. C'est-à-dire, sur l'écran d'un ordinateur, les informations sont faciles à déplacer en utilisant la souris. Ainsi, avec les mêmes informations visibles à l'écran, un utilisateur pourra créer différentes représentations puzzle.

c) La présence d'un zoom

Il existe deux types de zooms : (1) le premier permet d'agrandir et de réduire la taille des graphes (par exemple de 10 % à 200 %) ; (2) le deuxième permet de se focaliser sur une partie d'une représentation puzzle sans perdre la vue globale. Ainsi, un utilisateur appréhenderait mieux la totalité de la représentation puzzle et comprendrait mieux les relations entre les informations visibles au niveau de la vue locale ou globale.

d) La navigation

Pour faciliter la navigation, il est souhaitable d'effectuer un zoom sur les informations d'une représentation puzzle pour remonter au masque de saisie (fiche signalétique) de ces informations, au niveau de la base de données. Ce lien hypertexte permettrait de répercuter les changements portés sur les informations d'une représentation puzzle sur ceux du masque de saisie (base de données).

e) La connexion à Internet ou Intranet

La connexion de l'outil de traitement des IFI à Internet ou Intranet (la base de données) est souhaitable pour : (1) remonter et acheminer les informations de l'extérieur (capteurs) vers la base de données ; (2) permettre de construire des représentations puzzle en s'affranchissant de la contrainte espace.

f) Quelques fonctions supplémentaires pour la construction des représentations puzzle

En outre, l'outil nécessite les fonctions de construction pour les opérations suivantes.

- Les opérations élémentaires sur les nœuds (informations) : (1) créer un nœud ; (2) déplacer un nœud ; (3) ajouter et supprimer un nœud (couper, copier, coller) ; (4) sélectionner la forme d'un nœud (carré, rectangle, cercle,) ; (5) modifier la taille du nœud ; (6) choisir et modifier la couleur d'un nœud (car la fiabilité et l'importance changent) ; (7) modifier le contenu d'un nœud ; (8) modifier la police et la taille de l'écriture des nœuds.
- Les opérations élémentaires sur les liens entre les nœuds : (1) ajouter un lien, supprimer un lien (couper, copier, coller) ; (2) sélectionner le type de lien (\rightarrow , \Rightarrow , ...) pour différencier la nature des relations entre les nœuds ; (3) modifier les attributs d'une flèche (forme, taille) ; (4) déplacer une flèche ; (5) élargir l'épaisseur des liens pour montrer le degré de la liaison entre deux nœuds ; (6) écrire des commentaires relatifs au lien entre les nœuds, en bas de l'écran pour alléger la vision dans une représentation puzzle.
- Les opérations élémentaires sur les représentations puzzle : (1) créer une nouvelle représentation puzzle ; (2) modifier une représentation puzzle déjà construite ; (3) supprimer une représentation puzzle existante ; (4) enregistrer une représentation puzzle construite ; (5) enregistrer une représentation puzzle construite sous un nom ; (6) déplacer une représentation puzzle ; (7) compléter la représentation puzzle ; (8) supprimer des liens du puzzle ; (9) distinguer les informations brutes de l'information principale (tête du réseau) des regroupements d'informations ; (10) ajouter un nouveau nœud dans une représentation puzzle existante suite à l'arrivée d'une nouvelle information (mise à jour de la représentation puzzle) ; (11) fusionner deux nœuds ; (12) subdiviser un nœud en deux nœuds ou plus ; (13) remplacer un nœud existant par un nouveau nœud (nouvelle information).
- Les opérations élémentaires sur la signification créée : Ajouter, Modifier, Supprimer les éléments suivants : HYPOTHESE, ARGUMENTATION, ACTION (CONFIRMER, ACTUALISER, RECHERCHER, COMPLETER).

L'outil qui implémente le cahier des charges précédent peut avoir le menu général suivant.

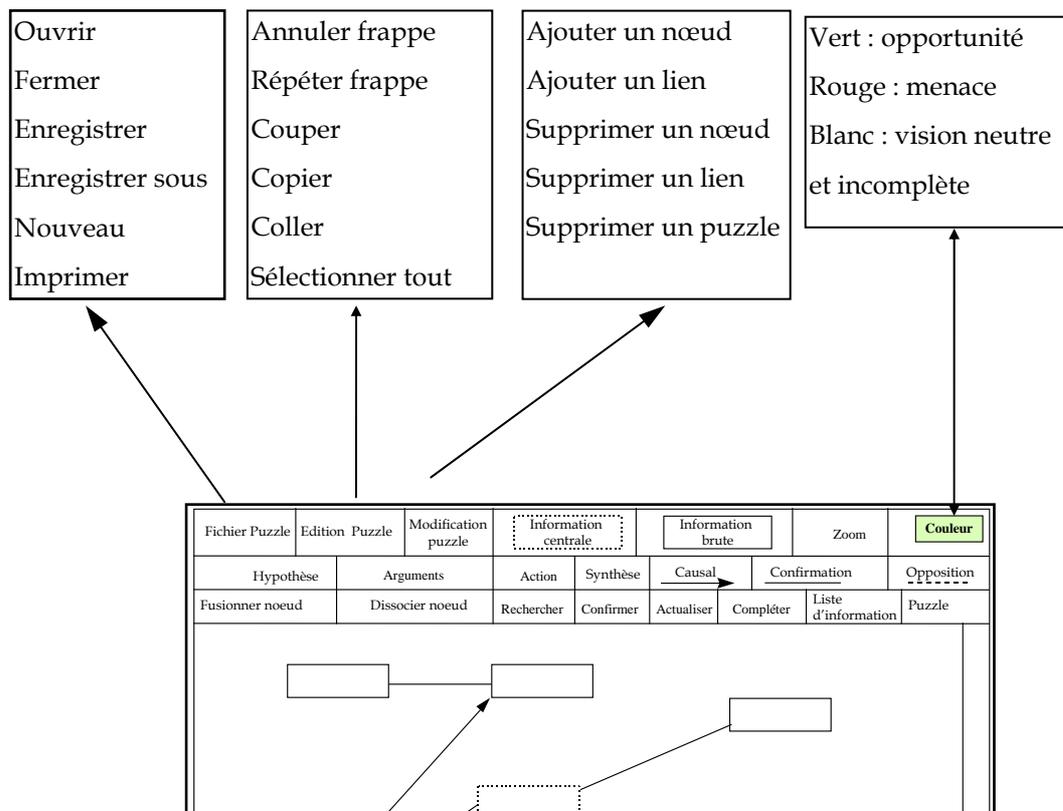


Figure 54. Ecran d'une interface graphique d'un outil PUZZLE

5. Conclusion de la section 1

Dans cette section, nous avons présenté un modèle conceptuel ainsi que son cahier des charges pour l'aide au traitement des IFI. Ce modèle est basé sur un processus d'interprétation et de réinterprétation qui suscite plus de questions qu'il ne fournit de réponses. Les interprétations conduisent à un processus d'apprentissage (fusion, articulation, substitution) dont nous avons présenté les règles de transformation.

Le modèle présenté et son cahier des charges nécessitent un logiciel qui permette : (1) le stockage et la navigation au sein de la base d'informations ; (2) l'accès rapide et simple aux informations ; (3) l'édition de graphes pour les représentations puzzle.

Quels sont les *logiciels disponibles* sur le marché qui permettent de répondre aux caractéristiques spécifiées dans ce cahier des charges ?

Quels sont les enseignements tirés de l'étude de ces logiciels ?

Si les logiciels étudiés ne répondent pas à notre cahier des charges, peuvent-ils au moins être utiles sur certains points et assister le processus de veille stratégique ?

Ainsi, la suite de cette étude est consacrée à l'étude des logiciels que nous avons pu identifier sur le marché.

SECTION 2. LOGICIELS SUSCEPTIBLES DE REpondre AU CAHIER DES CHARGES

Après avoir présenté dans la section précédente, le cahier des charges de notre méthode de traitement, nous recherchons à présent les logiciels susceptibles d'y répondre le mieux.

Nous nous sommes focalisés sur des logiciels de diverses disciplines, disponibles sur le marché et suggérés par des chercheurs au cours de nos déplacements à des conférences et colloques ; particulièrement sur les suivants.

- Les logiciels de stockage d'informations et de gestion de base de données, car le traitement nécessite de rassembler et de stocker les informations ; tout en autorisant, l'accès aux utilisateurs.
- Les logiciels de recherche d'informations.
- Les logiciels de communication qui permettent de diffuser les informations à de multiples utilisateurs notamment les technologies Internet/Intranet.
- Les logiciels d'analyse et de recoupement d'informations.
- Les logiciels de visualisations graphiques qui facilitent la construction des représentations puzzle.
- Les logiciels dédiés à la veille stratégique.

Ainsi, l'outil qui répondra à notre cahier des charges est au carrefour de plusieurs outils : stockage, extraction, synthèse, recoupement et édition de graphes.

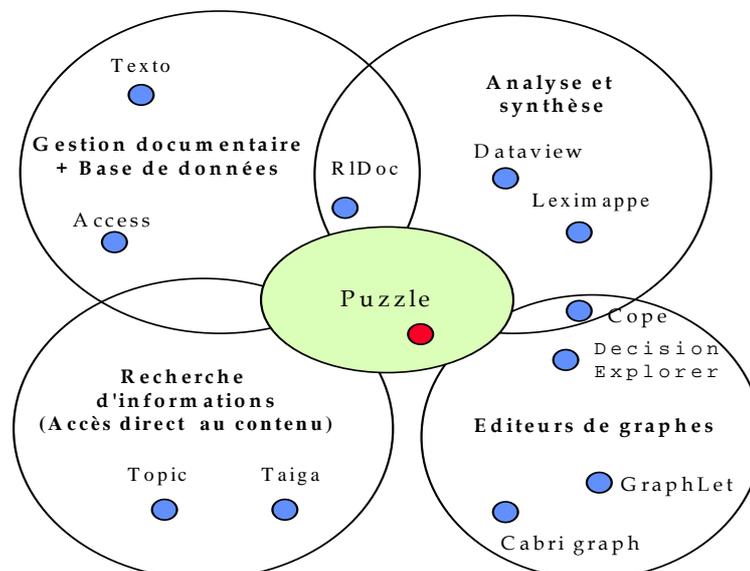


Figure 55. Nouveau prototype PUZZLE, un outil au carrefour de plusieurs outils

L'étude des logiciels vise à atteindre trois objectifs : (1) voir s'il existe des logiciels permettant de répondre à tout ou à une partie de notre cahier des charges ; (2) identifier et recenser les fonctions pertinentes susceptibles d'enrichir notre cahier des charges (cahier des charges n°2) ; (3) voir comment le logiciel étudié peut être utile dans les phases du processus de veille stratégique.

L'étude des outils consiste à présenter leur domaine d'application, à identifier leurs avantages et limites au regard du cahier des charges développé.

1. Chapitre 3/ Section 2/ Les logiciels de stockage d'informations en vue de leur recoupement

Il existe deux catégories d'outils permettant le stockage des informations : les systèmes de gestion de bases de données relationnelles (SGBDR) et orienté objet (SGBDOO), et les logiciels de gestion documentaire sachant que l'évolution technologique tend à faire disparaître la frontière entre les deux.

1.1 Les bases de données

Dans les bases de données, il ne s'agit pas de stocker le document mais sa fiche signalétique qui contient des informations tels le titre, le résumé et la source. Le principe de ces outils consiste à réaliser une modélisation de l'organisation de l'information grâce à la définition d'entités et de liens personnalisés en fonction de l'utilisation de l'entreprise. Cette organisation permet de construire des requêtes complexes. Il existe diverses bases de données telles Oracle (Oracle à Villeneuve) d'Ascq, Paradox (Microsoft aux Les Ulis), dBase (Borland), dBase, 4D (ACI à Reims), Informix (Informix à Paris La Défense), Ingres (Ingres France à Paris La Défense), Sybase, File Maker Pro (Claris), Lotus Notes, etc.

Néanmoins, il existe actuellement des bases de données permettant à la fois de stocker une fiche signalétique et du texte (document entier) comme Lotus Notes et Oracle.

Il existe trois types de bases de données : les bases de données locales, les bases de données partagées et les bases de données Client/Serveur.

1.1.1 Les bases de données locales

Les bases de données locales sont les plus simples à manipuler. Les données sont stockées dans la machine locale, et le moteur de la base est également sur la machine locale. Il est impossible que deux utilisateurs accèdent simultanément à la même base de données. Autrement dit, chaque utilisateur a ses propres données, les problèmes de concurrence disparaissent. Les bases de données locales sont donc utiles aux applications qui sont distribuées à un grand nombre d'utilisateurs. Il existe un grand nombre de systèmes de gestion de bases de données locales tels Access (Microsoft), ainsi que ceux cités ci-dessus. Ces systèmes de bases de données peuvent s'utiliser en local ou en fichiers partagés.

1.1.2 Les bases de données partagées

Une base de données à fichiers partagés se comporte presque comme une base de données locale, mis à part que, dans ce cas, plusieurs utilisateurs peuvent y accéder à

travers un réseau et travailler en même temps. Cette formule trouve ses limites dès que la charge de calcul ou le nombre d'accès concurrents sont importantes. Dans ces situations, on se tourne vers les bases de données Client/Serveur.

1.1.3 Les bases de données Client/Serveur

La solution la plus sophistiquée pour l'accès concurrent à une base de données est le modèle Client/Serveur. Dans ce cadre, la machine, appelée serveur, est conçue pour gérer l'accès d'un groupe de clients à la base. Cependant, l'architecture Client/Serveur possède aussi ses revers : ses solutions reviennent plus chères que les solutions à fichiers partagés, et demandent une connaissance préalable de l'implémentation du réseau utilisé (par exemple TCP/IP). Parmi ces systèmes citons : Paradox, dBase, Lotus Notes, Oracle.

1.1.4 La sécurité des informations dans les bases de données

La sécurité des données concerne l'ensemble des opérations qui permettent aux utilisateurs d'accéder à des données en lecture ou en édition.

Différents niveaux de sécurité sont disponibles selon les SGBD utilisés. Les niveaux de sécurité les plus courants sont :

1. Aucune sécurité. Toute personne ayant physiquement accès aux données peut en faire ce qu'elle veut.
2. Tout ou rien. Une fois que l'utilisateur a reçu le droit d'accéder à la base de données, il est libre d'y faire ce qui lui plaît.
3. Multiutilisateur, au niveau des **tables**. Chaque utilisateur peut accéder à des tables différentes dans différents modes. Ainsi, un administrateur pourra éditer ou modifier des enregistrements, tandis qu'un utilisateur sans privilèges ne pourra que consulter la table.

Multiutilisateur, au niveau des **champs**. Ce système est le plus souple : l'accès peut être défini utilisateur par utilisateur, table par table, et champ par champ. On peut par exemple ne voir que certains champs d'une table, et parmi ces champs avoir quelques droits de modification, mais pas de suppression. Par exemple, offrir l'indexation à une personne X, la mise à jour à Y et la saisie à tous les utilisateurs. Cette limitation permettrait de protéger les informations de veille stratégique jugées confidentielles et réduirait le nombre de mots clés utilisés.

1.2 Les logiciels de gestion documentaire

Les logiciels de gestion documentaire sont un cas particulier des systèmes de gestion des bases de données. Ils sont spécialisés dans la gestion des documents. Leur principe de fonctionnement sont similaire à celui des SGBD la seule différence est que les logiciels de gestion documentaire ne se contentent pas de saisir des informations. Ils stockent (notamment numérisent) à la fois le document et sa fiche signalétique plus ou moins détaillée. Ces logiciels gèrent des *documents non structurés* qui peuvent se présenter sous différents formats : textes et images. Les recherches de documents s'effectuent alors par une extraction multicritère sur les informations (mots clés) à l'aide d'un thesaurus notamment, et parfois sur du texte intégral. Il existe divers logiciels de gestion documentaire tels Texto, Idealist, Superdoc (Aidel au Le Cheylas), Taurus (DCI

à Pantin), Sysdex (Scalaire à Bordeaux), Docubase (CEGIDIM à Boulogne), Mistral (Bull à Paris la défense), Edibase (Volt à Versailles).

1.3 La présentations de quelques outils de stockage

Il existe une panoplie d'outils permettant le stockage d'informations. Nous en citerons seulement quelque uns (cf. annexe 8, p. 365) avec certains de leurs avantages et inconvénients.

1.3.1 Le logiciel Idealist

Idealist⁴⁸ est un gestionnaire documentaire permettant l'indexation (de document), le stockage et l'extraction. Les documents sont stockés à la fois sous forme de fiches signalétiques et de document numérique, que l'on peut sélectionner suivant des mots clés, en accédant par un système. Le mode d'extraction "hypertexte" très pratique et flexible est également disponible pour accéder et naviguer dans un document. Par exemple, il permet de sélectionner n'importe quel mot du texte (d'un document) et de naviguer dans le document via ce mot clé. Outre ces fonctions, Idealist permet le stockage des informations multimédia (images et son), l'import et l'export de données à partir de traitement de texte, des bases de données en ligne (ISI), des bases de données CD-ROM, des formats d'affichage adaptés aux styles des utilisateurs (sur une fenêtre, on affiche à la fois les données et leur format de présentation), des macro-commandes (des commandes qui automatisent certaines tâches telle l'import de données).

1.3.2 Le logiciel File Maker Pro

File Maker Pro⁴⁹ est un SGBDR. Il permet le stockage et l'extraction de documents et offre les fonctions suivantes : (1) le stockage de documents numérique ; (2) le stockage d'images ; (3) l'accès et navigation dans le document en texte intégral via des mots clés ; (4) l'extraction rapide des documents recherchés ; (5) une présentation facile de l'information stockée ; (6) l'administration de plusieurs fichiers ayant des relations complexes. File Maker Pro permet de manipuler, dans une base de données, les sept champs suivants : texte, nombre, date, temps, image et son, calcul, résumé.

1.3.3 Le logiciel Brise

Brise⁵⁰ est un logiciel de gestion documentaire qui offre les fonctions suivantes : le stockage, l'extraction et la diffusion d'informations.

Le stockage des informations. Brise offre les fonctions de stockage suivantes : (1) la création de base de données avec un mot de passe ; (2) la saisie des fiches d'informations et la création de modèles personnalisés (titre, résumé, auteur, source, commentaire) ; (3) l'ajout et la suppression de fiches ; (4) l'importation de données à partir des bases de données dBase ou tableur ; (5) l'incorporation de graphiques dans les fiches de saisie ; (6) l'utilisation d'un *dictionnaire* (précisant la signification des mots clés utilisés pour les

⁴⁸ Société Cadic- 25 rue Francoeur -75018 Paris; Tel 01 53 09 26 00
<http://www.leeds.ac.uk/ucs/docs/beg16/beg16-1.html>.

⁴⁹ <http://www.claris.com/support/products/FileMaker/index.html>.

⁵⁰ ARIST Bretagne, Contacter Karine LATIMIER 1, rue du Général Guillaudot 35044 Rennes Cedex ; Tel. 01 99 25 41 25.

fiches) pour assister l'indexation ; (7) le contrôle de l'accès à la base par un mot de passe. En outre, Brise peut être mis sous réseau.

L'extraction d'informations. Une grande partie des fonctions de Brise s'applique aux fiches préalablement sélectionnées : consultation, impression, exportation et suppression. Il permet de créer des requêtes simples ou composées par des opérateurs booléens sur des champs caractères ou numériques. Les requêtes peuvent être créées par étapes et sauvegardées pour des utilisations ultérieures.

La diffusion d'informations. A des fins de diffusion Brise permet : (1) d'imprimer les fiches ; (2) de valoriser les fiches en les exportant vers d'autres applications (traitement de textes, gestionnaire de base de données, tableurs).

1.4 Synthèse sur les outils de stockage d'informations

Les bases de données et les logiciels de gestion documentaire présentent l'avantage d'être des outils disponibles sur le marché. Ces logiciels répondent partiellement à notre cahier des charges : stockage intelligent des informations en fiches signalétiques ou en document entier, extraction et consultation des informations et restitution de l'information sans valeur ajoutée. Néanmoins, ces logiciels ne sont pas dédiés à la construction des représentations puzzle. Une telle construction nécessite le recours à la programmation d'une interface graphique.

Malgré les limites des outils précédents, nous en retenons les idées suivantes pour enrichir le stockage et l'extraction d'informations dans notre cahier des charges.

La recherche d'informations. Les opérateurs d'extraction par proximité (adjacence) et par troncature à droite ou à gauche (extraction sur la racine de mots) sont utiles pour une extraction d'informations de la base de données.

L'adjacence permet de retrouver des informations qui contiennent deux mots pouvant être séparés par un ou plusieurs mots. Par exemple, si nous souhaitons retrouver les documents dans la base de données, qui contiennent les "alliances entre IBM et Apple", alors la fonction Adj. (n) affiche les documents dont les mots clés sont séparés par n mots.

La troncature permet d'afficher toutes les informations qui contiennent les mots clés commençant par un suffixe ou un préfixe.

La confidentialité et la sécurité des informations. Pour identifier un utilisateur et déterminer le type d'accès qu'il a, les SGBR offrent deux méthodes : (1) définir l'utilisateur par un mot de passe ; (2) définir l'utilisateur à la fois par un nom utilisateur et un mot de passe. Cette dernière méthode est meilleure car elle repose sur le nom utilisateur et non sur le mot de passe. D'un point de vue administratif, le niveau de sécurité est plus satisfaisant puisque le propriétaire de la base n'a pas à connaître le mot de passe de chaque utilisateur.

La création d'un dictionnaire. Du logiciel Brise nous retenons l'idée de construction d'un dictionnaire pour expliquer la signification des mots clés.

2. Les logiciels de recherche d'informations

Les nouvelles technologies d'informations et les nouveaux supports de stockage et de diffusion ont permis le développement de grandes bases de données textuelles et de nombreuses sources de renseignements. Ces dernières génèrent une quantité impressionnante d'informations, tant scientifiques que technologiques et économiques.

Il existe divers outils permettant la recherche de telles informations. Nous distinguons trois classes : les outils de recherche d'information sur les bases de données en ligne, les outils de recherche d'informations sur les pages Web et les outils de recherche d'informations sur les courriers électroniques (cf. Annexe 8, p. 365).

2.1 Le logiciel Topic

Topic⁵¹ est un logiciel de recherche documentaire développé pour le compte de la CIA⁵² (USA). Il permet d'accéder à la fois aux documents et aux connaissances qu'ils contiennent.

Nous avons choisi d'étudier le logiciel Topic suite à la suggestion faite par VALETTE (1993) qui pensait que son utilisation permettrait de rapprocher les IFI conformément à la figure suivante.

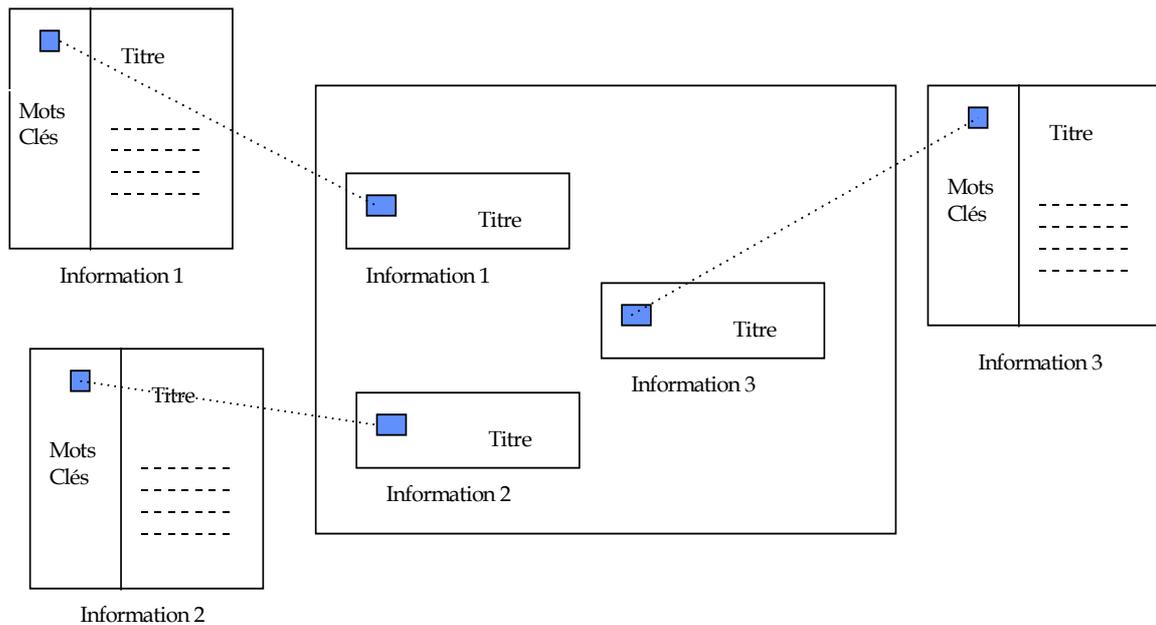


Figure 56. Construction d'une représentation puzzle en utilisant Topic
D'après VALETTE (1993)

Les avantages et les limites de Topic

Topic présente plusieurs avantages. Il constitue un excellent outil de recherche d'informations via la technologie objets (recherche par concept). Il permet à différentes structures d'organiser la recherche des informations et de distribuer les documents retrouvés. Les utilisateurs peuvent accéder aux documents les plus récents, aux publications en ligne, aux archives des journaux, aux informations commerciales, etc.

⁵¹ Verity France- 6 Bd de la Libération - Immeuble Périnord -93284 Saint Denis Cedex -Tel. (1) 49 33 74 31.

⁵² Central Intelligence Agency.

Les liens manipulés dans un concepts sont différentes des liens de raisonnement utilisés dans les représentations puzzle. Les concepts construits sont réutilisables pour effectuer des recherches d'informations. Nous nous inspirons de cette réutilisation pour proposer des représentations puzzle destinées à être réutilisées pour valoriser les IFI relatives à l'environnement extérieur.

Les résultats de recherches d'informations sont classés par ordre de pertinence, et il est possible de faire des itérations sur les résultats obtenus des requêtes pour les affiner. En outre, grâce à la technique hypertexte de Topic, il est possible de naviguer dans la base de données des informations vers les fiches signalétiques et vice versa.

Topic peut assurer la diffusion sélective des informations en temps réel en provenance de sources d'informations (dépêches de presse, etc.).

Nous tenons qu'en veille stratégique, Topic peut être utilisé pour la recherche d'informations. Cette utilisation nécessite la construction de concepts. Par exemple, suivre les projets de développement du téléphone cellulaire portatif s'avère une tâche délicate étant donné les différents noms attribués au produit et les différentes sociétés qui le développent. Topic peut être utilisé pour générer des concepts de recherche. Le concept de téléphone cellulaire peut englober les différentes technologies utilisées et les noms des sociétés qui contribuent au développement de cette technologie clé (Figure 57).

Enfin, nous retenons que les concepts (1) facilitent le rapprochement des informations en vue d'aider à leur recoupement ; (2) permettent d'effectuer des recherches rétrospectives basées sur des profil enregistrés.

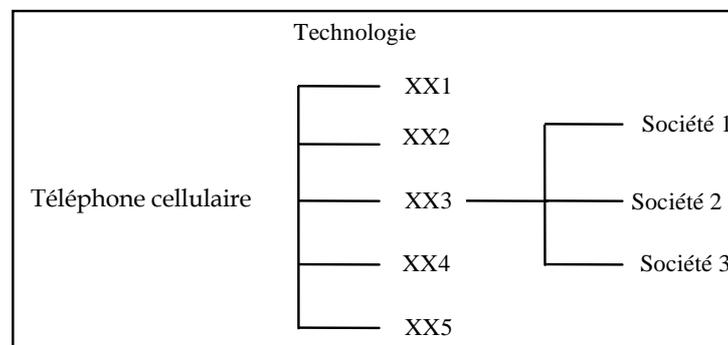


Figure 57. Exemple d'application d'un concept de Topic

Néanmoins, Topic présente des limites. Il ne peut pas à la fois stocker, rapprocher les informations et construire des représentations puzzle. Il est limité à la recherche d'informations non structurées.

Conclusion

Topic ne peut servir de support pour implémenter le cahier des charges que nous avons proposé. Mais nous retenons que son moteur de recherche est présent dans Lotus Notes⁵³. Son utilisation en veille stratégique est utile pour : (1) la recherche d'informations (émergence de journaux numériques sur Internet, bases de données en ligne) ; (2) diffusion des informations sur profil.

⁵³ Voir page correspondante à Lotus Notes p. 216-219.

2.2 Le logiciel TAIGA

TAIGA (Traitement et Analyse d'Information Géopolitique et d'Actualité) a été conçu par Christian KRUMEICH (1995) pour les besoins de la DGSE qui voulait saisir des informations à partir des bases de données de l'ex-URSS. Ce logiciel est aujourd'hui la propriété de l'entreprise Madicia⁵⁴, détenue par la société Questel, elle-même filiale de France Télécom.

TAIGA a été transformé pour pouvoir couvrir aussi bien le domaine géopolitique que celui du renseignement technique. C'est un logiciel de recherche d'informations multilingues (fonctionnant dans n'importe quelle langue) basée sur la technique de traitement linguistique de l'information.

TAIGA est fondé essentiellement sur une analyse sémantique de l'information. Cette analyse consiste à associer à une séquence de "marqueurs linguistiques", une "représentation interne", dont le rôle est de consigner le sens de cette séquence.

La plupart des systèmes de traitement linguistiques ou analyseurs linguistiques décomposent les traitements possibles d'un texte selon cinq catégories : (1) l'analyse morphologique ; (2) l'analyse lexicale ; (3) l'analyse syntaxique ; (4) l'analyse sémantique ; (5) l'exécution pragmatique. Parmi ces niveaux d'analyse, le niveau sémantique est le plus complexe à formaliser. L'approche choisie par TAIGA consiste à faire à faire une distinction entre le *signifiant* et le *signifié*.

Soit l'exemple suivant : le mot "avion" en français, est composé de cinq graphèmes (a, v, i, o, n) qui constituent son "*signifiant* écrit". Son "*signifié*" est extrait du concept avion décrit ainsi : {/moyen de transport/, /qui vole/, /avec un pilote/, /avec des ailes/}. La démarche TAIGA se propose d'indexer les séquences au niveau du signifié.

La conception de TAIGA est née d'une évidence : les systèmes de recherche documentaires existants appréhendent les documents à travers les filtres des thesaurus. Dès lors que le sens du texte est repéré à partir de ses structures linguistiques, TAIGA veut construire les index des documents en les appréhendant directement au plan "noémique", c'est-à-dire au niveau des *réseaux conceptuels*. Un noème correspond à une représentation cognitive indépendante d'une langue donnée. Un index sémantique de TAIGA est issu de la représentation conceptuelle des mots et se présente sous forme d'une représentation sémantique ayant son équivalent dans chaque langue. La construction de ces index se fait via une collaboration entre des linguistes et des experts du domaine.

TAIGA dispose d'un système d'indexation sémantique (moteur d'indexation noémique) non lexical. Il indexe les informations non pas en fonction des mots clés contenus dans le texte mais en fonction des idées. L'utilisateur n'a qu'à exprimer ses requêtes sous forme d'idées qui seront comprises par le système. Celui-ci identifiera les réponses quelque soit la langue utilisée pour exprimer la requête. Les documents retrouvés sont classés par pertinence.

KRUMEICH a développé un autre logiciel similaire à TAIGA, appelé Noemi.

⁵⁴ Madicia est devenue en avril 1993 filiale de Questel-Orbit du groupe France Télécom et commercialisé par IPSIC 33 av. Du Main B.P. 131 75755 Paris Cedex ; Tel. 01 69 33 15 22.

TAIGA est actuellement utilisé pour la recherche d'informations dans divers domaines : veille stratégique, veille concurrentielle, géopolitique, intelligence économique,.

Les avantages et les limites du logiciel Taïga

Le logiciel TAIGA présente quatre avantages :

- (1) il transforme les textes depuis n'importe quelle langue dans un langage pivot qui regroupe les terminologies autour de champs sémantiques,
- (2) il permet d'effectuer des recherches sur des banques de données structurées et des banques de données textuelles indépendamment de la langue;
- (3) la recherche d'informations est basée sur les idées, ce qui dépasse la recherche d'informations classique, basée sur les mots clés,
- (4) la recherche d'informations est très rapide à la vitesse du milliard de caractère par seconde.

Bien que TAIGA soit un excellent outil de recherche d'informations multilingue, il ne permet pas la construction de représentations puzzle telles qu'elles sont spécifiées dans notre cahier des charges. En effet, notre cahier des charges nécessite, outre le moteur de recherche, une base de données pour stocker les informations.

Conclusion

TAIGA ne permet pas d'implémenter notre cahier des charges. Néanmoins, il peut être utilisé en veille stratégique pour la recherche et la sélection des informations disponibles sur les CD-ROM et les banques de données accessibles en ligne.

2.3 Synthèse sur les logiciels de recherche d'informations

La fonction principale des logiciels cités précédemment est la recherche documentaire en texte intégral, qui pouvait à priori échapper au veilleur et finalement lui ouvrir de nouveaux champs d'investigation. Ces outils utilisent diverses techniques (tableau ci-dessous).

	<i>Description</i>	<i>Avantages</i>	<i>Inconvénients</i>
Recherche par mots clés	<ul style="list-style-type: none"> - Les documentalistes assignent des mots clés - Les utilisateurs sélectionnent des mots clés 	<ul style="list-style-type: none"> - Simple d'utilisation 	<ul style="list-style-type: none"> - Mots clés incomplets par nature - Contenu des document non pris en compte - Différents utilisateurs peuvent assigner différents mots clés à un même document - Coût élevé car on doit lire tous les documents pour assigner des mots clés
Recherche booléenne	<ul style="list-style-type: none"> - Le système indexe automatiquement les documents - Les utilisateurs recherchent par termes et opérateurs booléens 	<ul style="list-style-type: none"> - Indexation automatique - Recherche basée sur le contenu du document 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte de la valeur à la rédaction des requêtes - Langage des requêtes peu convivial - Liste des résultats souvent longue, non triée et incomplète.
Recherche statistique	<ul style="list-style-type: none"> - Idée de base : les mots sont porteurs de sens dans les documents. - L'utilisateur indique une liste de mots à rechercher. Le système identifie les relations statistiques entre ces mots et retrouve les documents contenant ces mots 	<ul style="list-style-type: none"> - Indexation automatique - Langage d'interrogation simple 	<ul style="list-style-type: none"> - Très faible qualité des résultats
Recherche hypertexte	<ul style="list-style-type: none"> - Création de liens entre les documents - Les utilisateurs sélectionnent les liens pour parcourir les documents recherchés 	<ul style="list-style-type: none"> - Les utilisateurs peuvent créer des liens intéressants - Interface convivial 	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre limité de liens appelés par l'utilisateur.
Recherche par concepts	<ul style="list-style-type: none"> - Les experts du domaine construisent les objets de requêtes (concepts) - Les utilisateurs sélectionnent les concepts qui les intéressent - Le système retrouve tous les documents qui traitent du sujet, classés par ordre de pertinence 	<ul style="list-style-type: none"> - Indexation automatique - Requêtes riches - Réutilisation de requêtes d'experts - Résultats classés par pertinence 	<ul style="list-style-type: none"> - Engagement à construire une base de connaissances

Tableau 39. Techniques de recherche d'informations disponibles

Néanmoins, ces outils ne sont pas dédiés à la construction des représentations puzzle. Les outils précédents atteignent vite leurs limites, face à deux écueils principaux : la masse d'informations (issues d'Internet) à traiter d'une part et le **contrôle sémantique** d'autre part. En outre, ces logiciels ne peuvent pas recueillir les informations issues de la remontée commerciale. Ainsi, leur utilisation en veille stratégique est limitée à la recherche d'informations de potentiel (dirigeants d'entreprises, personnel,

financements), et rarement pour l'identification des IFI. Le Tableau 40 présente les avantages et les inconvénient de certains logiciels de recherche d'informations (voir Annexe 8, p. 365).

<i>Nom du logiciel</i>	<i>Avantages</i>	<i>Limites</i>
Topic	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche et sélection des informations dans les bases de données accessibles en ligne - Renseignement civil via les agents Topic - Diffusion sélective des informations 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations
TAIGA (extraction du sens)	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'informations dans les bases de données, basée sur une analyse sémantique de l'information indépendamment de la langue - Sélection basée sur les idées contenues (sens) et non sur les mots clés 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations
Mecia, LAU	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des informations de profil 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations
DR-Link	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des IFI - Recherche d'informations 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations
Autonomy Web Searcher et Autonomy Press Agent	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'informations de profil sur les E-mails et les newsgroup 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations
Name Tag	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'informations de profil sur Internet 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de stockage des informations - Pas de recoupement des informations

Tableau 40. Avantages et inconvénients des outils de recherche d'informations

Pour enrichir notre cahier des charges d'un nouveau prototype PUZZLE, nous retenons les deux idées suivantes :

- (1) La recherche d'information par concept demeure la plus avantageuse (**Error! Reference source not found.**). Celle-ci est intégrée dans Lotus Notes.
- (2) La recherche d'informations sur profil, aussi connue sous le nom de questions enregistrées, est utile pour délivrer des informations sur demande à des utilisateurs potentiels ayant exprimés leurs besoins sous forme de mots clés ou des thèmes.

3. Les logiciels d'analyse et de synthèse d'informations

Il existe divers outils dédiés à l'analyse et la synthèse d'informations (cf. Annexe 8, p. 365). Notre étude se limite à quelques-uns d'entre eux.

3.1 Le logiciel Leximappe

L'abondance et la diversité des sources d'informations présentes dans les bases de données ont amené à la création d'une vaste gamme d'outils informatisés, fondés sur des méthodes statistiques d'évaluation de l'information scientifique et technique. Parmi

ces outils citons : Leximappe⁵⁵, Tétralogie, etc. Leximappe est un logiciel développé par le Centre Sociologique de l'Innovation.

Description de Leximappe

Leximappe est un logiciel d'analyse de l'information scientifique et technique (mots clés et titres normalisés) télédéchargée à partir de bases de données scientifiques et de bases de brevets. Leximappe permet d'aider à répondre, à titre non exhaustif, aux questions suivantes :

1. Quels sont les *thèmes*⁵⁶ (branches scientifiques) caractéristiques d'un domaine technologique ou d'une branche scientifique ?
2. Quels sont les termes importants qui décrivent un thème donné ?
3. Quels sont les thèmes émergents ou qui présentent des potentiels de développement futurs (IFI) ?

La réponse à ces questions est élaborée par des experts.

Dans un ensemble de documents, issus de banques de données et de brevets (bases de données Pascal, Francis, Medline), couvrant un domaine scientifique, plusieurs descripteurs (mots clés ou titres normalisés) vont être répétés. Cette redondance est exploitée pour élaborer un réseau représentatif du domaine étudié. Leximappe effectue sur ces descripteurs une *analyse statistique*, via la "méthode des mots associés" (Annexe 6, p. 358), et donne en résultat un réseau formé de *clusters*⁵⁷ (groupe de descripteurs). En outre, Leximappe fait ressortir les mots (descripteurs) d'un cluster les plus fortement liés entre eux. Le nombre d'informations du réseau peut être augmenté ou diminué via un seuil. Ceci permet de provoquer des déclics au yeux d'un utilisateur.

Leximappe permet de dresser la carte d'un domaine scientifique ou technique particulier, de mettre en évidence les principaux thèmes abordés, les relations qui existent entre ces thèmes et les positions de chacun d'eux au sein du domaine scientifique. Cette carte permet de repérer les thèmes en émergence (*IFI*) qui sont considérés comme les plus importants.

Leximappe présente trois modules nécessaires à la construction des clusters.

Module de formatage de données. Les données télédéchargées à partir de bases et banques de données externes (en code ASCII) sont converties sous forme d'un fichier d'entrée à Leximappe.

Le module de traitement de données. Les données du module précédent subissent un traitement (cf. Annexe 6, p. 358) dont l'objectif est de construire le diagramme stratégique (figure suivante).

⁵⁵ Leximappe était commercialisé par Transvalor - 60 Bd Saint-Michel - 75272 Paris Cedex 06 Te. (01) 43 29 99 85. Actuellement, cet outil n'est plus commercialisé.

⁵⁶ Ici, le mot thème qui signifie une branche scientifique est différent du thème d'un puzzle.

⁵⁷ Un cluster est un graphe dont les nœuds sont des mots clés ou des titres normalisés et des liens (plus ou moins fort) entre ces mots.

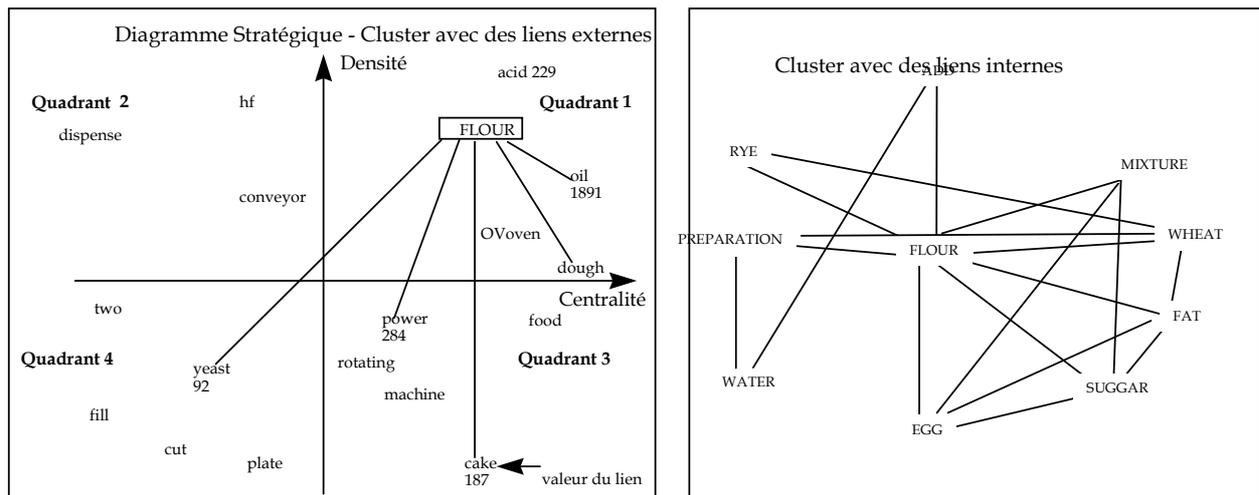


Figure 58. Exemple d'un cluster avec ses liens internes et externes d'après COURTIAL (1990)

Le module d'affichage du diagramme stratégique. Ce diagramme est aussi appelé carte des liens. Les thèmes issus de la phase précédente sont positionnés sur un plan à deux dimensions : l'axe des ordonnées correspond à la densité et l'axe des abscisses à la centralité. Sur ce plan (Figure 58) on distingue :

Le quadrant 1 : les thèmes développés et centraux (les valeurs de la densité d et de la centralité c sont élevées).

Le quadrant 2 : les thèmes développés mais peu centraux (d élevée, c faible). Se sont des thèmes très spécialisés et isolés. Ils sont caractérisés par une vive activité (thèmes en fin de cycle).

Le quadrant 3 : les thèmes peu développés mais centraux (d faible, c élevée). Se sont des IFI qui en veille technologique sont considérés les plus importants et constamment sous surveillance.

Le quadrant 4 : les thèmes à la fois peu développés et peu centraux (d faible, c faible). Ces thèmes sont en voie de développement et sont considérés marginaux pour les entreprises mais, ils représentent un terrain de chasse pour les scientifiques.

Le domaine d'application de Leximappe

Il existe divers domaines d'application : (1) mise en évidence de corrélations entre des domaines scientifiques ; (2) identification de groupes d'intérêts ; (3) mise en évidence de travaux qui sous-tendent un secteur d'activité ; (4) scientométrie ; (5) bibliométrie ; (6) veille technologique ; (7) analyse des informations linguistiques.

Les avantages et limites de Leximappe

La plupart de ces outils sont destinés à l'analyse des informations des banques de données structurées (publication d'articles scientifiques ou techniques, brevets).

Bien que Leximappe permette d'obtenir des clusters, il ne peut être utilisé pour construire les représentations puzzle pour les raisons suivantes : (1) les informations qu'il manipule sont nombreuses ; (2) la méthode utilisée pour exploiter les mots est une méthode statistique ; (3) il est difficile de choisir à la fois les mots clés qui constituent un cluster, les liens possibles entre les mots clés d'un cluster et les mots du reste du réseau ; (4) il y a le risque de regrouper des informations n'ayant aucune relation ; (5) la

connaissance construite n'est comprise que par les experts qui fixent le nombre de mots (minimal et maximal) qui constitue un thème, fixent la fréquence d'un mot qui doit être prise en compte et fixent le seuil relatif aux paires de mots retenues.

En outre, Leximappe ne permet pas aux utilisateurs de stocker et d'extraire des informations en vue de leur recoupement. Les liens entre les informations des clusters sont des liens statiques (comptage de cooccurrence entre les mots). Ce ne sont pas des liens de proximité sémantique.

Leximappe formalise une méthode de traitement d'un type particulier d'informations de veille stratégique (données scientifiques et techniques).

La connaissance utile à la décision n'est pas un accroissement des informations disponibles mais plutôt une *construction de ces informations*. Ainsi, la construction des clusters est similaire à celle des représentations puzzles.

Le Tableau 41 illustre une comparaison entre Leximappe et notre cahier des charges.

Caractéristiques communes	Formalisent une méthode de traitement et de classement des informations. La connaissance utile à l'action s'obtient à partir d'une construction des informations. Le traitement génère une connaissance discutable, construite de nœuds et de relations entre ces nœuds. Cette connaissance est modifiable selon les utilisateurs. Leximappe est un outil d'aide à la veille stratégique : génération des opportunités, détection et ciblage des IFI.
Caractéristiques différentes	Type d'information : scientifique et technique pour Leximappe, divers pour PUZZLE. Nombre d'informations : nombreux pour Leximappe, et faible pour PUZZLE Structure des informations manipulées : mots clés pour Leximappe, et phrases clés pour PUZZLE. Nature des informations : fiable, en nombre fini, sources connues pour Leximappe, et IFI pour PUZZLE. Destination de la connaissance construite : spécialistes et experts pour Leximappe, dirigeants non spécialistes pour PUZZLE. Méthode de traitement : comptage de mots, association de mots pour Leximappe, rapprochement et recoupement pour PUZZLE. Nature des liens : proximité euclidienne pour Leximappe et proximité sémantique pour PUZZLE.

Tableau 41. Tableau récapitulatif de comparaison

Conclusion

Leximappe ne peut servir de support pour implémenter notre cahier des charges. Mais, il peut être utilisé pour identifier des IFI (troisième quadrant). Ainsi, Leximappe peut être considéré comme un outil d'aide au ciblage et de synthèse des informations de veille stratégique (scientifique et technique).

En outre, nous retenons les idées suivantes : (1) le regroupement des informations sous forme d'une représentation visuelle et synthétique ; (2) la construction de graphes avec structure modifiable ; (3) l'utilisation des liens pour mettre en relation des thèmes émergents.

3.2 Le logiciel Vigilance

Vigilance⁵⁸ est un logiciel de veille technologique dont les fonctions offertes sont le stockage, l'organisation et la synthèse d'information ainsi que la diffusion des dossiers de veille technologique.

L'ensemble des données introduites dans Vigilance constitue le DGI (Dossier Général d'Information). Ces données sont hétérogènes et peuvent être introduites d'une manière automatique, qu'elles proviennent de bases de données externes ou non. Elles sont immédiatement incorporées à la base de connaissances sous forme d'une fiche signalétique, et reliées entre elles par une typologie de liens qui mettent en relation des individus, des chercheurs, des thèmes et des organismes. En outre, par sa fonction graphique, Vigilance permet de visualiser les informations sous forme d'un réseau. L'objectif de ces liens est de proposer à un expert des facilités interactives de cheminement et de recoupement d'informations dans le réseau construit. Il est ainsi possible et facile de naviguer dans ce réseau : sélectionner un document qui rapporte un thème (projet) de recherche, visualiser les individus qui travaillent sur ce projet ainsi que les brevets déposés et les alliances entre ces organismes.

Vigilance permet à un utilisateur (expert) d'élaborer et de commenter des documents saisis et de créer des synthèses en utilisant le PDC (Plan De Classement). Comme le montre la Figure 59, l'accès aux documents est possible de diverses manières. Ce logiciel est en cours de développement au CRRM.

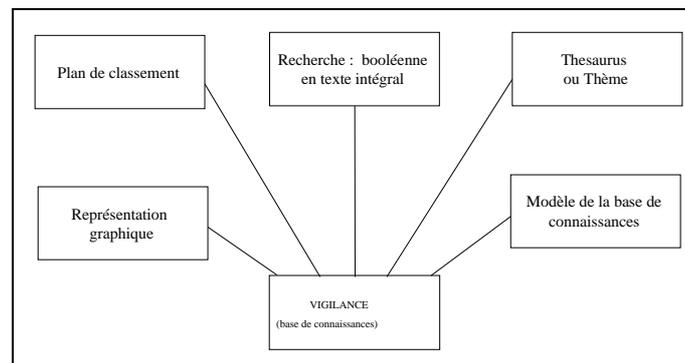


Figure 59. L'accès à la base de connaissance de Vigilance

A partir de la définition des objectifs (thème, domaine traité, type d'informations), l'outil crée et gère un modèle de fonctionnement des informations sous la forme d'un réseau. Ce modèle repose sur la création de liens entre des informations relatives à des intervenants (chercheurs) internes et externes à l'entreprise. Le modèle construit permet à un utilisateur de répondre aux questions suivantes : concernant un thème donné (développement du téléphone cellulaire), qui travaille sur ce thème ? quels sont les brevets déposés à l'extérieur ? Par qui ? Quels sont les chercheurs de cet organisme ? Quelles sont leurs activités ? Participent-ils à des projets de recherche en cours ? Sur quoi travaillent-ils maintenant ?

⁵⁸ Est issu d'une collaboration entre le CRRM, la société Résoudre (société rachetée) et l'ADIT. Le société Résoudre n'existe plus et l'idée de ce logiciel est reprise au CRRM par un doctorant, Email : Leveille@crrm.univ-mrs.fr.

L'outil permet donc de créer des thèmes de recherche sous forme d'un réseau et d'effectuer des recherches d'informations via différents modes (automatique, semi-automatique, manuel). Il dispose en outre d'un environnement graphique pour afficher le réseau d'informations et permettre ainsi à l'utilisateur de naviguer dans ce réseau.

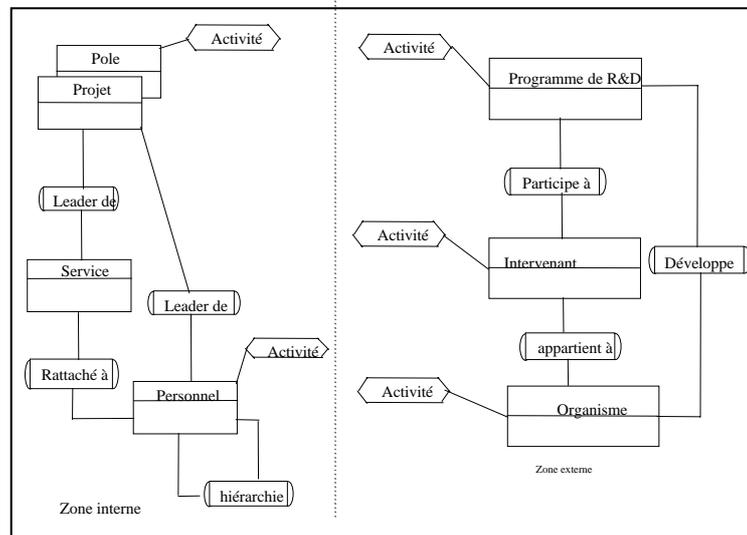


Figure 60. Modèle de fonctionnement de vigilance

Vigilance est utilisé pour saisir des opportunités en veille technologique (projets de R&D), suivre des projets en cours ou le développement des brevets, identifier des organismes qui développent des produits similaires, etc.

Les avantages et les inconvénients de Vigilance

Vigilance présente plusieurs avantages : (1) il dispose d'une base de données pour stocker des informations sous forme de fiches signalétiques et les regrouper sous forme de thèmes de recherche (réseaux) ; (2) il permet d'extraire des informations via différents modes (automatique, semi-automatique, manuel) ; (3) il dispose d'un éditeur de graphe pour afficher le réseau. Les utilisateurs peuvent ainsi naviguer dans ce réseau. En outre, un zoom leur permet de localiser la vue locale sans perdre la vue globale.

Vigilance pourrait être utilisé, par exemple, pour identifier les acteurs concernés par une certaine technologie, "technologie du téléphone cellulaire" Ainsi que les liens entre ces acteurs (relation de partenariat, de concurrence, etc.) et comprendre la stratégie de chacun.

Conclusion

Vigilance ne peut pas servir de support pour construire les représentations puzzle telles qu'elles sont spécifiées dans notre cahier des charges. En outre, le logiciel est à l'étape de conception. Mais, il peut être utilisé, une fois achevé, pour saisir des opportunités dans le domaine de la veille technologique à partir des informations scientifiques et techniques (collecte, stockage et diffusion).

3.3 Le logiciel Tétralogie

Développé par l'équipe du professeur Bernard DOUSSET⁵⁹, Tétralogie est un logiciel de bibliométrie permettant d'analyser un corpus d'informations issues à la fois des bases de données structurées, des banques en lignes, les Intranet, des banques de brevets et des sites Web les plus pertinents d'Internet. Une fois les informations collectées, Tétralogie décrit le corpus d'informations, corrige ces informations, effectue un traitement statistique (corrélation d'items) et un traitement sémantique afin de ressortir l'information cachée : (extraire les noms des chercheurs les plus actifs des domaines ciblés, établir des relations entre les chercheurs, etc.). Tétralogie peut identifier si le domaine de recherche est vraiment original, quelles sont les équipes de recherche leaders du secteur, et s'il existe de nouvelles tendances.

Tétralogie fonctionne à la fois sur des stations et sur des PC. En outre, il peut être utilisé comme un groupware (Multiutilisateur) sur Internet.

Tétralogie est déjà installé à l'INRA, l'INSERM, au CNRS, au CIRAD de Montpellier, mais aussi au CEDOCAR (Centre de Documentation de l'Armée) dans la station ATLAS qui regroupe les outils bibliométriques, et dans des ministères tel que l'Education nationale. Il peut être utilisé à distance, via les réseaux informatiques. Cela devient une "plate-forme" utilisable, de manière interactive, par les différents acteurs de la veille (le documentaliste, l'analyste, le spécialiste du domaine et le décideur).

Les avantages et les inconvénients de Tétralogie

Tétralogie n'est pas dédié à la construction des représentations puzzle. En veille stratégique, son utilisation est limitée à l'analyse des informations scientifiques et techniques. Cependant, nous retenons l'idée de création d'une représentation graphique composée de nœud (mots clés) et de liens entre ces nœuds.

Conclusion

Tétralogie ne peut pas servir de support pour instrumenter notre cahier des charges.

3.4 Le logiciel Lotus Notes

Grâce à son architecture ouverte client/ serveur, Lotus Notes peut être vu comme :

- (1) Une plate forme de développement d'applications (ensemble de bases de données partagées). Cet outil n'est pas destiné à une application spécifique, au contraire, plusieurs applications peuvent être créées pour gérer divers documents. Lotus Notes permet de créer des masques de saisies, de manipuler des vues, des formulaires, etc.
- (2) Une messagerie électronique. Lotus Notes peut être utilisé comme un moyen de communication entre différents utilisateurs en poste client qui se trouvent sur des sites distants. La communication se fait en mode asynchrone.
- (3) un Groupware. Plusieurs utilisateurs peuvent travailler simultanément sur une même application.

⁵⁹ Bernard DOUSSET, Institut régional d'information technologique de Toulouse, Tel. 05 61 55 67 81, <http://atlas.irit.fr/>

(4) un Intranet. D'une part, Lotus Notes permet la circulation des informations à l'intérieur de l'entreprise, et d'autre part il garantit efficacement la sécurité et la confidentialité des informations gérées. Le verrouillage de la base est parfaitement maîtrisé. En effet, Lotus Notes permet de gérer différents niveaux d'utilisateurs : le concepteur (conçoit la base et dispose de tous les droits), l'éditeur (dépose et lit les informations), l'auteur, le déposant (dépose les informations mais ne peut pas les consulter), le lecteur (lit seulement les informations).

L'architecture de Lotus Notes, illustrée dans la Figure 61, définit trois services de communication : (1) la messagerie électronique ; (2) la gestion de documents partagés, l'accès aux bases de données conventionnelles (les bases de Lotus Notes sont des bibliothèques de documents enregistrées dans un fichier unique) ; (3) le système de gestion des connaissances.

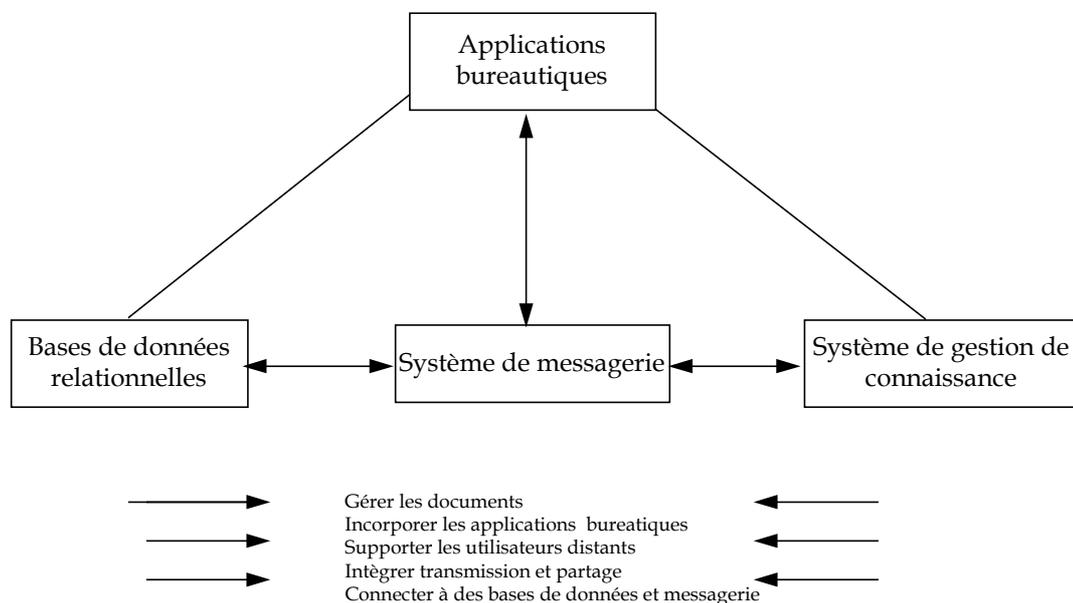


Figure 61. L'architecture de Lotus Notes

Lotus Notes est défini tout d'abord comme un Groupware dont l'objectif est de faciliter le travail collectif de groupe d'individus poursuivant des buts communs. C'est donc un support de coordination et de communication, un support à la connaissance des individus, et un instrument de liaison avec l'environnement.

Un support de coordination des processus. Lotus Notes assure la coordination entre les différents membres de l'organisation par des échanges d'informations. Dans une organisation utilisant Lotus Notes, le document structuré est l'interface essentiel entre les individus et la mémoire de leurs activités. Les messages, les formulaires, les fichiers rattachés à un processus (ou une activité) constituent les éléments de coordination entre les individus. Diverses applications peuvent alors être construites à partir de ces documents électroniques.

Un support de communication dans l'organisation. La fonction de communication est déterminée par le choix de la structure (partage ou transmission). Elle est rendue possible grâce : (1) aux bases de données qui fournissent des représentations communes aux différents membres ; (2) aux services de messagerie.

Le partage d'informations est facilité par l'application Client/Serveur. Lotus Notes réside sur un réseau local et toutes les stations de travail et tous les serveurs de Lotus Notes sont connectés par l'intermédiaire de câbles ou de modems. L'accès aux données est contrôlé par le serveur à des niveaux très fins, ce qui minimise le niveau d'accès aux données qui doivent être échangées entre le poste de travail de l'utilisateur et le serveur distant. Le système de sécurité de Lotus Notes assure la fiabilité des communications dans un environnement public. En effet, Lotus Notes est doté d'une série de mécanismes de sécurité pour garantir que seules les personnes autorisées puissent accéder aux bases de données et aux documents.

Un support à la connaissance des individus. Lotus Notes peut être considéré comme un outil qui contribue à améliorer l'intelligence de l'organisation. Mais, la capacité cognitive de l'organisation est d'abord celle des individus qui la composent. Dans Lotus Notes, les services de gestion et de partage de bases de documents permettent de transmettre et de capitaliser la connaissance des différents experts faisant partie de l'organisation.

Un instrument de liaison avec l'environnement. Les trois supports décrits ci-dessus sont associés à une utilisation interne et peuvent améliorer la valeur ajoutée du travail dans une organisation en améliorant les connaissances de l'activité de celle-ci.

Ces trois supports peuvent être orientés pour une utilisation liée à l'environnement de l'organisation : (1) sous forme d'incorporation de données ou d'informations (par exemple, rattacher des fichiers, insérer des objets) ; (2) sous forme d'intégration de données relationnelles (SGBDR).

Il existe diverses applications de Lotus Notes. A titre d'exemple : (1) à l'Institut Pasteur Merrieux⁶⁰, Lotus Notes est utilisé pour le stockage, la validation et la constitution de dossiers stratégiques sur la concurrence ; (2) il est utilisé pour la commande et le contrôle dans les forces de défense de l'armée australienne⁶¹.

Les avantages de Lotus Notes

Lotus Notes présente les avantages suivants : il peut amorcer le traitement collectif des informations en mode asynchrone et permet de développer une application multiserveur utilisée par des personnes mobiles (force de vente). Une personne saisit une information sur sa base locale. Cette dernière est directement répliquée sur le serveur de l'entreprise. Ainsi, tout utilisateur pourra accéder à toute information saisie. Une telle application est déjà opérationnelle (voir Notes-L⁶²). En outre, la base de données est protégée par un mot de passe qui garantit la protection des informations.

En outre, Lotus Notes peut être connecté à des scanners pour numériser les documents et toutes les fonctions offertes sont disponibles par le mode icône/souris.

L'architecture de Lotus Notes est ouverte au développement des nouvelles technologies de l'information en particulier Internet et l'utilisation du multimédia pour l'enregistrement vocal.

⁶⁰ 8 Rue Jonas Salk 69007 Lyon, Tel. 04 72 80 40 00.

⁶¹ Cliff White, Information Technology Division, Defense Science and Technology Organisation, Department of Defence, PO Box 1500, Salisbury, 5108 South Australia.

⁶² Notes-L@Listserv.okstate.edu.

Conclusion

Lotus Notes permet d'implémenter partiellement notre cahier des charges, car il peut faire du stockage de documents, de l'extraction (moteur Topic), de la consultation, de la visualisation et du traitement collectif en mode asynchrone ainsi que la diffusion d'informations. Pour ces raisons, nous l'avons choisi pour développer notre application : stocker, enrichir, visualiser et consulter les IFI.

3.5 Synthèse sur les outils d'analyse et de synthèse d'informations

Ci-dessous la synthèse des logiciels étudiés précédemment.

<i>Nom du logiciel</i>	<i>Avantages</i>	<i>Limites</i>
Lotus Notes	Stockage, extraction en texte intégral consultation, visualisation, traitement collectif	Pas d'éditeur de graphes
Leximappe	Une méthode de construction des graphes Une méthode pour identifier les IFI Un outil pour la scientométrie	Nécessite de nombreuses informations, Association de mots sur la base de fréquences statistiques Pas de stockage d'informations
Vigilance	Un outil pour la veille technologique Réalise les phases de collecte, stockage, organisation et synthèse Permet de synthétiser l'information utile sous forme graphique	Nature des informations (scientifiques et techniques) Restriction des liens utilisés (activité, appartenance, participation).
Spirit	Outil de synthèse des informations scientifiques Permet de cibler les technologies et les procédures émergentes.	Pas de stockage des informations. Pas de recoupement des IFI.
Dataview	Identifie la proximité entre équipes et centres de recherche dans des domaines proches	Pas de stockage des informations. Pas de recoupement des IFI.
Tétralogie	Analyse des informations pertinentes sur Internet, les Newsgroup : Noms actifs des chercheurs, domaine de recherche	Pas de stockage d'informations Pas de recoupement des IFI.
TextMining et DataMining	Outils de synthèse de textes (articles de presse, sondage d'opinions, etc.)	Pas de stockage des informations. Pas de recoupement des IFI.
SemioMap et SemioScan	Recherche d'informations sur le Web Synthèse de ces informations Identification les nouveaux produits, les nouveaux acteurs, etc.	Pas de stockage des informations. Pas de recoupement des IFI.

Tableau 42. Avantages et inconvénients des outils d'analyse et de synthèse d'informations

Pour enrichir notre cahier des charges, d'un nouveau prototype PUZZLE, nous retenons les idées suivantes :

- (1) synthétiser les informations sous forme d'une représentation visuelle avec structure modifiables,

- (2) stocker les informations dans une base de données avec des informations visibles et facilement consultable,
- (3) regrouper les informations pour éviter l'utilisation d'un langage d'extraction des informations dans une base de données.

4. Les logiciels de recoupement d'informations

Il existe des outils qui sont à l'état de prototype comme PUZZLE (cf. chapitre 2, p. 128-129) et d'autres outils plus évolués et commercialisés comme Decision Explorer, Gingo, et Inspiration.

4.1 Les logiciels Gingo et Umap

Gingo est un logiciel de management et de cartographie des ressources humaines et des informations stratégiques des entreprises, développé par la société Trivium⁶³ et fonctionnant sur le principe des "arbres de connaissances". Il permet à des PME-PMI de construire leurs arbres de compétences et de technologies. Les arbres de compétences permettent de mieux gérer le capital intellectuel de l'entreprise (identifier les carences, les surcharges de compétences, ou les futurs profils de compétences). Les arbres de technologie permettent de recouper une masse importante d'informations sous la forme d'un arbre virtuel. Cette représentation visuelle permet de nouvelles capacités de traitement et de simulation. Par exemple, EDF a construit un arbre, avec 2239 informations reliées par 135000 liens, qui lui permet de suivre les évolutions techniques de son secteur.

Gingo est à la fois un SGBDR (Oracle) et un éditeur de graphes. Il combine à la fois des facilité de stockage, de consultation des informations et de visualisation des informations sous forme d'arbres virtuels dont la structure est facilement modifiable. Cet outil permet d'identifier les IFI mais nécessite beaucoup d'informations et des personnes ayant des qualifications différentes.

Umap est un logiciel développé par Trivium dont les caractéristiques sont les suivantes :

- (1) Il permet d'effectuer différentes recherches d'informations sur Internet en utilisant divers moteurs de recherche (les plus connus sur Internet).
- (2) Il élimine les doublons d'informations issus de la recherche d'informations.
- (3) Il permet de visualiser les informations restantes sous forme d'un arbre virtuel.

Les avantages et les inconvénients de Gingo et Umap

Ces deux logiciels possèdent les avantages suivants. Ils permettent d'aider

- (1) le recoupement des informations collectées,
- (2) de faire émerger les IFI auxquels nous n'avions pas pensé,
- (3) le stockage, la synthèse et la visualisation des informations (très puissant dans la visualisation quelque soit la taille de l'arbre),

⁶³ Trivium - 10 Bd Sébastopol, F-75004 Paris - Tel. (1) 44 78 64 20 - trivium@trivium.fr.

- (4) de suivre les acteurs de l'environnement et d'élaborer des stratégies avant les concurrents en assurant un suivi des informations journalières,
- (5) de naviguer dans le réseau d'information créé,
- (6) de repérer les liens contradictoires entre les informations collectées,
- (7) d'aider à simuler différents scénarios.

Néanmoins, Gingo et Umap présentent les inconvénients suivants :

- (1) les deux outils ne sont pas adaptés à une utilisation individuelle pour détecter les IFI.
- (2) Les arbres de connaissances n'ont pas d'intérêt pour des personnes ayant les mêmes qualifications (égales) car l'intérêt de l'outil réside dans la divergence des idées.
- (3) Les deux outils nécessitent beaucoup d'informations pour visualiser les arbres (de connaissances ou technologiques). Ceci n'est pas le cas pour les IFI qui sont peu nombreuses.
- (4) Les deux outils ne permettent pas la mobilité des informations pour construire des représentations puzzle.
- (5) Les deux outils ne permettent pas l'utilisation de liens pour la construction de représentations visuelles du type puzzle.

Conclusion

Gingo et Umap ne peuvent pas servir de support pour implémenter notre cahier des charges.

4.2 Le logiciel Inspiration

Inspiration⁶⁴ est un outil de créativité destiné à : (1) organiser la pensée et faciliter l'apprentissage ; (2) recouper des informations ; (3) visualiser des informations. Il permet de construire des représentations graphiques. Ces représentations peuvent être facilement modifiées.

Son aspect visuel permet de générer des idées (informations, connaissances, événements, variables). Il est utilisé plus pour : (1) créer des représentations graphiques et visuelles (carte cognitives, représentations puzzle, représentations de connaissances) ; (2) faire des propositions d'actions ; (3) élaborer des résumés et des rapports.

Dans le domaine industriel, Inspiration est utilisé pour organiser la pensée, la planification et la génération d'idées.

Avantages et inconvénients

Au regard de notre cahier des charges, Inspiration présente bon nombre d'avantages :

- (1) Il permet de construire des représentations visuelles puzzle.
- (2) Il permet de créer une typologie de liens et d'associer du texte à un lien pour expliquer sa signification.

⁶⁴ Inspiration Software, Inc 7412 SW Beaverton Hillsdale Hwy., Suite 102, Portland, OR 97225-2167 ; Web : <http://www.inspiration.com>.

- (3) Il permet de changer le contenu des nœuds, la forme du cadre des nœuds, la fonte, le style et la couleur de l'écriture d'une représentation puzzle.
- (4) Il permet de créer des informations et des liens dynamiques (les liens et les informations bougent ou sont supprimés ensemble).
- (5) Il permet d'afficher les représentations puzzle sous forme visuelle ou sous forme d'une liste d'informations et de naviguer de l'une vers l'autre.

Conclusion

Néanmoins, par rapport à notre cahier des charges, Inspiration ne dispose pas d'une base de données pour stocker et extraire les informations en vue de construire des représentations puzzle. En outre, il ne permet pas de fusionner deux informations.

4.3 Le logiciel MaxThink

MaxThink⁶⁵ est un outil de créativité, de recoupement d'informations et d'aide à la réflexion à travers les fonctions suivantes.

1. L'analyse : subdiviser une information en plusieurs informations.
2. La synthèse : assembler des informations sous une forme plus globale.
3. L'association : créer de nouvelles informations à partir de celles disponibles.

Pour permettre les fonctions précédentes, MaxThink offre les commandes suivantes :

- (1) Différentes commandes de "déplacement" pour organiser la pensée et les informations car penser c'est déplacer des informations dans la tête.
- (2) Diverses commandes "d'affichage" des informations, à travers différents angles de visions. Ces commandes aident rapidement à organiser la pensée d'un utilisateur. La représentation de plusieurs vues (graphes) à la fois peut conduire à des déclics.
- (3) Plusieurs commandes de "classification" pour identifier les similarités entre les informations. Durant la classification, l'utilisateur peut trouver des similarités inattendues entre les informations qu'il examine.
- (4) Plusieurs commandes "d'hypertexte" pour gérer de grands volumes d'informations. Via des liens hypertextes, MaxThink peut accéder aux concepts contenus dans les informations à examiner, aux exemples d'applications, aux sources de documents, etc.

Les utilisateurs de MaxThink sont divers : les consultants, les dirigeants, les universitaires.

Les avantages et les limites de MaxThink

MaxThink présente plusieurs avantages de visualisation et de recoupement d'informations. Mais par rapport à notre cahier des charges, il ne permet pas de construire des représentations puzzle, car il ne dispose pas d'une base de données et ne manipule pas une typologie de liens.

⁶⁵ Neil Larson MaxThink 2425 B Canning #592, Berkeley, CA 94704 USA -Tel 510-540-5508 -Email maxThink@crl.com -Web : <http://maxThink.com/>

Conclusion

MaxThink ne peut pas servir de support pour implémenter notre cahier des charges.

4.4 Les logiciels Decision Explorer et Cope

Decision Explorer⁶⁶, à la fois successeur et version commercialisée de Cope⁶⁷, est un outil d'aide à la résolution des problèmes mal structurés et la construction de représentations visuelles. Une représentation visuelle ou carte cognitive est un graphe composé d'idées et de liens entre les idées (cf. chapitre 2, p. 131-133).

Une idée est une expression qui traduit une croyance, elle est de préférence formulée de façon concise en utilisant un verbe d'action. On peut également utiliser dans certains cas une paire d'expressions de forme bipolaire, un pôle et son opposé, du type "diminuer le résultat" ou "accroître le résultat".

Un lien entre deux idées est matérialisé par un arc ou une flèche unidirectionnel. Decision Explorer manipule trois type de liens : le lien de causalité, le lien connotatif et le lien temporel.

Decision Explorer maintient la présentation de l'ensemble des idées et des liens sous une forme relativement facile à lire et à analyser. Il peut donner une structuration du problème en deux dimensions : une textuelle et une graphique.

Pour permettre ces deux représentations, Decision Explorer intègre les commandes suivantes : (1) une entrée regroupant des idées et des liens (Decision Explorer permet de choisir l'emplacement des idées dans la carte) ; (2) une sauvegarde du modèle (carte cognitive). Ainsi, il est possible de conserver plusieurs versions de cartes cognitives qui sont consultables à tout moment, à des fins de comparaisons et de discussions.

Cope et son successeur Decision explorer sont utilisés par les universitaires, les gouvernements, les multinationales dans diverses applications : résolution de problèmes en groupe, structuration des idées, etc. A titre d'exemple, Decision Explorer est utilisé par BRITISH AIRWAYS pour la conduite des réunions.

Les avantages et les limites

Au regard de notre cahier des charges, Decision Explorer présente plusieurs avantages :

- (1) Il est flexible, accessible, rapide et visuel.
- (2) Il permet une construction interactive des représentations graphiques (cartes cognitives, représentations puzzle). Cette construction se fait en collaboration avec l'utilisateur. Trois types de liens facilitent cette construction.
- (3) Il permet la mobilité à la fois des informations et des liens. La représentation graphique construite est dynamique.
- (4) Il offre un affichage instantané de la représentation graphique présentée dans un format hiérarchique, ainsi que différentes possibilités d'analyses successives.

⁶⁶ Développé par Banxia Software, 141 St. James Road, Glasgow, G4 0LT, Scotland ; Tel. : +44 141 552 3082 ; Fax: +44 141 552 5765 ; et commercialisée par Scholaris, Sage Publication Software Tel : (+44) 0171 330 1222. Prix 295 Livres Sterling.

⁶⁷ Issue d'une collaboration entre l'université de Bath et l'université de Strathclyde.

- (5) Il permet de donner un style particulier à la construction des représentations graphiques (choix des caractères et des couleurs).
- (6) Il offre des fonctions pour éditer, afficher et enregistrer les représentations graphiques. Par exemple, fusionner et supprimer des nœuds et des liens, modifier le contenu des nœuds, etc.

Outre les fonctions ci-dessus, Decision Explorer permet d'écrire des commentaires, de sélectionner la forme du cadre et des couleurs pour les nœuds, offre un zoom pour réduire et agrandir la taille des graphes, et permet de sélectionner le type de liens pour différencier la nature des relations entre les nœuds du graphe.

Conclusion

Decision Explorer permet la construction des représentations puzzle telles qu'elles sont spécifiées dans le cahier des charges. Cependant, il est dépourvue d'une base de données pour stocker et extraire les informations utiles à la construction des représentations puzzle. Ainsi, il est seulement utile pour construire et visualiser les représentations puzzle. Aussi, notre choix s'est porté sur l'outil Decision Explorer pour la construction des représentations puzzle.

4.5 Synthèse sur les logiciels de recoupement d'informations

Les logiciels de recoupement d'informations cités précédemment tels Decision Explorer, Inspiration et MaxThink offrent des fonctions très élevées et sont très conviviaux pour réaliser le recoupement d'informations. Néanmoins, ces outils ne disposent pas d'une base de données pour saisir les informations issues de la collecte et ne permettent pas d'effectuer l'enrichissement des informations afin de ressortir leur caractère anticipatif. Le tableau suivant illustre quelques-uns de leurs avantages et inconvénients.

<i>Nom du logiciel</i>	<i>Avantages</i>	<i>Limites</i>
Gingo et Umap	<ul style="list-style-type: none"> - Ils permettent le stockage, la synthèse, la visualisation et le recoupement des informations - Ils aident l'émergence des IFI - Ils permettent d'aider à repérer les liens contradictoires entre les informations - Ils permettent d'aider de simuler différents scénarios 	<ul style="list-style-type: none"> - Ils ne sont pas utiles pour des personnes ayant les mêmes qualifications (égales) - Ils nécessitent beaucoup d'informations - Ils ne permettent pas la construction des représentations puzzle
Decision Explorer, Inspiration	<ul style="list-style-type: none"> - Ils permettent la construction des représentations puzzle - Ils permettent la mobilité des informations et des liens - Ils offrent une typologie de liens. - Il y a présence d'un zoom 	<ul style="list-style-type: none"> - Il y a absence d'une base de données pour stocker les informations - Ils ne permettent pas d'extraire des informations pour construire des représentations puzzle
MaxThink	<ul style="list-style-type: none"> - Il permet l'analyse, la synthèse, l'association et le recoupement des informations 	<ul style="list-style-type: none"> - Il y a absence d'une base de données pour stocker les informations - Il ne permet pas la construction des représentations puzzle

Tableau 43. Avantages et inconvénients des outils de recoupements d'informations

Pour enrichir les représentations puzzle d'un nouveau prototype informatique, nous retenons les idées suivantes :

- (1) Créer une représentation puzzle ainsi qu'un compte rendu spécifiant l'objectif identifié et les actions à mener.
- (2) Permettre de créer des représentations puzzle sur plusieurs vues à la fois afin d'effectuer des modifications sur certaines.

Parmi les outils étudiés, nous avons choisi Decision Explorer comme environnement pour construire les représentations puzzle.

5. Les logiciels de traitement de graphes

On peut distinguer trois catégories de logiciels de traitement de graphes.

1. Les bibliothèques d'algorithmes qui n'ont que peu de fonctionnalités pour visualiser les graphes (bibliothèques de programmes sur les graphes).
2. Les visualiseurs de graphes (layout), qui sont essentiellement focalisés sur la visualisation des graphes mais **sans possibilité directe d'affecter leur structure interne par une manipulation directe** des objets (NANARD 1990). Principalement orienté vers l'industrie, la fonction la plus importante est de présenter à l'utilisateur un "beau" dessin de graphe sans apporter de réels outils pour la manipulation de leur structure. Ces outils mettent à la disposition de l'utilisateur un maximum d'outils pour dessiner automatiquement les graphes et les visualiser.
3. Les éditeurs de graphes sont la combinaison d'un "visualiseur" et d'une "bibliothèque d'algorithmes", associé à une manipulation directe à l'écran. Ils se décomposent en deux parties : la partie visualisation des graphes avec son ensemble de fonctionnalités et la partie modification des graphes.

Les éditeurs de graphes sont proches de notre préoccupation de construction des représentations puzzle. NANARD (1990) introduit deux concepts de base des éditeurs de graphes :

- (1) l'engagement direct qui correspond à l'impression que ressent directement l'utilisateur lorsqu'il peut agir de manière libre sur la représentation des objets de son propre monde et percevoir de façon immédiate leur réaction ;
- (2) la liberté d'exploration qui est directement liée aux capacités de l'utilisateur, dans une situation d'apprentissage, à aller vers la découverte ; en explorant librement l'environnement, il pourra apprendre par lui même de nouveaux concepts.

Il existe divers logiciels de traitement de graphes (cf. Annexe 8, p. 358). Parmi eux, citons les suivants

5.1 Le logiciel RDSS

RDSS est un visualiseur de graphes. En R&D, toute recherche existante comporte un état de l'art : les motivations pour la recherche, les résultats existants, les nouveaux résultats (**Résultats**) et les nouveaux axes de recherche. Après examen de l'état de l'art, un chercheur peut établir des sujets de recherche (**Besoins**), sélectionner des buts et des

sous-buts (résultats intermédiaires) à atteindre. Cependant, les résultats (Résultats) auxquels il aboutit sont des résultats partiels.

Le RDSS permet de *structurer* les informations au cours d'un processus de prise de décision. Cette structuration consiste à *classer les informations* sous forme d'un schéma de représentation de connaissances, les **grouper par thème**, les stocker dans une base de données, *établir des relations entre les informations stockées* dans le DSS. Finalement la structuration permet aux utilisateurs de synthétiser les informations pertinentes, relatives à leurs préoccupations, par exemple la R&D.

Le RDSS fournit des fonctions destinées à construire : (1) une base de données structurée pour gérer les informations de R&D ; (2) des fonctions pour générer des thèmes de recherche ; (3) et des fonctions pour sélectionner le chemin de stratégie optimale de recherche (Figure 62).

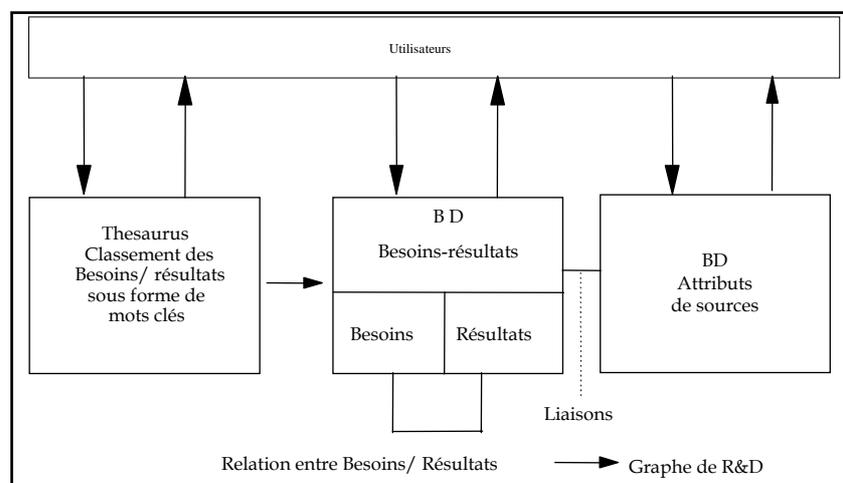


Figure 62. RDSS, une base de données structurées d'après TODA et al. (1991)

La base de données. Puisqu'un besoin (respectivement un résultat) peut être rapporté par diverses sources d'informations, alors les besoins et les résultats sont reliés, dans le RDSS, par les sources d'informations. Une relation entre un besoin n et un résultat s , rapportés par une certaine source i , indique que le besoin n / résultat s constitue le sujet principal de la source i . Le résultat s répond plus tard à une demande n . Pour stocker l'ensemble des informations (besoins, résultats, attributs de sources d'information et de relations), la base de données est partagée en trois modules.

1. Un module pour stocker des besoins, les résultats intermédiaires et les relations entre besoins et résultats intermédiaires. Ces informations sont stockées sous forme de mots clés, tirés d'un schéma de classification. L'évaluation du *degré de liaison* entre besoins et résultats est faite selon 5 niveaux : totalement relié, moyennement relié, plus au moins relié, peu relié, pas relié.
2. Un module pour stocker les *sources* d'informations : (1) le titre, les auteurs, les mots clés ; (2) l'identificateur de sources qui permet de relier le module des attributs de sources à celui des besoins/résultats ; (3) l'évaluation de l'importance des sources d'informations selon trois catégories (sources importantes, sources moyennes et sources non pertinentes).
3. Un module pour stocker un schéma de classification. Il représente les connaissances du domaine étudié (thème de recherches auxquels se rattachent les informations

collectées et stockées). Par exemple, les besoins et les résultats de R&D sont exprimés sous forme d'un thesaurus.

La génération des graphes de R&D. Le RDSS offre des fonctions pour générer des graphes de R&D. Ces graphes sont des thèmes de recherche en R&D. Ils sont composés de nœuds (besoins et résultats), et de relations entre ces nœuds. Ils montrent différents besoins en R&D et assistent les chercheurs à choisir des plans de stratégies répondant à un besoin spécifique.

Le choix du chemin optimal de R&D. La détermination du chemin optimal de recherche revient à choisir le besoin ayant la plus grande concentration, c'est-à-dire le développement de ce besoin permet de développer un plus grand nombre de besoins possibles. Ce chemin se calcule par un certain algorithme.

Les avantages et les limites du RDSS

Le RDSS présente divers avantages : (1) les informations sont stockées sous forme de fiche signalétique (phrases clés, références, etc.) ; (2) les informations sont regroupées par thèmes ; (3) la sélection des informations peut se faire de différentes manières ; (4) les liens sont utilisés pour générer des thèmes de recherches ; (5) un **visualiseur de graphes** permet de générer les thèmes sous forme de représentations graphiques. Outre les caractéristiques ci-dessus, le RDSS offre d'autres avantages : (6) il utilise différentes couleurs pour mieux visualiser les graphes ; (7) les nœuds et les liens d'un graphe sont arrangés de manière à faire apparaître le *minimum de croisement de liens* ; (8) les graphes générés peuvent être visualisés sur plusieurs fenêtres ; (9) il est possible d'ajouter et de supprimer des nœuds et des liens ; (10) de sélectionner le type de lien pour différencier les différentes relations entre les nœuds ; (11) de modifier le contenu des nœuds (mots écrits) ; (12) d'écrire des commentaires ; (13) d'agrandir et de réduire la taille des graphes par une fonction zoom.

Parce que les informations (besoins et résultats) liées aux nœuds sont affichées sous forme d'abréviations, TODA et al. (1991) préconisent la technique q-connectivity, proposée par ATKIN (1972) pour obtenir des résumés d'informations. Néanmoins, nous nous sommes aperçus après l'étude de cette méthode, qu'elle ne l'est pas.

Malheureusement, le RDSS présente des inconvénients : (1) les informations sont stockées dans la base de données sous forme de mots clés ; (2) les nœuds des graphes sont visualisés sous forme d'abréviations (elles n'ont de signification que pour ceux qui les saisissent) ; (3) le RDSS ne permet pas la mobilité d'informations lors de la construction des graphes ; (4) il ne permet pas de modifier la structure du graphe car c'est un visualiseur de graphes. C'est-à-dire, il ne permet pas de déplacer à la fois des informations et des liens qui leurs sont associés.

Cette méthodologie peut-elle être appliquée pour le traitement des IFI ?

L'application de la méthode passe par les étapes suivantes :

- (1) choisir les sources d'informations ;
- (2) décomposer les informations en besoins et résultats ;
- (3) former une matrice dont les lignes et les colonnes représentent respectivement les besoins et les résultats et dont les éléments indiquent la relation entre ces besoins et ces résultats ; il n'est pas nécessaire de spécifier les informations, mais uniquement les relations entre les besoins/résultats ;

- (4) spécifier les besoins et les résultats possibles sous forme de mots clés qui représentent le domaine d'intérêt (stratégie) ; relier ensuite les IFI à l'ensemble des mots clés (actuellement, le RDSS ne permet pas cette tâche) ; après avoir injecté cette matrice dans la méthodologie, on obtient l'environnement ou la carte des opportunités et des menaces.

L'application de cette méthodologie en veille stratégique nécessite de spécifier les besoins et les résultats. Or ces deux notions sont méconnues. L'entreprise prête attention à toute information susceptible d'être des IFI. Elle ne peut distinguer les IFI en termes de besoins et de résultats. L'entreprise peut exprimer des besoins mais rarement des résultats (objectifs). Ainsi, cette méthodologie ne peut pas être utilisée.

Le Tableau 44 illustre une comparaison entre le RDSS et notre cahier des charges d'un nouveau prototype PUZZLE.

	<i>PUZZLE</i>	<i>RDSS</i>
Domaine d'application	- Assister le traitement des IFI	- Assister les chercheurs à trouver le chemin optimal de recherche qui maximise l'effort de R&D
Nature des informations	- Ce sont des IFI, peu fiables, en nombre réduit et issues de sources formelles et informelles	- Ce sont des informations scientifiques, fiables, et disponibles dans les publications scientifiques
Structure du graphe	- Les nœuds sont des phrases courtes et significatives - Une relation est synonyme d'un raisonnement entre signaux fragmentaires - Affecter une relations est un acte de création. - Il y a une typologie de liens	- Les nœuds sont des mots clés - Une relation entre deux informations est clairement explicitée lors de la saisie des informations dans la base. - Une relation entre un besoin et un résultat signifie une continuité d'un effort de R&D - Les informations sont reliées entre elles par les sources d'informations

Tableau 44. Comparaison entre le RDSS et le nouveau prototype PUZZLE

Conclusion

Le RDSS ne peut pas servir de support pour la construction des représentations puzzle, telles qu'elles sont spécifiées par notre cahier des charges. Mais, il est utile pour évaluer les informations de veille technologique.

5.2 Le logiciel VCG

Le logiciel VCG⁶⁸ (Visualization of Compiler Graphs) est un visualiseur et non un éditeur de graphes. Il est destiné à construire et à visualiser automatiquement un dessin du graphe de haute qualité, à partir d'une très grande masse d'informations. La **vitesse de visualisation est toujours la première priorité des visualiseurs de graphes**. Pour avoir un ordre de grandeur, le logiciel VCG peut générer un graphe formé de 4095 nœuds et de 40094 liens en 2 secondes.

⁶⁸ Il existe une liste de discussion dédiée à VCG (vcg-users@cs.uni-sb.de) qui informe des nouveautés de ce logiciel. Pour plus d'informations contacter (sander@cs.uni-sb.de).

Les avantages et les inconvénient de VCG

Pour générer un dessin du graphe, VCG est doté de diverses fonctions :

- (1) réduire le croisement de liens dans le graphe,
- (2) minimiser la taille des liens,
- (3) centrer les nœuds sur l'écran de l'ordinateur,
- (4) utiliser diverses **couleurs** pour les liens et les contours des nœuds,
- (5) animer le graphe (lorsqu'on change les paramètres de visualisation d'un graphe, VCG visualise le déplacement des nœuds des positions initiales vers les nouvelles positions),
- (6) permettre à un utilisateur de sélectionner un sous-graphe (un sous-ensemble de sommets et de liens) lorsque le graphe est trop large (se focaliser sur une partie du graphe sans perdre la vue globale du graphe entier),
- (7) construire un graphe avec une fonction zoom,
- (8) générer diverses **formes** pour les contours des nœuds : ellipses, rectangles, etc.,
- (9) générer diverses formes de liens : segment continu, segment en pointillé, ligne sous forme de courbe, ligne brisée.

Conclusion

VCG ne peut pas servir de support pour instrumenter notre cahier des charges.

5.3 Synthèse des logiciels de traitement des graphes

Les bibliothèques d'algorithmes, les visualiseurs de graphes et les éditeurs de graphes ne sont pas adaptés à la construction des représentations puzzle. En effet, les bibliothèques d'algorithmes et les visualiseurs ne permettent pas la modification de la structure des graphes. A l'inverse, les éditeurs de graphes permettent à la fois la manipulation directe et la modification des graphes. Mais, ils sont dépourvus d'une base de données pour saisir les informations et, les nœuds des graphes ne peuvent pas être des informations courtes. Le Tableau 45 résume les avantages et les inconvénients de ces trois type de logiciels.

<i>Nom du logiciel</i>	<i>Avantages</i>	<i>Limites</i>
RDSS	<ul style="list-style-type: none"> - Outil de veille technologique pour générer des thèmes de recherche sous forme de graphes - Aide à l'identification du chemin optimal de R&D 	<ul style="list-style-type: none"> - Un visualiseur de graphes - Informations visualisées sous forme d'abréviation. Elles n'ont de signification que pour ceux qui les manipulent
Les visualiseurs (VCG)	<ul style="list-style-type: none"> - Il permet de visualiser des graphes (liens et nœuds) dynamiques - Il permet de construire de beaux dessins graphiques : graphes avec un minimum de croisement de liens, puissance de visualisation, présence de couleurs, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de base de données pour stocker et extraire des informations - Pas de modification de la structure du graphe - Génération automatique du graphe
Editeurs de graphes : Cabri-Graphs , GraphLet, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Ils permettent de construire des représentations graphiques - Ils permettent la mobilité des nœuds et des liens - Les nœuds et les liens sont dynamiques. - Il est possible de modifier la structure du graphe 	<ul style="list-style-type: none"> - Pas de base de données pour stocker et extraire des informations - Ne permet pas d'afficher des informations dans le contenu des nœuds

Tableau 45. Avantages et limites des outils de traitement de graphes

Pour enrichir notre cahier des charges d'un nouveau prototype PUZZLE, nous retenons les idées suivantes :

- (1) construire une base de données pour faciliter le classement des IFI collectées ;
- (2) construire une représentation puzzle avec une manipulation directe à l'écran ;
- (3) générer des thèmes pour faciliter l'extraction des informations de la base ;
- (4) permettre une liberté d'exploration pour découvrir et explorer des chemins de pensées ;
- (5) construire des représentations puzzle pour faciliter le recoupement ;
- (6) permettre la construction d'un *sous-graphe* lorsque la taille du graphe est assez grande ;
- (7) évaluer les degrés de liaison entre deux informations ;
- (8) réduire les croisements de liens pour alléger la vision d'une représentation puzzle ;
- (9) proposer une fonction zoom pour réduire la taille du graphe et rendre la construction plus conviviale.

6. Synthèse général des logiciels étudiés

Cette section fait une synthèse des idées retenues à partir des logiciels étudiés précédemment.

a) Le stockage des informations avec accès au document d'origine

Une architecture permettant une saisie des informations selon la Figure 63 conviendrait parfaitement pour le stockage des informations. Elle nécessite un scanner, un logiciel de reconnaissance de caractères ainsi qu'une base de données (telle Lotus Notes).

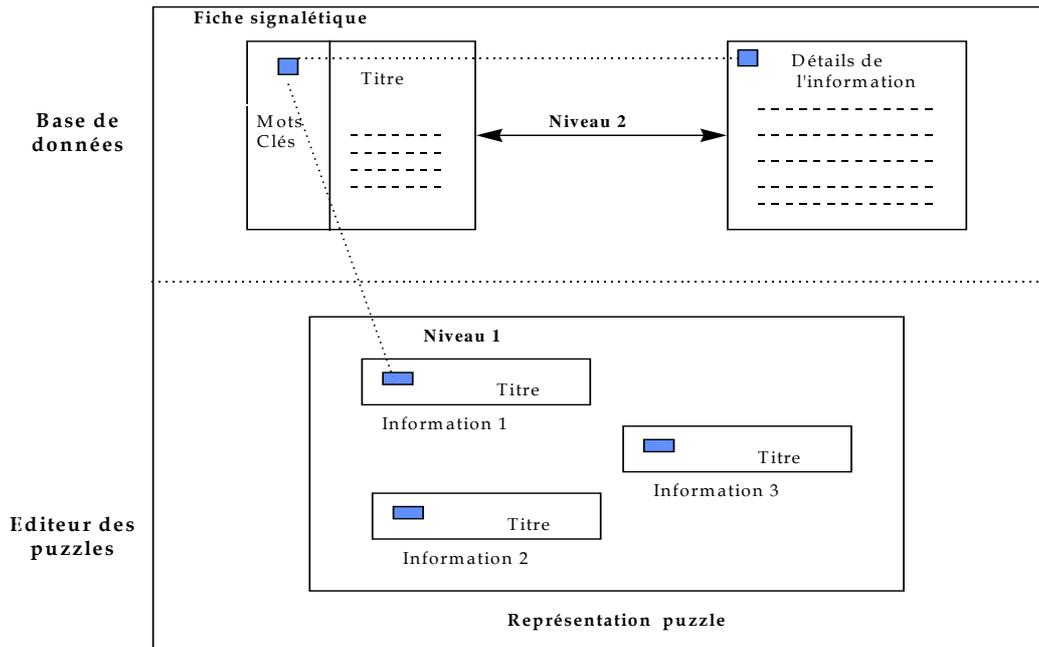


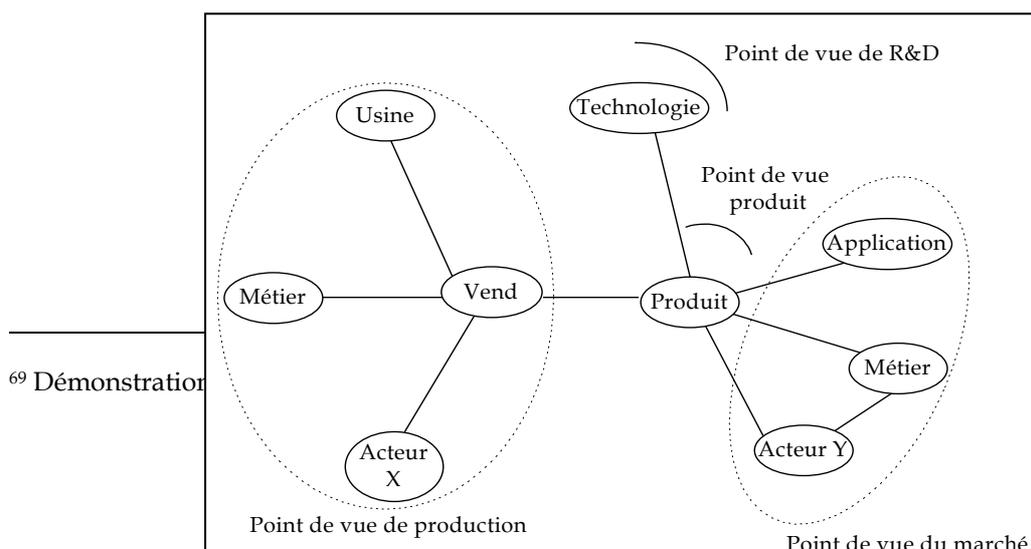
Figure 63. Saisie des informations avec accès aux documents d'origine

b) L'utilisation des graphes conceptuels pour la saisie des IFI sous forme d'un langage normalisé

L'idée d'utiliser les graphes conceptuels est inspirée d'une application du logiciel Gingo. Cette application permet de saisir les informations sous forme de phrases normalisées. D'après FOUCILLON⁶⁹, cette saisie peut être facilitée en utilisant les graphes conceptuels. A partir de ce constat, nous pensons "qu'un langage normalisé permettrait de rassembler les IFI et faciliterait la composition de résumés d'informations. A titre d'exemple, les IFI d'une représentation puzzle peuvent renseigner sur :

1. une activité de *R&D* (un investissement, un processus, des intervenants, des brevets, des projets de recherche similaires, etc.),
2. une phase de *production* (un procédé de fabrication, une nouvelle technologie, etc.),
3. une opportunité de nouveaux *marchés*, une orientation vers les alliances, etc.
4. une mise sur le marché de nouveaux *produits* (nouvelles caractéristiques des produits, un produit de substitution, une orientation vers les services, etc.).

Ainsi, les IFI seront saisies selon différents point de vues (figure suivante).



⁶⁹ Démonstration

Figure 64. Saisie des IFI à partir de différents points de vue

Dans le cas de la veille technologique, nous pourrions proposer le modèle suivant :

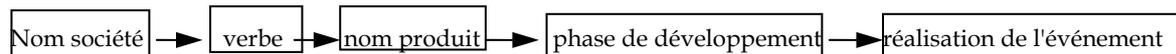


Figure 65. Exemple de phrases normalisées dans le cas de la veille technologique

Nom société : IBM, COMPAQ.

Verbe : développe, recherche, investit, délocalise, utilise, améliore.

Nom produit : dictée vocale, téléphone cellulaire.

Technologie utilisée : orienté objet.

Phase de développement : R&D, rédaction du cahier des charges, investissement matériel, production, recherche de marchés.

Durée de réalisation de l'événement annoncé : inférieure à deux années lorsqu'il s'agit du développement d'un composant électronique.

L'exemple qui suit illustre le cas d'une phrase normalisée relative au concept R&D "IBM développe le logiciel de *dictée vocale* en utilisant la technologie *orientée objet* depuis *une année*".

c) L'extraction des informations sur profil

Il est souhaitable que le logiciel fournisse une extraction des informations sur profil, c'est-à-dire que les utilisateurs puissent définir les critères d'extraction. Ces critères peuvent être des mots clés, des phrases clés reliées aux centres d'intérêts des utilisateurs, ou bien des thèmes relatifs à leurs besoins immédiats ou futurs. Lorsque de nouvelles informations sont saisies dans le système, celles correspondant aux profils définis seront diffusées à leurs destinataires sur support papier ou par messagerie électronique.

d) La réalisation d'un dictionnaire pour faciliter l'indexation

Un dictionnaire est nécessaire pour préciser la signification des mots clés relatifs aux informations saisies dans la base de données. Ce dictionnaire faciliterait l'extraction des informations de la base : pour indexer une information, il suffit d'appeler le dictionnaire des mots clés et de sélectionner celui-ci, ou le cas échéant, de le créer.

Mots clés utilisés	Nombre	Fréquence
M1		
M2		
...		
Mj		

Figure 66. Exemple d'un écran de saisie d'un dictionnaire de mots clés

e) L'utilisation des liens en vue de créer une représentation synthétique et visuelle

Divers logiciels manipulent des liens :

1. Topic utilise les liens dans les objets "concepts" pour rechercher le maximum de documents auxquels l'utilisateur n'a pas pensé.
2. Les logiciels RDSS et VCG utilisent des liens pour générer d'une manière automatique un dessin d'une représentation graphique.
3. Le logiciel RDSS utilise une typologie de liens pour aider à saisir des opportunités dans le domaine de la R&D.
4. Le logiciel gIBIS utilise des liens pour représenter les arguments et faciliter la représentation de connaissances.
5. Le logiciel Decision Explorer et Inspiration utilisent les liens pour structurer la pensée, construire les représentations visuelles et synthétiques et faciliter la discussion lors de la résolution de problèmes mal structurés.
6. Le logiciel Cabri-Graphs utilise différents liens destinés à représenter des objets, pour la modélisation et l'identification de propriétés des graphes.

f) Un environnement interactif et une manipulation directe

Certains outils tels Cabri-Graphs, Decision Explorer et Inspiration permettent une manipulation directe des objets du domaine. A l'aide de la souris, un utilisateur, non informaticien, peut facilement et immédiatement utiliser ces outils et construire des graphes à sa guise.

g) Une liberté d'exploration

Les nœuds (informations) et les liens forment un bloc : ils sont à la fois déplacés et supprimés ensemble. Ainsi, un utilisateur peut faire des explorations à travers la manipulation directe des objet et à la faculté de construire et de supprimer la construction, d'en établir de nouvelles, ou de porter des modifications et à produire des associations à sa guise.

h) La réduction de la taille des graphes : réalisation des sous graphes

Dans certains logiciels de traitement de graphes, étudiés précédemment, la taille du graphe atteint vite la limite d'affichage, car il n'est pas possible d'afficher sur l'écran d'un ordinateur un grand nombre de nœuds et de liens.

Pour contourner cet obstacle, les développeurs de visualiseurs de graphes (RDSS, VCG) ont préféré afficher les nœuds sous-forme d'abréviation. Nous avons déjà évoqué ces

inconvenients. En outre, ils ont développé des algorithmes pour réduire le nombre de croisements de liens dans un graphe. Les auteurs de Decision Explorer ont eu recours au regroupement des nœuds selon un sens précis. Les auteurs de Cabri-Graphs ont préféré réaliser des sous-graphes sur le graphe initial.

La réalisation d'un sous graphes devrait permettre de fusionner des informations et de subdiviser une information en deux nouvelles informations et de naviguer de l'un vers l'autre et vice-versa. Ceci nécessite d'initialiser la sélection de quelques informations, de créer un sous-graphe, de revenir à la structure initiale du graphe (éclater le sous graphe, déplacer le sous graphe, détruire un sous graphe, annuler une sélection).

Ce mécanisme permettrait de réduire la taille d'une représentation visuelle telle une représentation puzzle. Néanmoins, à notre connaissance, il n'existe aucun logiciel capable d'implémenter ce mécanisme.

i) L'amélioration de la navigation dans la représentation graphique

La plupart des techniques proposées pour faciliter la vision et la lecture d'un graphe englobent la présence d'un zoom, parfois local et global à la fois. Cette option permet de travailler sur une partie du graphe sans perdre la vision globale du graphe.

j) La réduction du nombre de croisements de liens

Pour rendre un graphe plus lisible, les auteurs des logiciels de traitement de graphes minimisent le nombre de croisements de liens. Dans un nouveau prototype PUZZLE, cette idée peut être reprise en proposant des liens sous forme de courbes ou d'une ligne brisée.

Le tableau suivant résume la synthèse d'idées retenue à partir de certains logiciels étudiés les plus intéressants.

Logiciel étudié	Idées retenues
Outil de stockages (outils de GED)	<ul style="list-style-type: none"> - Requêtes préenregistrées - Gestion des utilisateurs avec différents niveaux de confidentialité
Outils de recherche d'informations Topic Taiga	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des liens pour rechercher les informations - Graphe avec structure modifiable - Réutilisation des concepts développés pour des utilisations futures - Diffusion des informations sur profil - Indexation par idée plutôt que par mots-clés
Outils d'analyse et de synthèse d'informations (Leximappe, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Création d'une représentation synthétique et visuelle - Graphes avec structure modifiable - Regroupement d'informations par clusters (thèmes) - Navigation dans le graphe construit - Présence d'un zoom - Typologie de liens - Création de thèmes de recherche
Editeurs de graphes (Cabri-Gaphs ; GraphLet)	<ul style="list-style-type: none"> - Choix des cadres pour représenter les nœuds : par exemple, le cercle pour l'information centrale ; le rectangle pour l'information brute. - Les informations (cadre) et les liens sont dynamiques. Si le cadre bouge, les liens qui lui sont associés bougent aussi, si le cadre est supprimé, les liens sont aussi supprimés. - Graphe avec structure modifiable - Typologie de formes de liens
Visualiseur de Graphes (VCG)	<ul style="list-style-type: none"> - Réduction du nombre de croisement de liens dans une représentation puzzle - Représentation matricielle des informations - Vue locale et globale sur un graphe - Présence d'une fonction zoom et unzoom - Différentes formes de lien : en courbe, en polygone, etc.
Visualiseur de graphes (RDSS)	<ul style="list-style-type: none"> - Une typologie de liens pour relier les informations d'un graphe - Evaluation des liens entre les informations - Regroupement des informations par thèmes - Réduction du nombre de croisement de liens dans une représentation puzzle - Passage d'une information résumée du graphe à l'information exhaustive - Présence d'un zoom
Représentation de connaissances (Système gIBIS)	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un zoom permettant une vue locale et globale - Utilisation d'arguments sous forme de liens - Manipulation de questions/réponses et gestion de nouvelles informations - Module d'aide à l'évaluation des informations - Utilisation de critères et sous-critères de regroupement
Recoupement d'informations (Gingo)	<ul style="list-style-type: none"> - Recoupement des informations - Saisie des informations selon de phrases normalisées en utilisant les graphes conceptuels - Graphe avec structure modifiable par l'ajout de nouvelles informations
Outil de recoupement d'informations (Decision Explorer ; Inspiration)	<ul style="list-style-type: none"> - Construction de représentations visuelles - Typologie des liens - Mobilité des informations et des liens (liens dynamiques) - Fonctions ergonomiques (actualisation, suppression, ajout, modification, ...) - Présence d'un zoom - Ecriture de commentaires - Présence de couleurs - Différentes fontes et couleurs

Tableau 46. Résumé des idées tirées de l'étude de logiciels

7. Conclusion de la section 2

Comme nous l'avons déjà montré (cf. chapitre 2, p. 121-122), beaucoup d'auteurs insistent sur l'utilisation d'outils informatiques pour aider à traiter les informations de l'environnement. Cependant, après examen de certains logiciels disponibles, nous nous sommes rendus compte qu'il n'existe pas d'outils logiciels pour faciliter le traitement des informations du type IFI. En outre, ceux disponibles ne sont pas d'un grand intérêt pour la veille stratégique. Ceci contredit les annonces commerciales affirmant que certains logiciels sont destinés à la veille stratégique. Certes, il existe une variété de logiciels conçus pour assister la prise de décision. Cependant, leur domaine d'application ne correspond pas au nôtre.

Nous avons montré que les logiciels étudiés ne permettent pas la construction des représentations puzzle. En effet, les logiciels documentaires disponibles font seulement du stockage intelligent et ne permettent pas la visualisation des représentations graphiques. A l'inverse, les visualiseurs de graphes et les éditeurs de graphes n'offrent que des fonctions pour la construction des graphes et pas pour le stockage des informations.

Par rapport à notre cahier des charges et parmi les outils de stockage étudiés, nous avons choisi Lotus Notes pour faire du stockage, de la visualisation des informations, de l'enrichissement des informations, du regroupement par thème et sous thème et des extraction d'informations.

Par rapport à notre cahier des charges et parmi les outils de traitement des graphes disponibles, seuls les outils Decision Explorer et Inspiration permettent partiellement de créer les représentations puzzle.

En outre, il ressort de l'étude précédente qu'il n'existe pas d'outil fournissant un traitement des IFI clés en main. Ce traitement nécessite des qualités humaines (bon sens, curiosité, aptitude au raisonnement), qui sont des qualités présentes chez le veilleur mais que la machine ignore.

Nous avons déjà publié nos résultats concernant l'absence d'outils de traitement des IFI (ROUIBAH et LESCA 1996, 1997) afin de faire réagir des équipes de recherches non encore connues.

Le tableau suivant résume la typologie des logiciels étudiés pouvant aider certaines activités de la veille stratégique (cf. Annexe 8, p. 358).

	++ Très satisfaisant		+ Peu satisfaisant				- Pas satisfaisant				
	Reche. sur Internet	Reche. sur B. D.	Reche. sur Email	Identi. des IFI.	Sélect. des. IFI.	Stocka- ge	Anal. & synt.	Recoup- ement	Diffusi- on	Délect- on intrus	Constru- ction graphes
Moteurs de recherche	++										
Agents intelligents	++		++								
Topic		++		-	-				-		
Taiga		++		-	-		-				
Mecia et L4U			++	+	-						
DR-Link				++	++						
Idealist		-				++					
Lotus Notes		-			+	++	++	+	++		
Everdoc, Brise, Flec, 4D, B. D., File Maker Pro, Scannist & Detectiste						++					
Leximappe, Dataview, TextMining, Tétralogie, Tewart							+				
Vigilance, NameTag						+	+				
Gingo					-	+	+	-			
Périclés							+			-	
EIS							+				
Email et cryptographie									++		
Outils d'analyse textuelle : Lexica, Spadt, Alceste							+				
Decision Explorer, gIBIS							+	+			+
Visualiseurs de graphes : RDSS, Sketch, VCG											++
Editeurs de graphes : Cabri-Graphs, GraphLet, GraphEd											++
Outils de détection d'intrus : Nides , Hyperview, Stalker, Asax										+	

Tableau 47. Une typologie d'outils au service de certaines activités de la veille stratégique

8. Conclusion du chapitre 3

Nous avons élaboré un cahier des charges d'un outil d'aide au traitement des IFI dont les fonctions principales sont le stockage, l'enrichissement des informations, leur visualisation, leur regroupement par thème et sous-thème, et la construction des représentations puzzle.

Nous avons vu qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas d'outils logiciels capables de répondre à l'ensemble de ces fonctions (spécificités). La majorité des outils disponibles (étudiés) ont tendance à satisfaire certaines fonctions de notre cahier des charges mais pas toutes à la fois.

De l'étude des logiciels, nous avons retenu certaines idées que nous pensons utiles à la fois pour le stockage, l'enrichissement des informations, l'extraction et le développement des représentations puzzle (zoom, minimiser le croisement de liens, etc.).

L'étude des logiciels nous a permis de choisir **Lotus Notes** comme environnement pour le stockage, l'enrichissement des informations, le regroupement par thème et sous thème, la consultation des informations et **Decision Explorer** pour la construction des représentations puzzle.

Néanmoins, dans Decision Explorer, la construction des représentations puzzle présente des limites d'affichage des informations dans un plan unique. Au plan spatial, l'écran d'un P.C. est limité. Ainsi, il faut donc réduire la taille de la représentation visualisée lorsque le nombre des nœuds (informations) est trop élevé.

Nous proposons au chapitre 4 de :

(1) conceptualiser un mécanisme de zoomage ainsi que la navigation dans les représentations puzzle construites. Ceci revient à répondre à la question suivante : "comment diminuer la taille du graphe pour faciliter les opérations d'ajout et de suppression à la fois de nœuds et de liens ?".

(2) décrire l'application du cahier des charges de la méthode proposée, développée sous **Lotus Notes** et **Decision Explorer**.

**CHAPITRE 4. PROPOSITION D'UN OUTIL POUR LA
CONSTRUCTION DES REPRESENTATIONS PUZZLE
ET POUR SUSCITER DES REACTIONS DE LA PART
DES UTILISATEURS POTENTIELS**

SECTION 1. PROPOSITION D'UN MECANISME POUR LA CONSTRUCTION DES REPRESENTATIONS PUZZLE

Dans le chapitre 3, nous avons étudié une famille de logiciels susceptibles de répondre à notre cahier des charges. De cette étude, nous avons retenu l'idée de réduction de la taille d'une représentation puzzle lorsque celle-ci devient grande. Dans cette section, nous allons décrire un mécanisme permettant de construire progressivement des représentations puzzle, facilitant la navigation au sein de ces représentations et permettant la réduction de ces représentations si besoin.

Un graphe est un outil de modélisation des données, lorsque ces données représentent naturellement des entités et des relations entre ces entités. Une *représentation puzzle* est un graphe dont les nœuds sont des informations (relatives à un thème, une préoccupation ou une question que l'on se pose au sujet d'un acteur) et des liens de raisonnement (liens de confirmation, liens de contradiction, liens de causalité), peuvent être représentés.

L'utilisation des graphes est une technique fort répandue. Cependant, lorsque la taille du graphe (le nombre d'informations) géré est trop importante, l'utilisateur trouve des difficultés à le manipuler, par exemple au travers d'une interface graphique. La visualisation d'un tel graphe à l'écran aura pour effet de "noyer" l'utilisateur sous le flot des informations. Or, bien souvent, seul un faible nombre de nœuds et de liens du graphe sont intéressants pour un utilisateur donné à un moment donné ; il est donc nécessaire que celui-ci dispose d'une représentation synthétique du graphe, c'est-à-dire d'une *vue*⁷⁰ sur le graphe, comportant un nombre limité de nœuds et de liens. Faire des vues sur un graphe pour le présenter sous une forme plus agrégée revient : à créer des sous-graphes (sous-ensembles formés de nœuds et de liens) et des *vues groupées*, qui consistent à remplacer un sous-graphe par un nouveau nœud, appelé *nœud complexe* ou *nœud sous-graphe*.

Nous nous inspirons des travaux de GANÇARSKI (1994), dans la réalisation des vues, pour amorcer un mécanisme de construction des représentations puzzle, que nous appelons mécanisme de zoom et d'unzoom, basé sur la conception d'une *vue zoommée*. Ce mécanisme permet d'effectuer des modifications sur une représentation puzzle, directement ou au travers d'une vue. Après introduction de ce mécanisme, nous présentons plusieurs transformations qui permettent de modifier une représentation puzzle ainsi que sa vue groupée en y ajoutant ou retirant des nœuds ou des liens.

⁷⁰ Nous définissons une vue comme une apparence d'une représentation puzzle, à un moment donné, suite à des transformations (regroupement et éclatement).

1. Chapitre 4/ Section 1/ Les opérations de *Zoom* et *Unzoom*

Le principe de base de "zoom" est de proposer à l'utilisateur de remplacer, dans la vue qu'il a d'un graphe nommé G , un sous-graphe par un nouveau nœud qui le représente. Le sous-graphe à remplacer est représenté par un ensemble de nœuds sélectionnés. Le nœud qui le remplace est appelé *nœud sous-graphe* ou *nœud complexe*. Les liens qui liaient, avant le groupement, les nœuds du sous-graphe à un nœud n n'appartenant pas au sous-graphe, ils sont remplacés, dans la nouvelle vue, par un lien *externe* entre le nœud sous-graphe et le sommet n . La nouvelle vue, appelée *vue groupée* sur le graphe est elle-même un graphe. Cette transformation consiste à remplacer un groupe de nœuds par un nœud complexe et un groupe de liens par un ou des liens *externes*. A la suite d'un premier groupement, d'autres groupements peuvent être effectués, notamment en sélectionnant des nœuds complexes. L'utilisateur possède ainsi un moyen de synthétiser l'information portée par le graphe, en effectuant une classification sémantique (selon un sens précis relatif à chaque utilisateur) des nœuds, les classes étant matérialisées par les nœuds complexes.

Le principe de "unzoom" est l'inverse du mécanisme précédent (*l'éclatement d'un nœud complexe* est l'opération inverse du groupement). Le nœud complexe est remplacé par le sous-graphe dont les nœuds ont été groupés pour former le nœud complexe, et les liens externes sont remplacés par les liens qu'ils représentent, ou par d'autres liens externes si le nœud complexe contenait d'autres nœuds complexes. Afin de pouvoir à tout moment éclater n'importe quel nœud d'une vue, il est nécessaire de stocker pour chaque nœud complexe le sous-graphe qu'il représente. Le graphe G sur lequel est effectuée une vue, par groupements successifs, est appelé *expansion de la vue* (*vue en expansion*) désignée aussi par *structure initiale*. L'ensemble formé par la superposition du graphe G , d'une vue sur G et de tous les nœuds complexes successivement groupés pour obtenir la vue, est appelé *développement de la vue*.

Rappelons que les représentations puzzle renferment trois types de liens (des liens de causalité, des liens de confirmation et des liens de contradiction). Il est donc indispensable de préciser et d'expliquer la procédure à suivre de manière à conserver l'information liée au type de lien lors du passage aux vues groupées et réciproquement.

Nous commencerons par donner quelques définitions puis nous détaillerons les procédures de *Zoom* (Eclatement) et d'*Unzoom* (Groupement).

1.1 Définitions de quelques concepts

Afin d'employer, lors de la présentation des différentes règles de *Zoom* et d'*Unzoom*, un seul vocabulaire, nous introduisons les définitions et concepts suivants :

- *Vue en expansion* (structure initiale) : c'est le graphe sur lequel est effectuée une vue, par groupements successifs, autrement dit c'est la représentation puzzle.
- *Vue groupée* : c'est un graphe construit à partir d'une vue qu'on a d'un graphe en remplaçant un sous-graphe de ce dernier par un nouveau nœud.
- *Vue développée* (structure courante) : c'est l'ensemble formé par la superposition de la représentation puzzle notée P , d'une vue groupée sur P et de tous les nœuds complexes successivement groupés pour obtenir la vue.

S'il n'existe plus aucun nœud complexe dans la *vue groupée*, les trois différentes vues (*vue en expansion*, *vue groupée*, *vue développée*) sont identiquement représentées.

- **NSG** : le nœud-sous-graphe. Ce concept représente un nœud complexe qui est à la fois un nœud et un graphe. Il est présent dans la *vue groupée* en tant que nœud, mais il contient, en tant que graphe, un ensemble de nœuds (éventuellement de type *NSG*). Un *NSG* peut être connecté avec d'autres nœuds de la *vue groupée* par des liens générés automatiquement par le système appelés *liens externes (LE)*.
- **ni** : nœuds internes. Ce sont des nœuds présents dans la *vue groupée*, qui sont à grouper au sein d'un nouveau nœud-sous-graphe *NSG*.
- **li** : liens internes. Ce sont des liens connectant deux nœuds internes.
- **nei** : nœuds externes intéressants. C'est l'ensemble de nœuds externes à un nœud *NSG* connecté à au moins un nœud interne de ce nœud *NSG*.
- **lei** : liens externes intéressants. C'est l'ensemble de liens connectant un nœud interne avec un nœud externe intéressant.
- **LE** : lien externe. Lien entre un *nei* et le *NSG* qui englobe au moins un *lei*. contrairement aux liens du graphe *G*, le lien externe n'appartient à aucun type de lien utilisé dans les représentations puzzle (lien de confirmation, lien de causalité, lien de contradiction).
- **NES** : nœud d'entrée-sortie (image d'un *nei*). Afin de reconstituer, lors de l'éclatement d'un nœud complexe, les liens entre ses composants et les nœuds externes, chaque *NES* garde une référence envers un *nei*.
- **Lien pendant** : c'est un lien n'ayant qu'une seule extrémité. Il peut être un **lei** ou un **li**.
- **Nœud isolé** : c'est un nœud qui n'est rattaché à aucun nœud du graphe.
- **Nœud (resp. Lien) caché** : c'est un nœud (resp. lien) de la vue en expansion qui n'appartient pas à la vue groupée. Il est caché par un nœud *NSG* (resp. un *NSG* ou un lien *LE*).
- **Nœud (resp. Lien) visible** : c'est un nœud (resp. lien) de la vue en expansion qui appartient à la vue groupée.
- **Lien élémentaire** : c'est un lien appartenant à l'ensemble des liens de la structure initiale (représentation puzzle).

Pour rendre le traitement et la compréhension plus simple, nous allons définir les différents ensembles à manipuler. Le graphe **zoomable** est composé de deux structures : (1) le **Graphe Structure Initiale (GSI)** qui est la représentation puzzle initiale ; (2) et le **Graphe Structure Courante (GSC)** qui est la vue groupée sur la représentation puzzle. Lorsque nous donnerons une représentation graphique d'un graphe zoomable, nous illustrerons à la fois la structure initiale et une vue développée de la structure courante.

1.2 Les opérations de groupement

L'opération de groupement consiste à remplacer un ensemble de nœuds présents dans la structure courante par un nouveau nœud les contenant. Le nouveau nœud (nœud complexe) sera ensuite connecté par des liens externes symbolisant les liaisons des nœuds contenus avec l'extérieur. Le lien externe est un lien neutre, autrement dit, il

n'appartient à aucun type de liens prédéfinis et utilisés dans le cas des représentations puzzle. Ce lien est toujours représenté en trait continu gras. Il a pour rôle d'informer l'utilisateur de l'existence de liens entre les deux nœuds qu'il lie. L'une au moins de ses extrémités est un nœud complexe.

Nous présentons ci-dessous les règles à suivre de manière à réaliser le groupement de nœuds, puis nous nous proposons d'appliquer ces règles à quelques exemples.

Pour le groupement, nous distinguons deux cas possibles, selon la nature des nœuds à grouper.

1.2.1 Le groupement de nœuds visibles

Lorsque tous les nœuds à grouper au sein d'un même nœud *NSG* sont visibles alors il suffit de suivre les étapes suivantes :

1. créer un nouveau nœud *NSG*,
2. inclure les nœuds *nei* dans le nœud *NSG*,
3. ajouter les liens *li*,
4. créer des nœuds *NES* correspondant aux nœuds *nei*, cette création doit être suivie de leur connexion respectivement avec les nœuds internes ; chaque type de lien (confirmation, causalité, contradiction) doit être respecté,
5. remplacer les liens *lei* par des liens *LE* reliant les nœuds *nei* au nouveau nœud *NSG*.

1.2.2 Le groupement de nœuds visibles et de nœuds complexes

Par rapport au cas précédent, seule la quatrième étape diffère.

1. créer un nouveau nœud *NSG*,
2. inclure les nœuds *nei* dans le nœud *NSG*,
3. ajouter les liens *li*,
4. créer des nœuds *NES* correspondant aux nœuds *nei* visibles,
5. créer des nœuds *NES* correspondant aux nœuds *ni* des nœuds *nei* complexes vérifiant la condition suivante : dans la vue en expansion, le nœud *ni* (du nœud *nei* complexe) doit être lié à au moins un nœud *ni* du nouveau nœud *NSG*,
6. remplacer les liens *lei* par des liens *LE* reliant les nœuds *nei* au nouveau nœud *NSG*.

1.3 Les opérations d'éclatement

L'éclatement se fait à partir d'une vue groupée. Cette opération est appliquée à un seul nœud à la fois. Cette opération est constituée de 4 phases.

1. supprimer le nœud *NSG* après avoir transféré son contenu dans la vue courante,
2. à partir de chaque nœud *NES* rétablir les connexions de la manière suivante :
 - si le nœud *NES* représente un nœud caché alors créer un lien (en respectant le type de lien) entre le nœud *NSG* qui le contient et le nœud *ni* auquel le nœud *NES* était lié,

- si le nœud *NES* représente un nœud visible alors créer un lien (en respectant le type) entre le nœud *nei* qu'il représente et chaque nœud *ni* auquel le *NES* est lié,
3. supprimer les nœuds *NES*,
 4. supprimer les liens pendants.

On peut facilement montrer que le résultat d'applications successives des opérations de *Zoom* et d'*Unzoom* ainsi définies ne dépend pas de l'ordre dans lequel ces opérations sont faites. Ainsi, l'utilisateur peut éclater le nœud qu'il souhaite sans avoir à mémoriser l'ordre dans lequel le groupement a été achevé.

1.4 La synchronisation dans la modification des deux structures

Il est important de souligner que, à chaque fois que la structure initiale (*GSI*) est mise à jour, les séquences sont automatiquement répercutées sur la structure courante (*GSC*). De même, les effets d'une suppression de *NSG* sur la structure initiale doivent aussitôt être notifiés.

1.5 Des exemples d'opérations de groupement et d'éclatement

Nous considérons le même exemple d'une représentation puzzle (structure initiale), construite autour de l'acteur IBM et du thème "IBM s'oriente vers les services" (cf. section 2, chapitre 3, p. 184), comportant initialement 10 nœuds (informations) et 18 liens (7 liens de confirmation, 7 liens de causalité et 4 liens de contradiction), (Figure 67) auquel nous ferons subir des opérations de groupement et d'éclatement. Comme nous pouvons le constater sur cette figure, chaque type de lien est représenté par un type de trait particulier. Il faudra donc veiller à conserver cette information.

Les exemples mettent en évidence la manière de stocker l'information afin que les opérations de groupement soient réversibles (après groupement d'un certain nombre de nœuds, l'information de départ n'est pas perdue). Chaque exemple est illustré par sa structure développée.

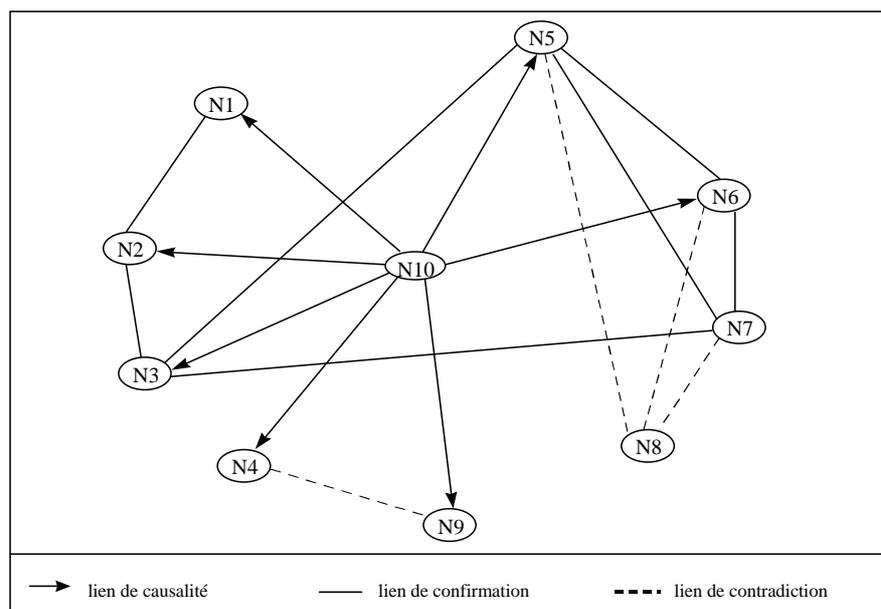


Figure 67. Une représentation puzzle initiale

1.5.1 Des exemples d'opérations de groupement de nœuds visibles

Exemple 1

Supposons que nous décidons de grouper les nœuds n_1, n_2, n_3 . La Figure 68 montre la *vue groupée* de la structure initiale après le groupement des nœuds n_1, n_2 et n_3 dans un nouveau nœud complexe 11.

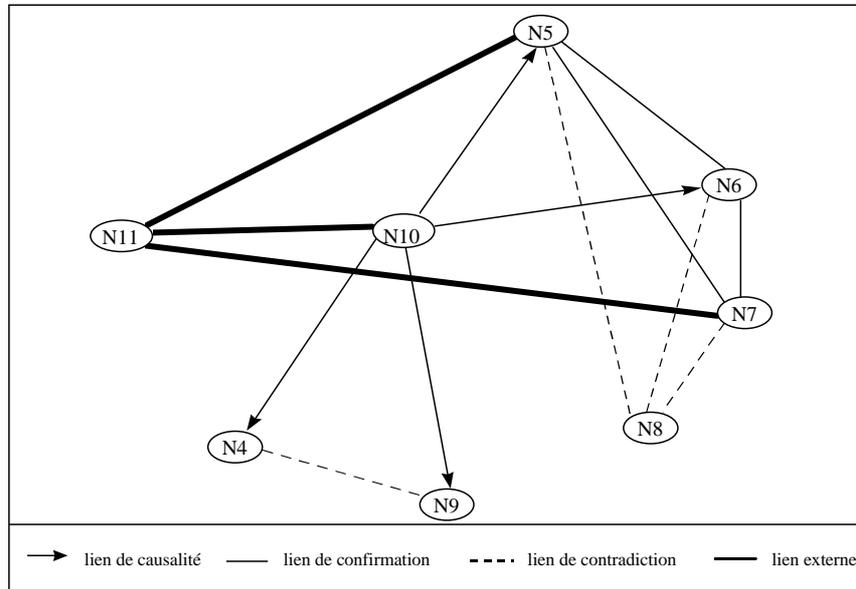


Figure 68. Une vue groupée d'une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_1, n_2 et n_3

La Figure 69 montre la *vue développée* de la structure courante (Figure 68).

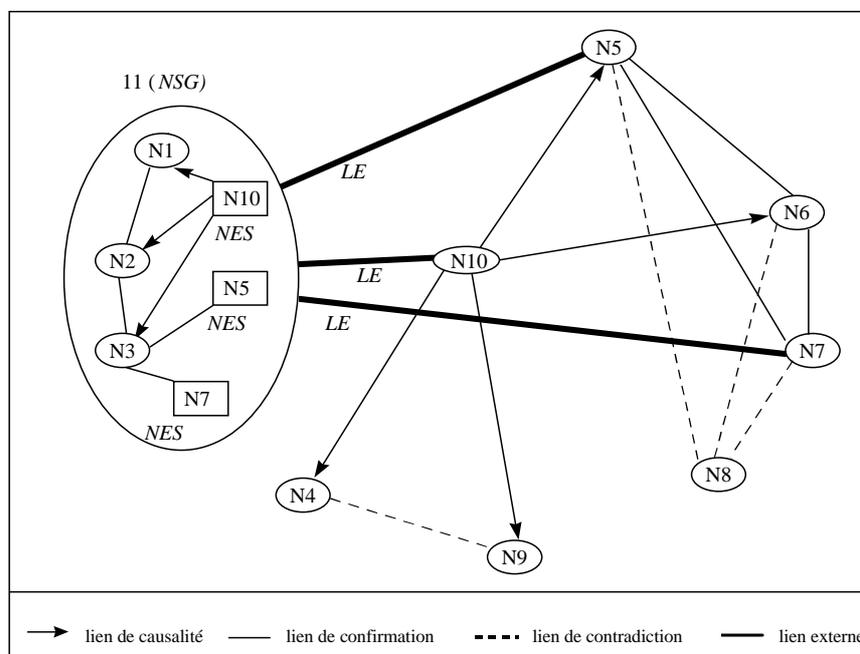


Figure 69. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds 1, 2 et 3

L'opération de groupement des nœuds n_1, n_2 et n_3 a comme effet :

- la création d'un NSG 11,
- l'inclusion des nœuds internes n_1, n_2 et n_3 dans le nœud 11,

- la création des *NES* correspondant aux nœuds externes intéressants n_5 , n_7 et n_{10} , suivie par leur connexion respectivement avec les nœuds n_1 , n_2 et n_3 ,
- la création de 3 *LE* montrant que, dans la représentation puzzle (*GSI*), les nœuds n_5 , n_7 et n_{10} sont connectés avec au moins un nœud se trouvant désormais dans le *NSG* 11.

Exemple 2

La Figure 70 montre le groupement des nœuds n_5 , n_6 et n_7 au sein d'un nouveau *NSG* 12. Ce groupement est fait à partir de la Figure 69.

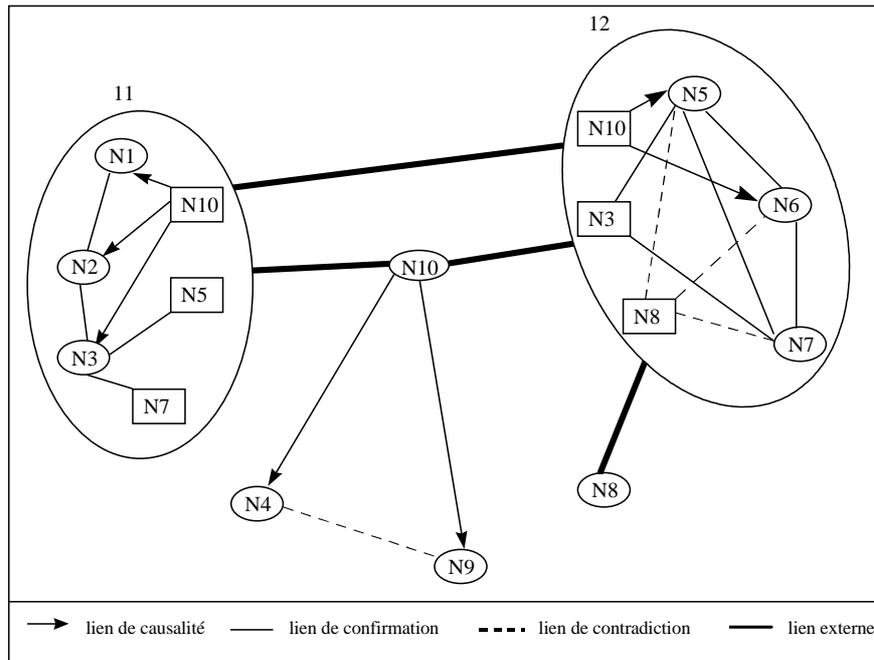


Figure 70. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_5 , n_6 et n_7

Exemple 3

Le groupement des nœuds n_9 et n_4 dans un nouveau *NSG* 13 est illustré par la Figure 71. Ce groupement est fait à partir de la Figure 70.

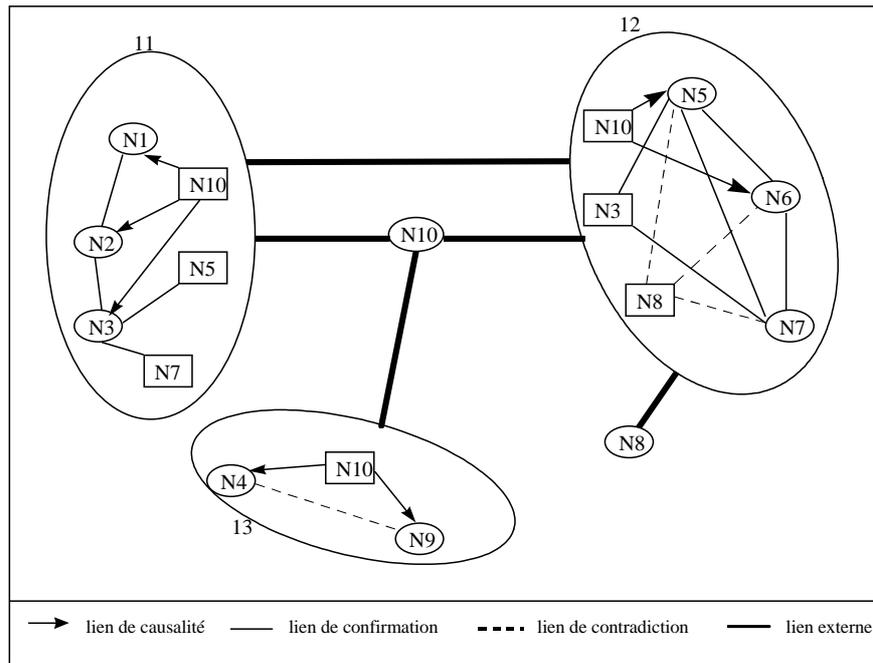


Figure 71. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_9 et n_4

1.5.2 Des exemples d'opérations de groupement de nœuds visibles et de nœuds cachés

Nous présentons ci-dessous deux exemples, de manière à illustrer tous les cas possibles.

Exemple 1

Le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{12} dans un nouveau NSG 14 est illustré par la Figure 72. Ce groupement est fait à partir de la Figure 71.

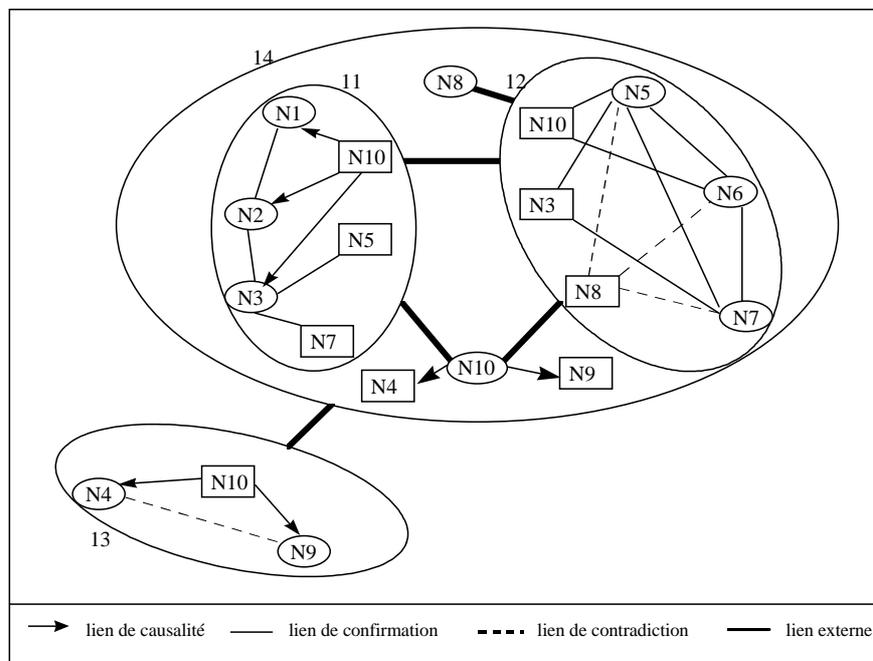


Figure 72. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{12}

Ce groupement a pour effet de :

1. créer un nouveau nœud *NSG* 14,
2. inclure les nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{12} dans le nœud *NSG* 14,
3. créer les nœuds *NES* correspondant aux nœuds n_4 et n_9 ; ces nœuds appartiennent à des nœuds complexes ; puis rajouter les liens correspondants.
4. créer un lien externe entre les nœuds n_{14} et n_{13} .

Exemple 2

Le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{13} dans un nouveau *NSG* 14 est illustré par la Figure 73. Le groupement est fait à partir de la Figure 71.

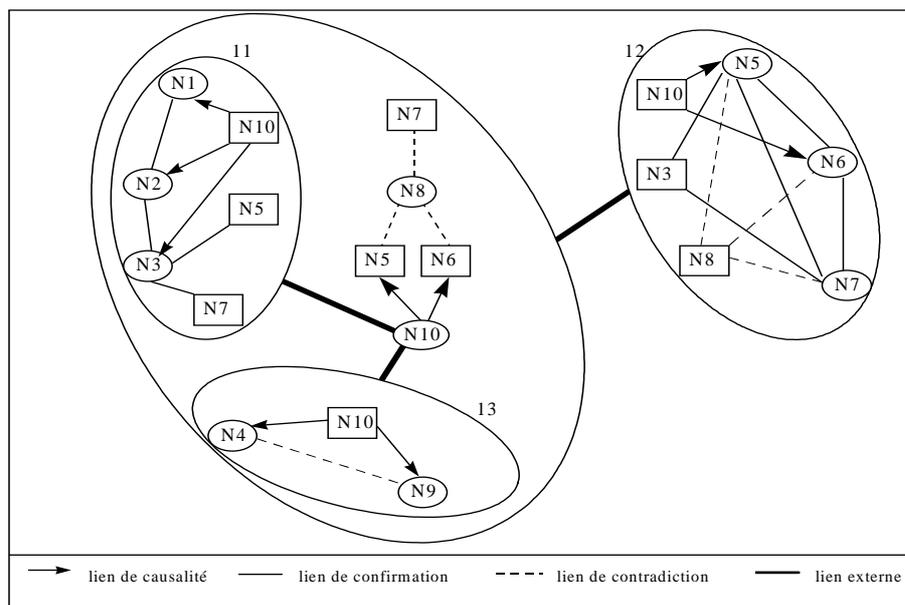


Figure 73. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{13}

1.5.3 Des exemples d'opérations d'éclatement

La Figure 74 est une vue développée du graphe illustré à la Figure 71 après éclatement du nœud *NSG* 11. A la suite de cette opération :

- le *NSG* 11 est supprimé dans la vue développée,
- le *LE* entre n_3 et n_{12} est refait à partir des *NES* et des représentants.

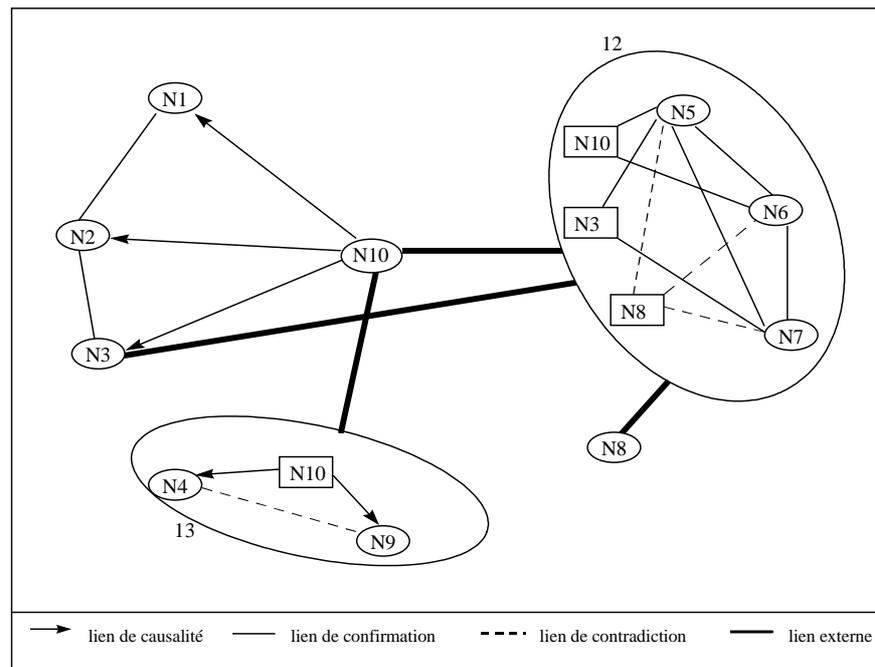


Figure 74. Une vue développée sur une représentation puzzle après éclatement du nœud n_{11}

Après avoir présenté le mécanisme général de groupement et de développement sur les représentations puzzle, nous allons, à présent, présenter les différentes transformations possibles de suppression et d'ajout de liens ou de nœuds sur cette structure. Nous expliquerons au moyen de quelques exemples, les différentes manipulations sur une vue groupée (GSC), ainsi que les répercussions d'une modification de la représentation puzzle sur ces vues groupées (GSC).

2. Les transformation d'une vue : l'ajout ou la suppression de liens ou de nœuds

La première remarque importante à souligner est que les opérations de groupement et d'éclatement modifient une *vue groupée* (GSC) sans modifier sa *vue expansion* (*représentation puzzle initiale*). En revanche, l'ajout ou le retrait de nœuds ou de liens dans une *vue groupée* sont répercutés dans la *représentation puzzle initiale* notée G . Lorsqu'un nœud complexe n est retiré d'une *vue groupée* sur G , le sous-graphe généré par les nœuds de G , représenté par n , est retiré de G . De même, la suppression d'un lien externe LE d'une *vue groupée* sur G , entraîne la suppression de tous les liens simples représentés par le lien LE .

Les modifications (ajout ou retrait de nœuds ou de liens) effectuées directement sur une *représentation puzzle* G doivent être répercutées dans une *vue groupée* sur G . Ces répercussions sont plus ou moins simples selon que le nœud concerné ou le lien concerné est visible dans la *vue groupée* ou non.

A chaque fois que l'utilisateur décide de modifier la structure initiale, en ajoutant ou en supprimant un nœud ou un lien, la structure courante doit être actualisée. De même, si les modifications sont appliquées à la *vue groupée* (structure courante), alors c'est la *vue en expansion* (structure initiale) qu'il faudra actualiser. Cette mise à jour doit être faite de manière automatique par le système.

Nous remarquons que le graphe "zoomable" obtenu à la suite d'une transformation appliquée à l'une des deux structures est indépendant de la structure modifiée. Autrement dit, si un premier utilisateur décide d'appliquer une transformation au *GSI* (mise à jour du *GSC*) et qu'un second utilisateur décide d'appliquer la même transformation au *GSC* (mise à jour du *GSI*), alors ils obtiendront le même graphe zoomable.

Afin d'illustrer les différentes transformations relatives aux groupements, reprenons les exemples qui ont servi pour illustrer les différentes opérations de groupement (*Zoom* et *Unzoom*). Nous présenterons les différents cas possibles d'ajout et de suppression de nœuds et de liens, à savoir : l'ajout d'un nœud ou d'un lien visible, l'ajout d'un nœud ou d'un lien caché, la suppression d'un nœud ou d'un lien visible, la suppression d'un nœud ou d'un lien caché.

2.1 L'ajout d'un nœud

L'ajout d'un nœud dans la *représentation puzzle* (*GSI*) n'a aucune incidence sur la *vue groupée* (*GSC*) et réciproquement. Autrement dit, si l'utilisateur décide d'ajouter une nouvelle information (nœud) dans la *représentation puzzle*, il faudra la rajouter également dans la *vue groupée* et réciproquement. Ainsi, il suffit d'ajouter à la *vue groupée* la nouvelle information en veillant à ce qu'elle occupe la bonne place (caché ou visible).

2.1.1 L'ajout d'un nœud visible

Dans ce cas, l'utilisateur décide de l'ajout d'une nouvelle information qui est visible dans la *vue groupée*. Il suffit d'ajouter le nœud aux deux structures *GSI* et *GSC*. Puisque le *GSI* contient n nœuds alors la nouvelle information sera représentée par le nœud qui portera le numéro $n+1$. Bien entendu, le nouveau nœud n'est lié à aucun autre nœud.

2.1.2 L'ajout d'un nœud caché

Comme dans le premier cas, l'utilisateur décide de l'ajout d'une nouvelle information à la seule différence qu'elle est dans ce cas cachée. Le nœud qui représente cette information sera contenu dans un nœud complexe de la *vue groupée* (*GSC*).

2.2 La suppression d'un nœud

La suppression d'un nœud entraîne plusieurs modifications sur la structure initiale ainsi que sur la structure courante. Tout dépend de la nature du nœud qui a été supprimé. Nous distinguons ainsi, comme dans le cas de l'ajout de nœud deux cas : selon que le nœud soit caché ou visible.

2.2.1 La suppression d'un nœud visible

Puisque le nœud est visible alors il n'appartient à aucun nœud complexe. Cependant, il peut être lié à un nœud complexe par un lien externe.

Si l'utilisateur décide de supprimer un nœud, que nous noterons par exemple n_i , ce nœud sera supprimé à la fois de la *vue en expansion* et de la *vue groupée*. Tous les nœuds entrée/sortie faisant référence au nœud supprimé n_i seront également éliminés de la *vue groupée*. L'élimination de l'ensemble de ces nœuds crée dans les deux structures des liens ayant qu'une seule extrémité (des liens pendants). Tous les liens pendants

seront supprimés, même s'il s'agit de liens externes ou de liens appartenant à des nœuds complexes. En effet, lorsque les liens pendants sont supprimés de la structure initiale, les liens externes n'ont aucune raison d'exister puisqu'ils ne représentent plus aucun lien de la structure initiale.

Ci-dessous sont détaillés les différentes règles à respecter dans ce sens :

1. supprimer le nœud n_i des deux structures (*GSI* et *GSC*),
2. supprimer, de la structure courante, les différents nœuds d'entrée-sortie faisant référence au nœud n_i ,
3. supprimer, de la structure initiale et courante, tous les liens pendants.

2.2.2 La suppression d'un nœud caché

Le nœud à supprimer se trouve donc à l'intérieur d'un nœud complexe de la structure courante.

Si l'utilisateur décide de supprimer un nœud, que nous noterons par exemple n_i , ce nœud sera supprimé à la fois de la *vue en expansion* et de la *vue groupée*. Tous les nœuds entrée/sortie faisant référence au nœud supprimé n_i seront également éliminés de la *vue groupée*. L'élimination de l'ensemble de ces nœuds crée, dans les deux structures, des liens n'ayant qu'une seule extrémité. Tous les liens pendants seront supprimés, même ceux appartenant aux nœuds complexes. Dans ce cas, nous ne pouvons pas obtenir un lien externe ayant une seule extrémité. Il est possible, cependant, d'obtenir, à la suite de l'élimination de l'ensemble des liens pendants de la structure initiale, des liens externes qui ne représentent plus aucun lien. Il faudra donc éliminer tout lien externe se trouvant dans cet état. Nous pouvons également obtenir, à la suite de l'élimination des nœuds et liens concernés, un nœud complexe ne contenant plus aucun nœud de la structure initiale. Ce nœud complexe, n'ayant plus aucune raison d'appartenir à la *vue groupée*, doit être éliminé.

Ci-dessous sont présentés les différentes règles à respecter dans ce sens :

1. supprimer le nœud n_i des deux structures (*GSI* et *GSC*),
2. supprimer, de la structure développée, les différents nœuds d'entrée-sortie faisant référence au nœud n_i qui vient d'être supprimé,
3. supprimer, de la structure initiale et courante, tous les liens pendants,
4. supprimer de la *vue groupée* (*GSC*) tous les nœuds entrée-sortie isolés,
5. supprimer de la structure courante les liens externes qui ne représentent plus aucun lien de la structure initiale,
6. supprimer les nœuds complexes qui ne contiennent plus aucun nœud de la structure initiale.

2.3 L'ajout d'un lien

Nous avons vu lors de l'étude des transformations liées aux nœuds que l'ajout d'un nœud dans la *représentation puzzle* (*GSI*) n'avait aucune incidence sur la *vue groupée* (*GSC*) et réciproquement. Cependant, la transformation qui consiste à ajouter un lien, dépend de la nature du lien ajouté. Si l'utilisateur décide d'ajouter dans la structure initiale un lien visible, le système rajoute le lien dans la structure courante et

réciroquement. Alors que si le lien ajouté est caché, soit par un lien externe ou par un nœud complexe, la mise à jour de la structure comportera un plus grand nombre d'opérations que le simple ajout du lien aux deux structures.

Il est à noter également que, lorsque le lien ajouté est caché par un lien externe, l'une au moins des deux extrémités de ce dernier est un nœud complexe. Il est important de distinguer ces deux cas (une extrémité du *LE* est un *NSG* les deux extrémités du *LE* sont des *NSG*), car les opérations permettant la mise à jour de la structure ne sont pas les mêmes.

2.3.1 L'ajout d'un lien visible

Dans ce cas, l'utilisateur décide l'ajout d'un nouveau lien qui peut être un lien de causalité de confirmation ou de contradiction. Le lien ajouté est visible dans la *vue groupée*. Il suffit d'ajouter le lien aux deux structures *GSI* et *GSC*, en respectant la nature du lien ajouté entre les deux nœuds.

2.3.2 L'ajout d'un lien caché

Dans le cas de l'ajout d'un lien caché, plusieurs opérations de mises à jour doivent être appliquées. Ces opérations dépendent de l'origine qui rend ce lien caché. Est-ce parce qu'il relie deux nœuds d'un nœud complexe (lien caché par un *NSG*), ou parce qu'il relie un nœud caché et un nœud visible (lien caché par un lien externe) ou encore parce qu'il relie deux nœuds appartenant chacun à un *NSG* différent (lien caché par un lien externe).

a) Le lien ajouté est caché par un nœud complexe

Si l'utilisateur décide d'ajouter dans l'une des deux structures un lien qui lie deux nœuds d'un même *NSG*, la mise à jour est réalisée en ajoutant aux deux structures (développée et initiale) un lien entre les deux nœuds concernés.

b) Le lien ajouté est caché par un lien externe ; une extrémité est un nœud caché, l'autre est un nœud visible

Si l'utilisateur décide d'ajouter un lien entre un nœud caché noté n_i et un nœud visible noté n_j , il faut en premier ajouter à la structure initiale le lien entre les deux nœuds cités précédemment. Ensuite, et s'il n'existe pas de lien externe entre n_j et le *NSG* contenant n_i , il faut ajouter un lien externe entre ces deux nœuds. Dans le cas contraire, il suffit de préciser qu'en plus des liens que représente le lien externe, il est également le représentant du lien qui vient d'être ajouté à la structure initiale. Puis, il faut ajouter dans le *NSG* contenant n_i le nœud entrée-sortie faisant référence au nœud n_j si ce dernier n'existe pas déjà dans le nœud complexe. Puis, il faut ajouter un lien entre le *NES* faisant référence à n_j et le nœud n_i . Nous résumons ci-dessous les différentes opérations à respecter suivi par un exemple illustratif.

1. ajouter au *GSI* le lien entre les deux nœuds n_i et n_j ,
2. ajouter dans la *vue groupée* un lien externe entre n_j et le *NSG* contenant n_i , si ce dernier n'existe pas déjà,
3. ajouter dans le *NSG* contenant le nœud n_i un *NES* faisant référence à n_j , si ce dernier n'existe pas,

4. ajouter un lien de même type (lien de causalité, de confirmation ou de contradiction) que le lien ajouté dans la *vue initiale* entre le *NES*, faisant référence à n_i et le nœud n_j .

c) lien caché par un lien externe ; les deux extrémités du lien sont des nœuds cachés

Dans ce troisième et dernier cas concernant l'ajout d'un lien caché, les extrémités du lien ajouté sont dans deux *NSG* différents. Comme dans le cas précédent, il faut tout d'abord mettre à jour la structure initiale en lui ajoutant le lien liant les deux nœuds noté respectivement n_i et n_j . Puis, ajouter dans la structure courante un lien externe qui relie le *NSG* contenant n_i au *NSG* contenant n_j . Si le lien externe existe déjà, il suffit de préciser qu'en plus des liens qu'il représente, ce lien est également le représentant du lien qui vient d'être ajouté à la structure initiale. Puis vérifier si le *NSG* contenant n_i contient bien le *NES* représentant n_j et que le *NSG* contenant n_j contient bien le *NES* représentant n_i . Dans le cas contraire, ajouter le *NES* manquant dans le *NSG* correspondant. Puis, ajouter entre le *NES* représentant n_i et le nœud n_j et entre le nœud *NES* représentant n_j et le nœud n_i , un lien ayant le même type que le lien ajouté dans la structure initiale. Ci-dessous figurent les différentes étapes à suivre de manière à actualiser le graphe zoomable.

1. ajouter au *GSI* le lien entre les deux nœuds n_i et n_j ,
2. ajouter dans la *vue groupée* un lien externe qui relie le *NSG* contenant n_i au *NSG* contenant n_j , si ce dernier n'existe pas déjà,
3. mettre à jour la liste des liens représentés par le lien externe liant les deux *NSG* (du point de vue informatique),
4. ajouter dans le *NSG* contenant le nœud n_i un *NES* faisant référence à n_j , et dans le *NSG* contenant le nœud n_j un *NES* faisant référence à n_i , si ces derniers n'existent pas,
5. ajouter un lien de même type (lien de causalité, de confirmation ou de contradiction) que le lien ajouté dans la *vue initiale* entre le *NES* faisant référence à n_i et le nœud n_j et le *NES* faisant référence à n_j et le nœud n_i .

2.4 La suppression d'un lien

Nous devons également dans le cas de la suppression de liens distinguer deux cas : selon que le lien soit caché ou visible. La suppression d'un lien visible ne provoque pas de grands changements dans les deux structures alors que la suppression d'un lien caché nécessite plusieurs opérations de façon à réaliser la mise à jour.

2.4.1 La suppression d'un lien visible

Dans ce cas, l'utilisateur décide la suppression d'un lien qui peut être un lien de causalité de confirmation ou de contradiction. Le lien éliminé est visible dans la *vue groupée*. Il suffit de retirer le lien à supprimer des deux structures initiale et développée.

2.4.2 La suppression d'un lien caché

Comme pour le rajout d'un lien nous distinguerons les trois cas suivants.

a) La suppression d'un lien, caché par un nœud complexe

Si l'utilisateur décide de retirer de l'une des deux structures un lien qui lie deux nœuds d'un même NSG, n_i et n_j par exemple, la mise à jour est réalisée en éliminant des deux structures (développée et initiale) le lien qui se trouve entre les deux nœuds n_i et n_j .

b) La suppression d'un lien caché par un lien externe ; une extrémité est un nœud caché, l'autre est un nœud visible

Si l'utilisateur décide de supprimer un lien caché dont les extrémités sont n_i (nœud visible) et n_j (appartenant à un nœud complexe), la première étape de mise à jour, qui est la plus simple, consiste à actualiser la structure initiale en supprimant le lien entre les deux nœuds n_i et n_j . Cette opération terminée, la seconde étape consiste à mettre à jour la structure courante en y appliquant toute une série de transformations. Etant donné le lien supprimé entre n_i et n_j , il faut donc actualiser la liste des liens représentés par le lien externe reliant n_i aux NSG contenant n_j . Il suffit de supprimer de cette liste le lien éliminé de la structure initiale. Si la liste se retrouve vide (le lien externe rattaché à cette liste ne représente plus aucun lien de la structure initiale) alors le système supprime le lien externe qui lie le nœud n_i au NSG contenant le nœud n_j . Il faut ensuite supprimer, à l'intérieur du NSG contenant n_j , le lien qui relie le NES représentant n_i et le nœud n_j . Si à la suite de cette opération le NES faisant référence à n_i est isolé alors il faut le supprimer. Nous résumons ci-dessous sous forme de règles les différentes opérations liées à la mise jour des deux structure après élimination d'un nœud caché.

1. supprimer du GSI le lien entre les deux nœuds n_i et n_j ,
2. actualiser la liste de liens représentés par le lien liant n_i à n_j . Si la liste est vide alors supprimer le lien externe qui lie n_i au NSG contenant n_j ,
3. supprimer le lien qui relie le NES représentant n_i et le nœud n_j ,
4. supprimer du NSG contenant n_j le NES représentant n_i si ce dernier est isolé.

c) La suppression d'un lien caché par un lien externe ; les deux extrémités du lien sont des nœuds cachés

Ce dernier point traite le cas où l'utilisateur décide d'éliminer un lien entre deux nœuds cachés n_i et n_j qui sont dans la *vue groupée*. Ces deux nœuds n'appartiennent pas au même nœud complexe. Comme dans les cas précédents, la première étape de la mise à jour concerne le retrait du lien entre n_i et n_j à partir de la *vue en expansion*. Toutes les opérations de mise à jour restantes concernent la *vue groupée* uniquement. Le lien externe reliant les deux NSG représentant les nœuds n_i et n_j est éliminé de la structure courante si ce dernier ne représente plus aucun lien de la structure initiale. Puis est éliminé le lien entre le nœud n_i et le NES faisant référence à n_j et le lien entre le nœud n_j et le NES faisant référence à n_i . Si ces NES se transforment en nœuds isolés alors ils sont éliminés des NSG qui les renferment. Ci-dessous figurent les différentes étapes à suivre de manière à actualiser le graphe zoomable.

1. supprimer du GSI le lien entre les deux nœuds n_i et n_j ,
2. vérifier dans la *vue groupée* que le lien externe qui relie le NSG contenant n_i au NSG contenant n_j , représente au moins un lien du GSI ; dans le cas contraire, supprimer ce lien externe,

3. supprimer les liens qui se trouvent entre le NES faisant référence à n_i et le nœud n_j et le NES faisant référence à n_j et le nœud n_i ,
4. supprimer de la *vue groupée* les NES isolés.

La règle de *précédence logique des modifications du graphe sur le groupement*, permet de définir la règle suivante :

Pour toute opération de modification sur le graphe, la vue groupée doit être modifiée comme si toutes les opérations de groupement et d'éclatement avaient eu lieu après modification du graphe.

D'un point de vue pratique, la règle de précédence permet de déterminer si des nœuds complexes ou des liens externes doivent être ajoutés ou supprimés dans la *vue groupée*.

Lorsqu'un lien, reliant deux nœuds groupés dans le même nœud complexe, est ajouté au graphe ou retiré du graphe, il n'y a aucune répercussion sur la *vue groupée*.

Lorsqu'un lien caché par un lien externe est retiré du graphe, le lien externe est supprimé de la *vue groupée* si cette dernière ne représentait pas d'autres liens du graphe.

Lorsqu'un lien est ajouté au graphe, il faut éventuellement créer un nouveau lien pour le représenter.

Lorsqu'un nœud caché par un nœud complexe est retiré du graphe, le nœud complexe est retiré de la *vue groupée*, s'il ne représentait pas d'autres nœuds dans le graphe.

3. Des exemples de transformations sur les vues

Nous présenterons dans ce qui suit, sous forme d'exemples, les différentes transformations possibles. Nous ne précisons pas si la transformation est appliquée au GSI ou au GSC, puisque le résultat lié au graphe *zoomable* est identique et que les transformations à faire sont réciproques.

Afin d'illustrer cette transformation nous considérons, sauf mention contraire, comme graphe *zoomable* le couple constitué de la structure initiale représentée à la Figure 67 et de la vue développée représentée à la Figure 69. Ce graphe *zoomable* est considéré comme un **exemple type**.

Exemple 1 : l'ajout d'un nœud visible

Nous décidons donc de rajouter au graphe zoomable (Figure 69) considéré une nouvelle information représentée par le nœud n_{12} . Le résultat est présenté dans la Figure 75.

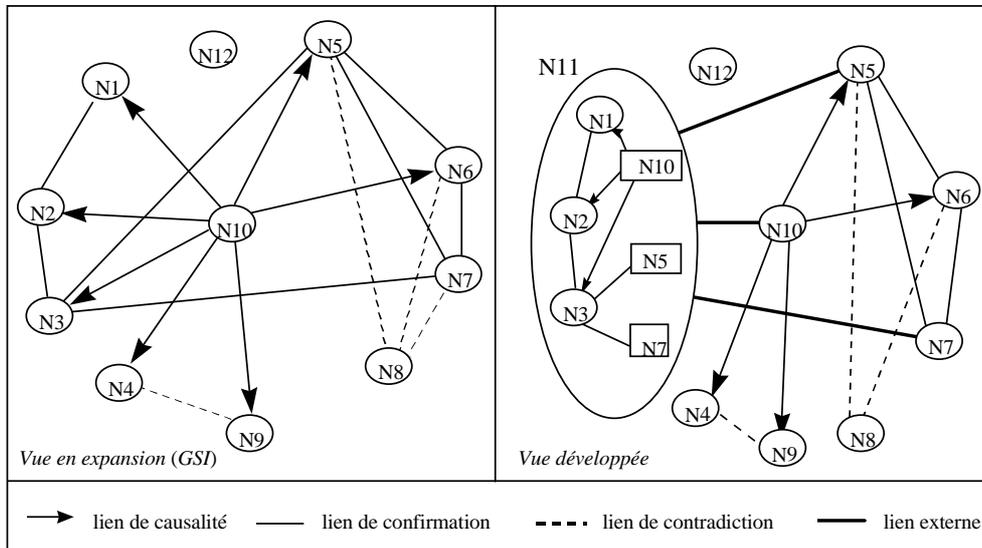


Figure 75. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un nœud visible

Dans ce cas, l'ajout du nœud n_{12} ne provoque pas de modification dans la vue en développement.

Exemple 2 : l'ajout d'un nœud caché

Le nœud n_{12} est ajouté dans ce cas au nœud complexe n_{11} de la Figure 69. Le résultat est illustré dans la Figure 76.

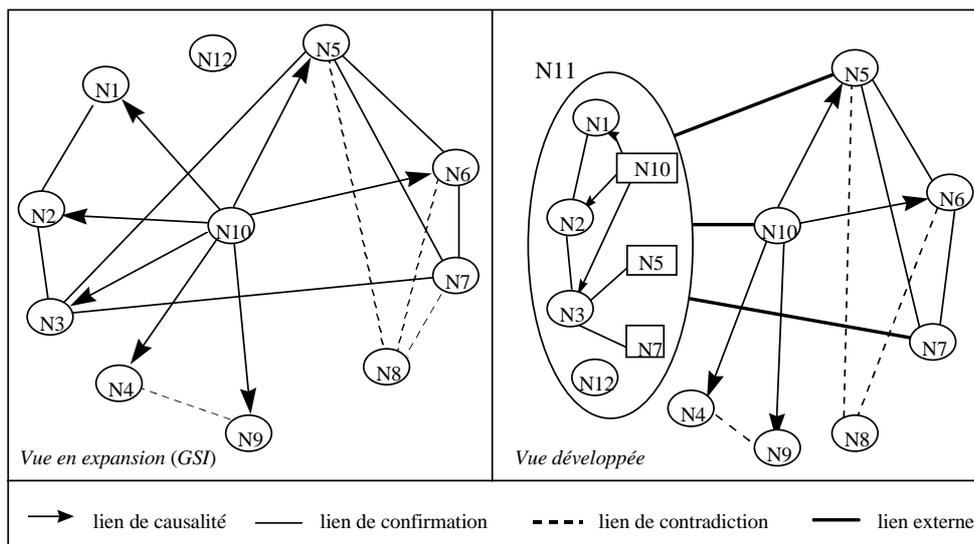


Figure 76. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un nœud caché

Comme nous pouvons le remarquer la structure initiale de la Figure 75, Error! Reference source not found. n'a pas changé suite à l'ajout d'un nœud visible ou d'un nœud caché.

Exemple 3 : la suppression d'un nœud visible

Nous décidons d'éliminer, à partir de l'exemple type (Figure 69), le nœud n_7 . Les différentes modifications appliquées aux deux structures sont représentées à la Figure 77.

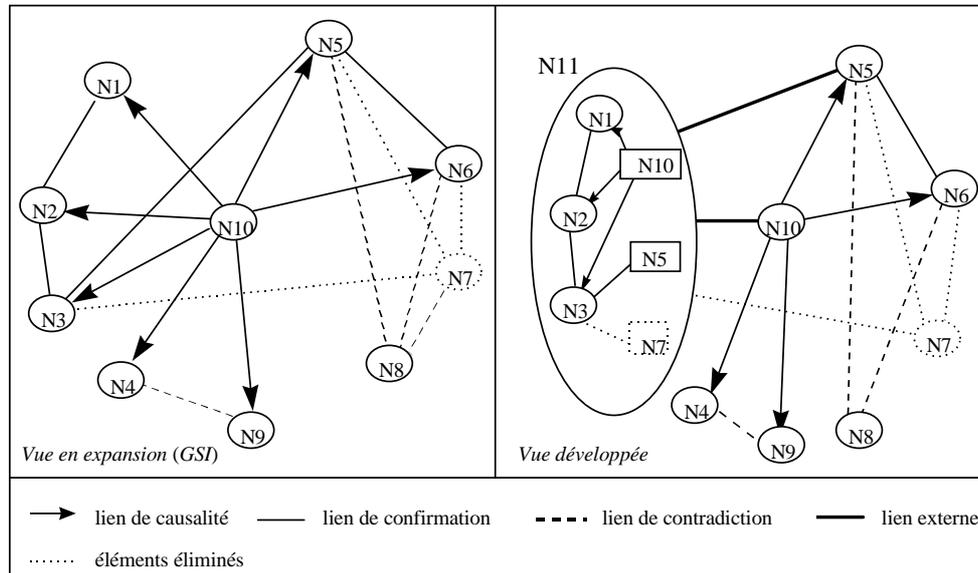


Figure 77. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un nœud visible

Le retrait du nœud n_7 provoque :

1. la suppression du nœud n_7 dans la structure initiale et la vue développée,
2. la suppression dans le nœud complexe n_{11} , le nœud entrée-sortie faisant référence au nœud n_7 .
3. la suppression de tous les liens pendants y compris le lien externe qui reliait le nœud n_7 au nœud complexe n_{11} et le lien entre NES 7 et n_3 .

Exemple 4 : la suppression d'un nœud caché

Nous considérons à nouveau l'exemple type (Figure 69), et nous décidons d'éliminer le nœud n_3 . Les différentes modifications appliquées aux deux structures sont représentées dans la Figure 78.

Le retrait du nœud caché n_3 provoque les modifications suivantes :

1. la suppression du nœud n_3 de la *vue en expansion*,
2. la suppression du nœud n_3 du nœud complexe n_{11} de la *vue groupée*,
3. la suppression de tous les liens en suspens, de la *vue en expansion* et de la *vue groupée*,
4. l'élimination, à partir du NSG n_{11} , des NES faisant référence respectivement aux nœuds n_5 et n_7 , étant donné que ces nœuds sont isolés,
5. l'élimination, à partir de la *vue groupée*, des liens externes qui relient le nœud visible n_5 au NSG n_{11} et le nœud visible n_7 au NSG n_{11} ; ces liens externes ne représentent plus aucun lien de la structure initiale mise à jour.

Dans ce cas, la suppression du nœud caché n_3 ne provoque pas l'élimination du NSG n_{11} , puisque ce dernier contient encore d'autres nœuds appartenant à la *vue en expansion*.

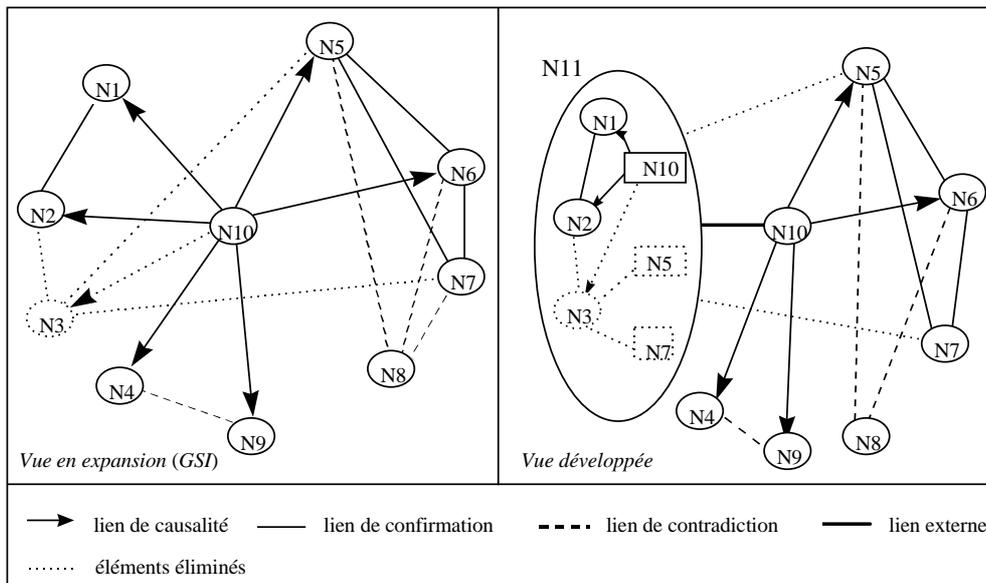


Figure 78. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un nœud caché

Exemple 5 : l'ajout d'un lien visible

Nous décidons de rajouter au graphe zoomable (Figure 69) considéré, un nouveau lien de causalité entre les deux nœuds n_6 et n_9 . Le résultat est présenté dans la Figure 75.

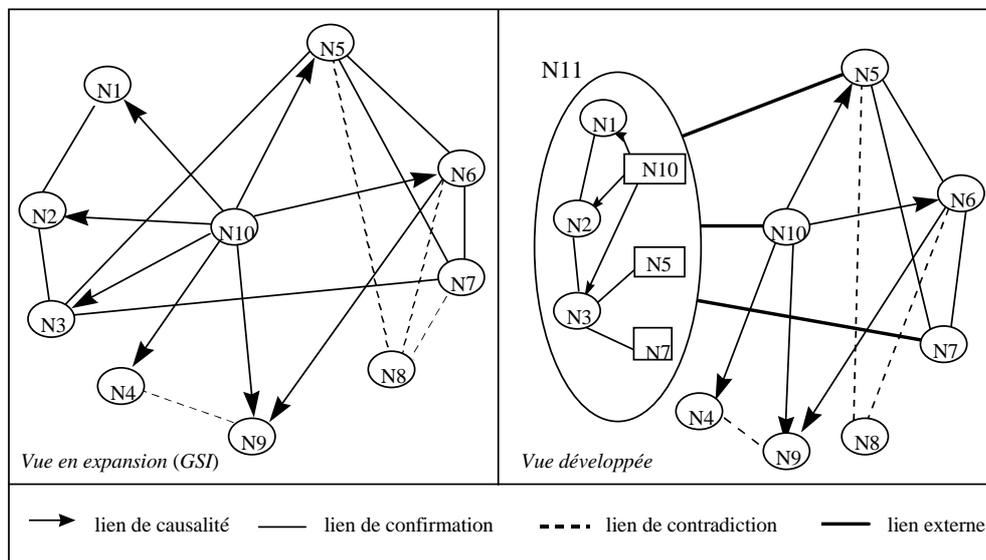


Figure 79. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien

Nous remarquons que l'ajout du lien visible ne provoque pas de modification sur la vue développée.

Exemple 6 : l'ajout d'un lien caché par un nœud complexe

Supposons que, dans l'exemple type (Figure 69), nous ajoutons entre les deux nœuds n_1 et n_3 un lien de confirmation. Il suffit donc d'ajouter aux deux structures un lien de confirmation entre ces deux nœuds. La Figure 80 illustre ce cas.

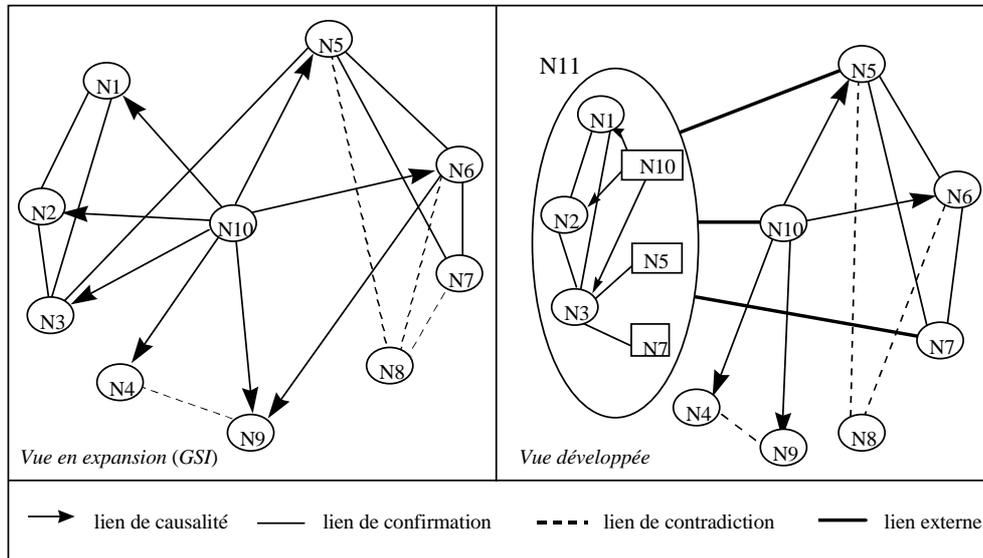


Figure 80. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien caché par un nœud complexe

Ainsi l'ajout du lien caché n'affecte pas la vue développée.

Exemple 7 : l'ajout d'un lien caché par un lien externe dont une seule extrémité est un nœud complexe

Dans l'exemple suivant, nous décidons d'ajouter un lien de confirmation entre les nœuds n_8 et n_2 à l'exemple type (Figure 69). Les changements appliqués aux deux structures sont les suivants :

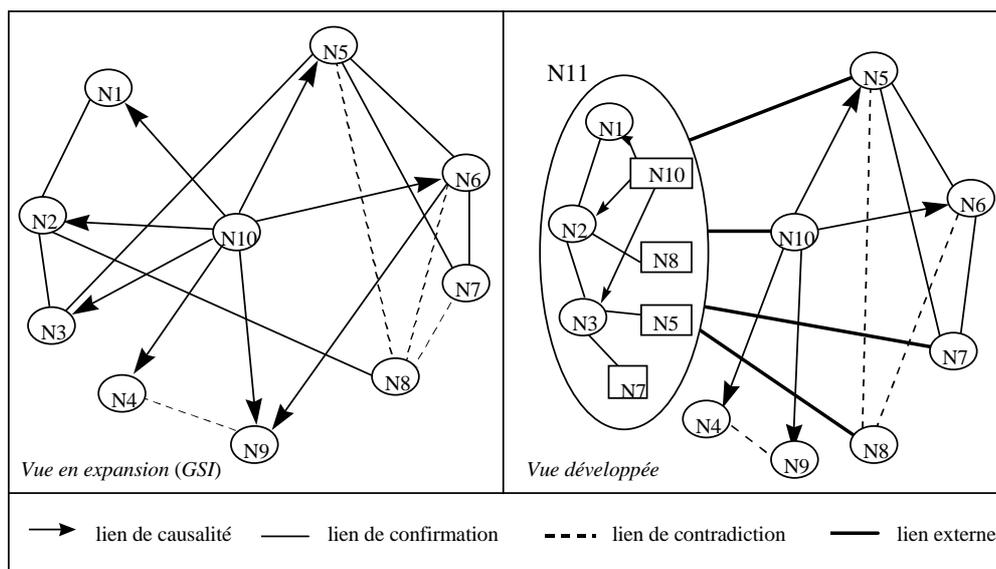


Figure 81. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien de confirmation entre les deux nœuds n_2 et n_8

1. ajouter dans la vue en expansion un lien de confirmation entre les deux nœuds n_8 et n_2 ,
2. ajouter dans la *vue groupée* un lien externe entre le nœud n_8 et le NSG n_{11} , puisque ce lien n'existe pas,
3. mettre à jour la liste des liens représentés par le lien externe liant les nœuds n_8 et le NSG n_{11} ,
4. ajouter dans le NSG n_{11} le NES faisant référence au nœud n_8 , puisque ce nœud n'existe pas,
5. ajouter entre le NES faisant référence au nœud n_8 et le nœud n_2 un lien de confirmation.

Exemple 8 : l'ajout d'un lien caché par un lien externe dont les deux extrémités sont des nœuds complexes

Le graphe zoomable que nous utiliserons dans ce cas est différent de celui utilisé dans les cas précédents puisque l'exemple nécessite la présence, dans la vue courante, de deux nœuds complexes. Nous considérons donc la structure composée de la vue initiale représentée à la Figure 67, et de la structure courante de la Figure 70. Nous décidons donc d'ajouter un lien de confirmation entre les nœuds n_7 et n_2 . Le résultat est représenté dans la Figure 82. La mise à jour consiste à :

1. ajouter au GSI le lien de confirmation entre les deux nœuds n_2 et n_7 ,
2. actualiser la liste de lien représenté par le lien externe reliant les NSG n_{11} et n_{12} . Il n'est pas nécessaire d'ajouter de lien externe entre ces deux NSG car il en existe déjà un,
3. ajouter dans le NSG n_{12} un NES faisant référence à n_2 ; le NES faisant référence à n_7 existe déjà dans le NSG n_{11} ,
4. ajouter un lien de confirmation entre le NES faisant référence à n_2 et le nœud n_7 et, entre le NES faisant référence à n_7 et le nœud n_2 .

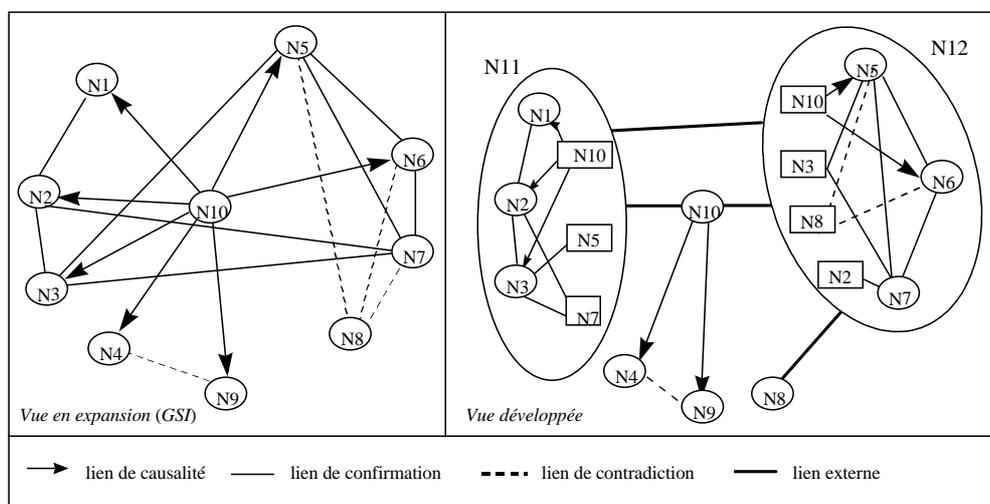


Figure 82. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien de confirmation entre les deux nœuds n_2 et n_7

Exemple 9 : la suppression d'un lien visible

Considérons l'exemple type (Figure 69), en retirant le lien reliant les nœuds n_5 et n_7 . La Figure 83 montre bien que les seules modifications sont la suppression de la structure courante ainsi que de la structure initiale du lien reliant le nœud n_5 au nœud n_7 .

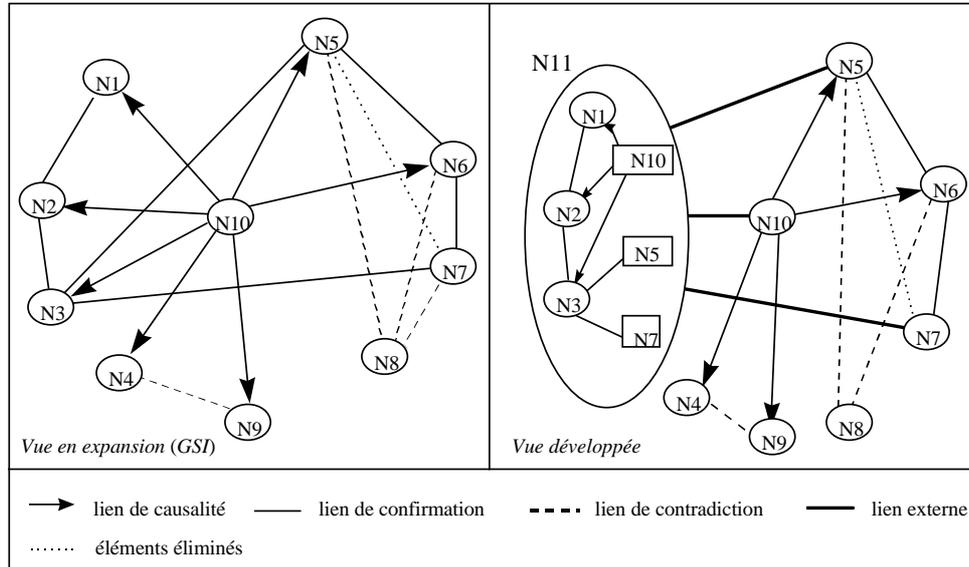


Figure 83. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien visible entre les nœuds n_5 et n_7

Exemple 10 : la suppression d'un lien caché par un nœud complexe

Supposons que, dans l'exemple type (Figure 69), nous retirions entre les deux nœuds n_1 et n_2 le lien de confirmation. Il suffit donc de retirer des deux structures le lien de confirmation entre ces deux nœuds. La Figure 84 illustre ce cas.

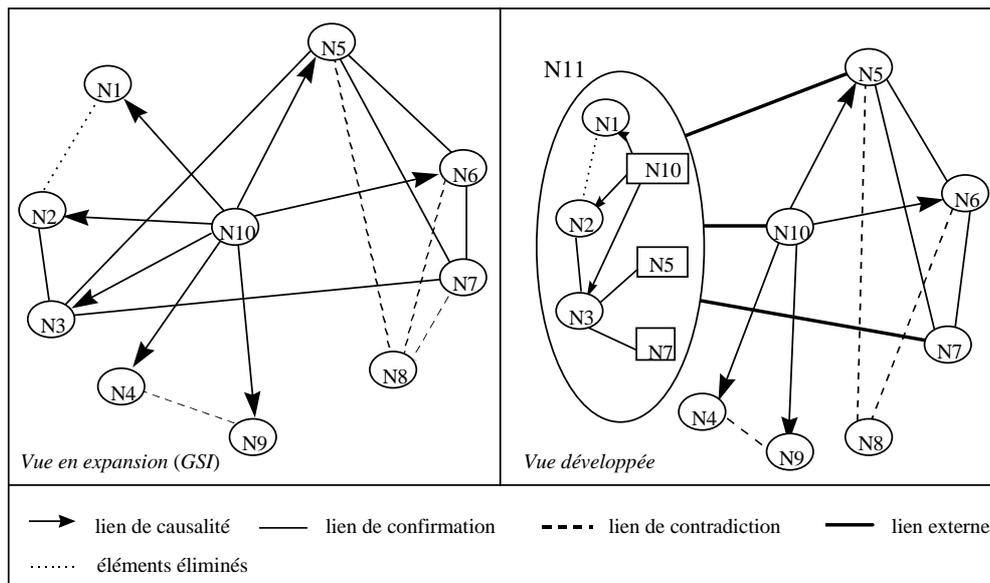


Figure 84. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un lien caché par un nœud complexe

Exemple 11 : la suppression d'un lien caché par un lien externe dont une seule extrémité est un nœud complexe

Sur le même exemple type (Figure 69), supprimons le lien qui se trouve entre les nœuds n_3 et n_7 . Le résultat est représenté dans la Figure 85.

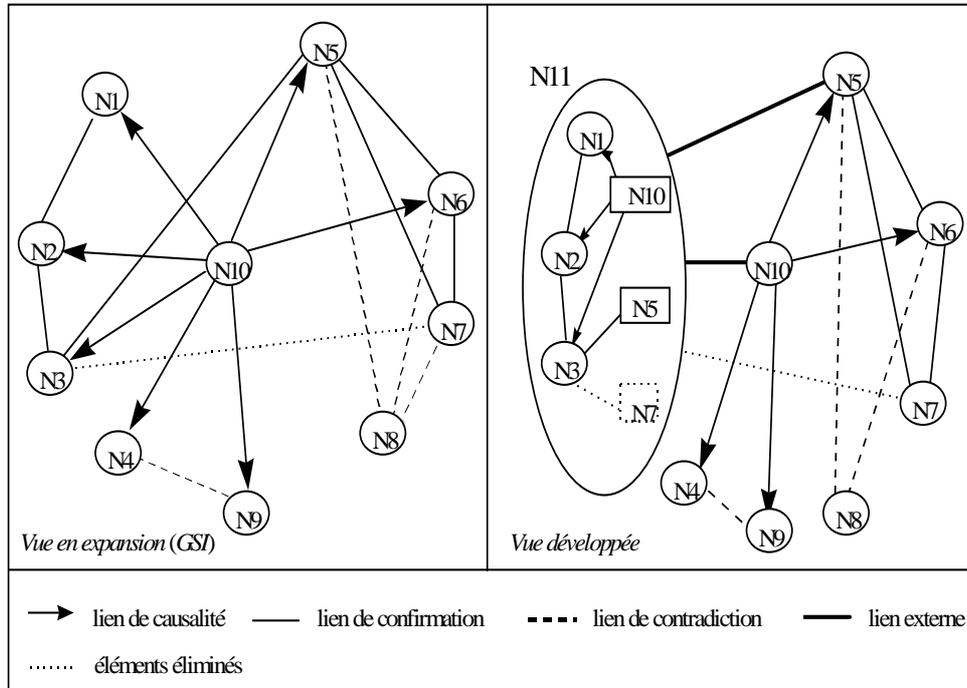


Figure 85. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien caché liant n_3 à n_7

Les différentes opérations de mise à jour sont présentées ci-dessous.

1. supprimer du GSI le lien entre les deux nœuds n_3 et n_7 ,
2. supprimer le lien externe qui lie le lien n_7 au NSG n_{11} , puisque ce lien ne représente plus aucun lien de la structure initiale.
3. supprimer le lien qui relie le NES représentant n_7 et le nœud n_3 ,
4. supprimer du NSG n_{11} le NES représentant n_7 , puisque ce dernier est un NES isolé.

Exemple 12 : la suppression d'un lien caché par un lien externe dont les deux extrémités sont des nœuds complexes

Puisqu'il est nécessaire d'avoir dans la *vue groupée* deux nœuds complexes, nous considérons le graphe zoomable composé de la vue initiale représentée à la Figure 67, et de la structure courante de la Figure 70. Nous décidons donc de supprimer le lien de confirmation entre les nœuds n_3 et n_5 .

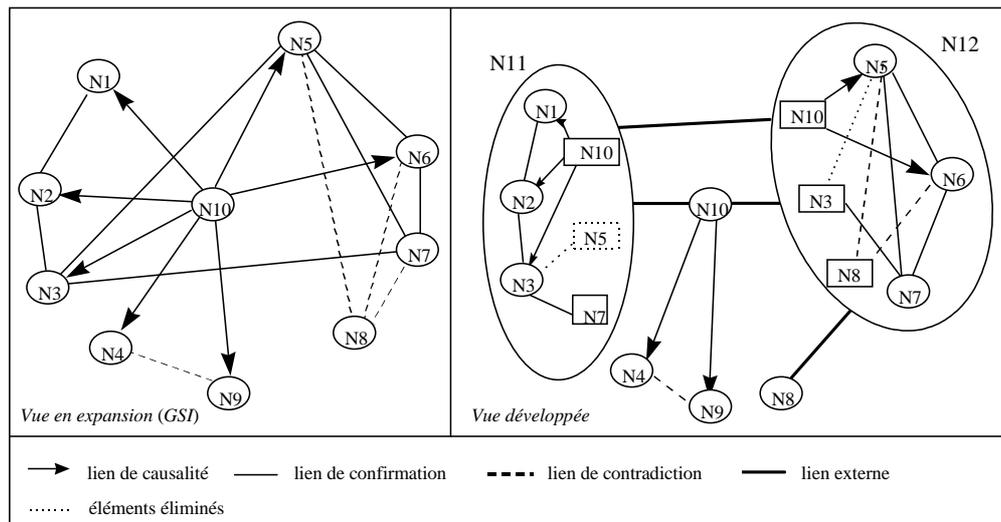


Figure 86. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien caché liant n_3 à n_5

Le résultat est représenté dans la Figure 86. La mise à jour consiste à :

1. supprimer du GSI le lien de confirmation entre les deux nœuds n_3 et n_5 ,
2. le lien externe entre les deux nœuds complexes n_{11} et n_{12} n'est pas supprimé puisqu'il représente le lien reliant les nœuds n_3 et n_7 ,
3. supprimer le lien de confirmation entre le NES faisant référence à n_5 et le nœud n_3 ainsi que le lien établi entre le NES faisant référence à n_3 et le nœud n_5 ,
4. supprimer du NSG n_{11} le NES faisant référence à n_5 . Le NES faisant référence à n_3 n'est pas supprimé du NSG n_{12} .

4. Application des différentes transformations sur une représentation puzzle

Les différentes transformations présentées dans les paragraphes précédents concernent la modification d'un seul élément de la structure. Cependant, il arrive que l'utilisateur ait besoin d'appliquer plusieurs transformations à la fois ; par exemple, le rajout de plusieurs nœuds et/ou de liens à la fois (arrivée de plusieurs informations) ou la suppression de plusieurs nœuds et/ou de liens à la fois.

Nous pouvons citer à titre d'exemple la manipulation d'éléments complexes. La suppression d'un nœud complexe revient à supprimer les nœuds et liens qu'il contient, puis à le supprimer. Alors que l'ajout d'un nœud complexe est en réalité le résultat de plusieurs opérations d'ajout d'un ensemble de nœuds. L'ajout d'un lien externe ne sera pas traité puisqu'il nécessite d'être précisé.

Nous présenterons dans ce qui suit les règles générales à suivre ainsi qu'un exemple d'illustration.

4.1 La suppression d'un nœud complexe

Les modifications à apporter au graphe à la suite d'une suppression de nœuds complexes sont les suivantes :

- supprimer récursivement, à partir des deux structures (courante et initiale), les éléments (nœud, liens, *NES*) contenus dans le nœud *NSG* à supprimer, puis supprimer le nœud *NSG*,
- supprimer l'ensemble des nœuds *NES* faisant référence à des éléments qui viennent d'être supprimés,
- supprimer les liens pendants.

Reprenons la vue groupée de la Figure 70. La suppression du nœud *NSG* 2 dans cette configuration consiste à :

- supprimer récursivement les éléments contenus dans le *NSG* 2,
- supprimer les *NES* faisant référence à des éléments qui viennent d'être supprimés ; dans ce cas, nous supprimons du *NSG* 11 les *NES* faisant référence aux nœuds n_5 et n_7 ;
- supprimer les liens pendants ; nous supprimons donc, le lien rattaché au nœud n_{10} et le lien rattaché au nœud n_8 qui sont tous deux des liens externes ; sont supprimés également les liens *lei* rattachés au nœud n_3 .

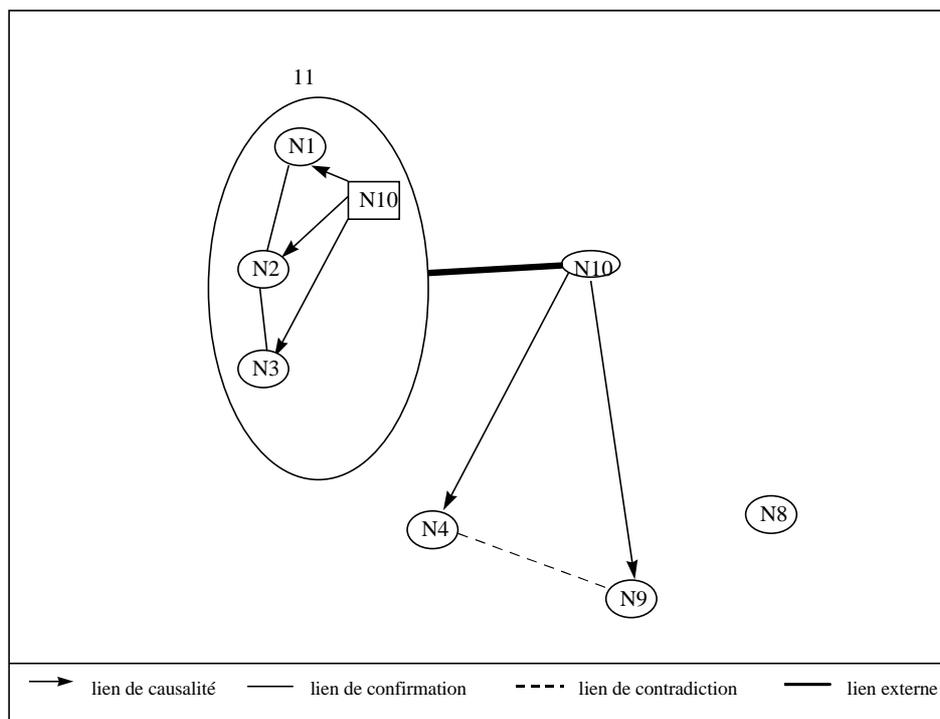


Figure 87. Vue groupée sur une représentation puzzle après la suppression du *NSG* 12

4.2 L'ajout d'un ensemble de nœuds et de liens

Nous traitons dans ce paragraphe le cas où un ensemble d'informations et de liens sont simultanément ajoutés à la structure courante du graphe. Il peut arriver que l'ensemble ajouté, constitué de nœuds et de liens, puisse à lui seul former un nœud complexe. Quelque soit l'ensemble ajouté, il entraînera certaines modifications à appliquer à la structure courante. Il suffit de combiner les modifications liées aux nœuds, aux liens et à la création d'un nœud sous-graphe, s'il cette dernière opération a lieu.

Il n'est donc pas nécessaire d'explicitier le détail de ces différentes opérations, nous donnerons uniquement un exemple construit à partir de la structure courante de la Figure 70 où nous rajouterons trois nœuds (informations) et six liens. Les nœuds sont numérotés de 13 à 15. Nous présentons les liens sous forme de couples (n_i, n_j) , où n_i et n_j sont les deux extrémités du lien. Ainsi, nous obtenons la liste : (n_{13}, n_9) , (n_{13}, n_6) , (n_{14}, n_{13}) , (n_{14}, n_2) , (n_{15}, n_{10}) , (n_{15}, n_3) .

Par rapport à la structure initiale, il suffit de rajouter l'ensemble des informations et des liens. Par rapport à la structure courante, il faudra respecter certaines règles qui ont été explicitées dans les paragraphes précédents et qui concernent l'ajout d'un nœud n'appartenant pas à un NSG, l'ajout d'un nœud appartenant à un NSG, l'ajout d'un lien entre deux nœuds n'appartenant pas à un nœud NSG, l'ajout d'un lien dont l'une extrémité appartient à un NSG, l'ajout d'un lien entre deux nœuds d'un nœud NSG.

Soit à considérer n_{15} dans le NSG 11 et n_{13} et n_{14} comme des nœuds visibles. Le résultat de ces transformations est illustré à la Figure 88, où se trouve la vue courante et la structure initiale. La démarche à suivre est la suivante :

1. ajouter le nœud n_{13} comme un nœud visible,
2. ajouter le lien de contradiction entre les deux nœuds n_{13} et n_9 ,
3. ajouter dans le nœud NSG 12 un NES faisant référence à n_{13} ,
4. ajouter un lien de confirmation entre le NES 13 (appartenant au nœud NSG 12) et le nœud interne n_6 ,
5. ajouter un LE entre le nœud NSG 12 et le nœud n_{13} ,
6. ajouter le nœud n_{14} comme un nœud visible,
7. ajouter le lien de confirmation entre les deux nœuds n_{14} et n_{13} ,
8. ajouter dans le nœud NSG 11 un NES faisant référence à n_{14} ,
9. ajouter un lien de contradiction entre le NES 14 (appartenant au nœud NSG 11) et le nœud interne n_2 ,
10. ajouter un LE entre le nœud NSG 11 et le nœud n_{14} ,
11. ajouter le nœud n_{15} qui appartient au NSG 11 (ajout d'un nœud simple dans un nœud complexe),
12. ajouter un lien de causalité entre le NES 10 (appartenant au nœud NSG 11) et le nœud n_{15} ; le lien externe entre le NSG 11 et le nœud externe n_{10} existe déjà, il est donc inutile d'en mettre un second,
13. ajouter un lien de confirmation entre les nœuds n_{15} et n_3 ,

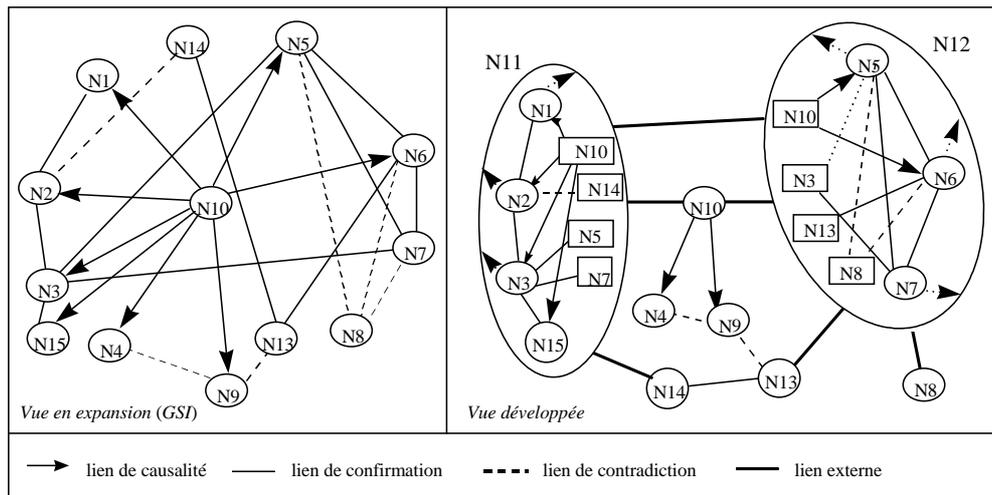


Figure 88. Ajout d'un ensemble de nœuds et de liens à la fois dans une vue

4.3 La suppression d'un lien externe

Les modifications à apporter au graphe *zoomable* à la suite d'une suppression d'un lien externe sont les suivantes :

- la suppression du lien *LE* présent dans la structure courante (*GSC*),
- la suppression dans la structure initiale, des liens élémentaires qui étaient représentés par le *LE* supprimé,
- la suppression des nœuds *NES* faisant référence à des éléments qui viennent d'être déconnectés (les nœuds qui ne sont plus liés à d'autres nœuds).

Considérons comme point de départ la configuration présentée dans la Figure 70 ; la suppression du *LE* entre les nœuds n_{10} et n_{11} a comme effet :

- la suppression du *LE* présent dans la structure courante,
- la suppression des *NES* faisant référence à des éléments qui viennent d'être déconnectés ; dans ce cas, nous supprimons du *NSG* 11 le *NES* faisant référence au nœud n_{10} .

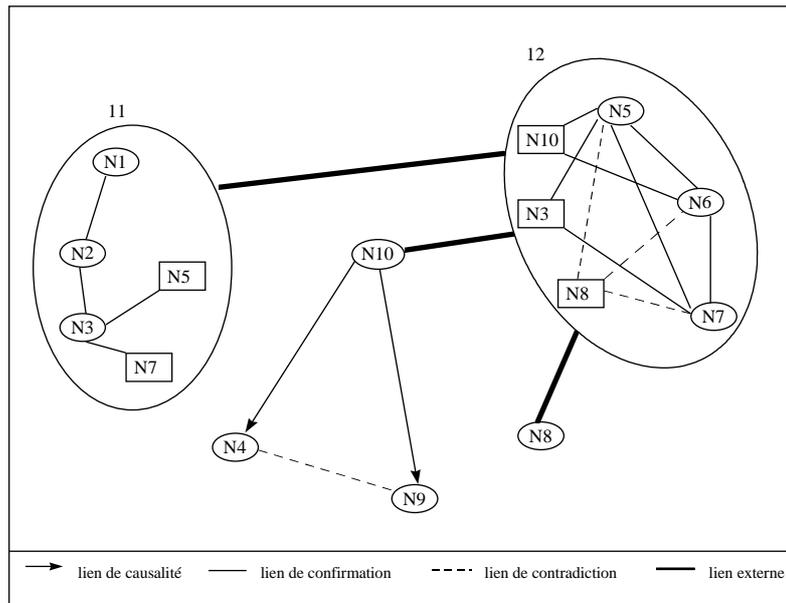


Figure 89. Une *Vue groupée* sur une représentation puzzle après la suppression du lien entre les nœuds 10 et 11

5. La synthèse des règles de Zoom et d'Unzoom

	Visible	Caché
Ajout de nœuds	- ajouter le nœud dans le <i>GSI</i> et le <i>GSC</i> .	- ajouter le nœud dans le <i>GSI</i> et dans le <i>NSG</i> du <i>GSC</i> qui doit le contenir.
Suppression de nœuds	<ul style="list-style-type: none"> - supprimer le nœud du <i>GSI</i> et du <i>GSC</i>, - supprimer tous les liens en suspens (liens adjacents au nœud supprimé) du <i>GSI</i>, - supprimer tous les liens visibles en suspens (liens visibles adjacents au nœud supprimé) du <i>GSC</i>, - supprimer chaque lien externe qui représentait un des liens déjà supprimés du <i>GSI</i>, et qui ne représente plus aucun autre lien appartenant au <i>GSI</i>, - supprimer, de tous les <i>NSG</i>, les <i>NES</i> faisant référence au nœud qui a été supprimé, - supprimer des <i>NSG</i> les liens en suspens. 	<ul style="list-style-type: none"> - supprimer le nœud du <i>GSI</i> et du <i>NSG</i> de la structure courante, - supprimer tous les liens en suspens (liens adjacents au nœud supprimé) du <i>GSI</i>, - supprimer chaque lien externe qui représentait un des liens déjà supprimés du <i>GSI</i>, et qui ne représente plus aucun autre lien appartenant au <i>GSI</i>, - supprimer, de tous les <i>NSG</i>, les <i>NES</i> faisant référence au nœud qui a été supprimé, - supprimer des <i>NSG</i> les liens en suspens.

Tableau 48. Les règles de Zoom et d'Unzoom dans le cas de l'ajout ou de la suppression d'un nœud

	Visible	Caché
Ajout de liens	- ajouter le lien dans le GSI et le GSC.	<p>- ajouter le lien dans le GSI, <i>Si le lien ajouté lie deux nœuds qui n'appartiennent pas au même NSG :</i></p> <p>- ajouter dans le GSC le lien externe représentant le lien ajouté dans le cas où le lien externe n'existe pas,</p> <p>- ajouter à chacun des deux NSG, dans le cas où chaque extrémité du lien ajouté appartient à NSG différent, le NES faisant référence à l'extrémité du lien ajouté qui n'appartient pas au NSG considéré, puis ajouter dans chaque NSG le lien ayant pour extrémité le NES ajouté,</p> <p>- ajouter dans le NSG, dans le cas où l'une des deux extrémités appartient au NSG et l'autre est un nœud visible, un NES représentant le nœud visible, puis ajouter le lien ayant pour extrémité le NES ajouté, <i>Si le lien ajouté lie deux nœuds qui appartiennent au même NSG :</i></p> <p>- ajouter, dans le cas où les deux extrémités du lien ajouté appartiennent à un NSG, un lien entre les deux nœuds,</p>
Suppression de liens	- supprimer le lien du GSI et du GSC,	<p>- supprimer le lien du GSI, <i>Si le lien supprimé lie deux nœuds qui n'appartiennent pas au même NSG :</i></p> <p>- supprimer dans le GSC le lien externe représentant le lien supprimé dans le cas où le lien externe ne représente aucun autre lien appartenant au GSI,</p> <p>- supprimer de chacun des deux NSG, dans le cas où chaque extrémité du lien supprimé appartient à un NSG différent, le NES faisant référence à l'extrémité du lien supprimé qui n'appartient pas au NSG considéré, puis supprimer dans chaque NSG le lien ayant pour extrémité le NES supprimé,</p> <p>- supprimer dans le NSG, dans le cas où l'une des deux extrémités appartient au NSG et l'autre est un nœud visible, le NES représentant le nœud visible, puis supprimer le lien ayant pour extrémité le NES supprimé, <i>Si le lien supprimé lie deux nœuds qui appartiennent au même NSG :</i></p> <p>- supprimer, dans le cas où les deux extrémités du lien ajouté appartiennent à un NSG, le lien entre ces deux nœuds.</p>

Tableau 49. Les règles de Zoom et Unzoom dans le cas d'ajout ou de suppression d'un lien

6. Conclusion de la section 1

Lorsque le nombre d'informations nécessaire à la construction d'une représentation puzzle est important, nous avons proposé un mécanisme permettant de construire progressivement des représentations puzzle, facilitant la navigation au sein de ces représentations et permettant la réduction de ces représentations si besoin.

Afin d'opérationnaliser ce mécanisme, nous avons identifié les différentes règles de transformations pouvant servir de base pour développer un nouveau prototype informatique puzzle.

SECTION 2. DESCRIPTION DE L'APPLICATION INFORMATIQUE DEVELOPPEE

Cette section décrit l'implémentation informatique de certaines fonctions spécifiées dans notre cahier des charges et présentées dans la deuxième partie de cette thèse. Cette application informatique est composée d'une base de données spécifique, développée sous Lotus Notes, et d'un éditeur pour la construction des représentations puzzle (Decision Explorer). L'application résultante permet la saisie des informations, l'enrichissement et la visualisation des informations, le regroupement des informations, l'extraction des informations, la création et la modification des représentations puzzle.

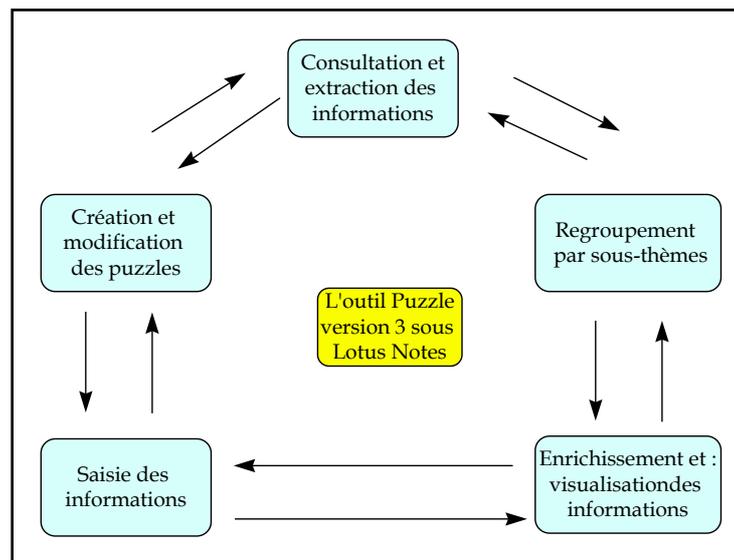


Figure 90. Les fonctions de l'application informatique développée

1. Chapitre 4/ Section 2/ La base de données développée sous Lotus Notes

Nous avons développé, sous Lotus Notes, une base de données spécifique, portant le nom de "PUZZLE". Son "menu général" comprend cinq modules : un module de saisie des informations, un module d'enrichissement (prétraitement) et de visualisation des informations, un module d'extraction par mots-clés, un module de regroupement et enfin un module de modification.

La conception de ces modules est faite au moyen du multifenêtrage. Leur ouverture se fait par un double clic sur la souris et le passage d'une fenêtre à une autre s'effectue par le bouton "Echap" du clavier de l'ordinateur. Signalons que ce prototype informatique peut être utilisé à la fois d'une manière individuelle au collective.

1.1 Le module de saisie des informations

Les informations collectées font l'objet d'une saisie sous forme de fiches classées par acteur : concurrents, fournisseurs, clients. Le *masque de saisie* d'une information contient les attributs suivants :

- un titre tiré à partir d'une information primaire brute,
- une source d'information formelle (une liste de noms de la presse écrite), ou informelle (par l'intermédiaire d'une amitié, d'un cercle de connaissance, d'une discussion, d'une rumeur, etc.), ou à partir des médias audio-visuels (la radio/TV),
- les références de la source formelle (date de parution de la source, numéro du volume, numéros de la page),
- une date de saisie T_1 ,
- une date d'expiration T_2 modifiable en fonction des utilisateurs, par défaut, $T_2 = T_1 + 3$ mois,
- le nom du collecteur de l'information.

1.2 Le module d'enrichissement et de visualisation des informations

Il est possible de consulter les informations saisies et enregistrées à ce jour à partir du module "*visualisation des informations*". Les informations sont affichées sur l'écran et rangées par date de saisie, de la plus ancienne à la plus récente. Les personnes autorisées peuvent effectuer les tâches suivantes : accéder et consulter les informations saisies, suivre régulièrement les informations stockées sans faire une extraction d'informations. Les informations les plus récentes ou les plus urgentes peuvent être imprimées et envoyées aux décideurs.

Dans ce module les informations apparaissent selon deux rubriques :

1. Les informations "*en attente d'être examinées*" sont celles qui vont faire l'objet d'un enrichissement.
2. Les informations "*à rejeter*" sont celles rejetées suite à un enrichissement (prétraitement).

Lorsqu'une information est nouvellement saisie, elle apparaît sous la rubrique "*Information en attente d'être examinée*". Son contenu (ses arguments), son importance et sa fiabilité ne sont pas encore évalués. Un simple clic sur cette information, à partir du module "*visualisation des informations*", permet de *faire un zoom* et de remonter au *masque de saisie* de l'information au niveau du module "*saisie des informations*". A ce niveau, l'utilisateur peut enrichir l'information saisie afin de : (1) faire ressortir ses arguments ; (2) évaluer son importance et sa fiabilité. En outre, il est possible d'effectuer une synthèse des enrichissements effectués par les utilisateurs.

1.2.1 L'enrichissement des IFI collectées

L'enrichissement des IFI est un processus itératif à plusieurs boucles qui peut se faire d'une manière asynchrone en présence de plusieurs utilisateurs.

Il existe une aide en ligne pour faciliter ce processus. Ci-joint le détail de cette aide.

Degré de surprise

- Pourquoi a-t-on collecté cette information ?
- Quel est l'événement annoncé par l'IFI et susceptible de se produire ?
- L'information déclenche-t-elle, dans notre esprit, un déclic d'une menace à éviter ou d'une opportunité à saisir ?
- L'information est-elle liée à une préoccupation immédiate ?

Ceci revient à exprimer l'information par des attributs de menace/opportunité, par exemple "annonce d'un nouveau produit".

Confirmation / Contradiction

- L'information vient-elle infirmer ou confirmer des informations existantes ?
- L'information apporte-t-elle une contradiction à des informations existantes ?

Comblé des lacunes

- L'information vient-elle combler des lacunes ?
- L'information répond-t-elle à des questions déjà soulevées ?

Création de prolongement

- L'information nous met-elle sur une piste à laquelle nous n'avions pas pensé ?
- L'information crée-t-elle un prolongement sur un sujet déjà traité ?

Soulèvement de questions / réponses

- L'information nous apporte-t-elle un complément aux connaissances que nous avons déjà accumulées ?
- L'événement annoncé peut-il avoir un impact sur l'entreprise ?
- A quel stade de maturité est l'événement identifié (découverte, émergence, maturité, disparition) ?
- L'information fait-elle naître une signification ?
- S'il s'agit d'un nouveau produit, est-il en phase de développement, de réalisation, ou de commercialisation ?
- S'il s'agit d'un nouveau produit, quelles sont les avancées technologiques ?
- Quelle est notre marge de manœuvre face à l'événement annoncé ?

Actions proposées

- Prédire l'intention des acteurs qui ont émis cette information.
- Estimer leur capacité à réaliser l'événement annoncé.
- Estimer le niveau de danger sur notre entreprise.

Le module de visualisation et d'enrichissement (prétraitement) des informations permet d'atteindre un triple objectif : (1) enrichir l'information saisie par des arguments ; (2) visualiser l'enrichissement des informations effectué par un groupe d'utilisateurs ; (3) permettre la synthèse des enrichissements d'informations effectuée par les membres d'un groupe.

1.2.2 L'évaluation de l'importance et de la fiabilité

L'importance et la fiabilité sont évaluées au moyen de deux critères .

A) Evaluation de l'importance

Pour évaluer l'importance d'une IFI, nous utilisons deux critères (changement et anticipation) disponibles, dans l'application informatique, sous forme d'une aide en ligne.

1- Le critère de changement

Le critère de changement est évalué au moyen de deux autres critères :

- La réalisation de l'événement : quel est le degré de probabilité de réalisation de l'événement (Faible / Fort) ?
- La gravité de l'événement : quel est le degré de gravité pour l'organisation si l'événement se réalise (Faible/Fort) ?

2- Le critère d'anticipation

Le critère d'anticipation est évalué au moyen de deux autres critères :

- Le délai de réaction : quel est le délai de réaction éventuel de l'entreprise face à l'événement annoncé (Court/Long) ?
- L'horizon de temps : sur quel l'horizon de temps l'événement pourrait se produire (Rapide / Long) ?

Cette aide permet de qualifier une information par trois expressions : très importante, importante et peu importante.

B) L'évaluation de la fiabilité

Pour évaluer la fiabilité d'une IFI, nous utilisons le critère de familiarité avec la source ainsi que la surprise de l'événement sous forme d'une aide en ligne :

- La familiarité de la source : l'information provient-elle d'une source connue ou inconnue ?
- La surprise de l'événement : l'événement annoncé est-il déjà totalement réalisé ?

Nous évaluons la fiabilité d'une IFI en fonction de deux états (fiable, peu fiable).

1.2.3 Les décisions d'acceptation ou de rejet d'une information saisie dans la base

A l'issue de l'enrichissement précédent, l'utilisateur est en mesure de décider du statut de l'information qu'il a traitée. Cette décision consiste à classer l'information dans l'un des deux statuts suivants.

1. *L'information acceptée et groupée.* C'est une information qui renseigne sur un événement non totalement réalisé ou qui crée un prolongement, etc.
2. *Information rejetée.* C'est une information non importante et ne renseigne pas sur un événement susceptible d'être réalisé. Cette information peut être soit supprimée de la base, soit réexaminée par d'autres personnes à la lumière d'autres informations.

1.2.4 La Visualisation et la synthèse des enrichissements d'une information

Une fois qu'une information est enrichie, ce module permet de visualiser et de consulter les enrichissements effectués par un groupe de personnes et d'en faire une synthèse.

A partir du module d'enrichissement des informations, il est possible de :

- (1) visualiser toutes les informations classées par date de saisie depuis la plus ancienne jusqu'à la plus récente : ainsi, il est possible de faire un suivi journalier des informations saisies et de s'intéresser aux plus récentes,
- (2) réexaminer l'enrichissement des informations (prétraitement) effectué par les autres utilisateurs et en faire une synthèse au cours d'une discussion collective (Figure 91).

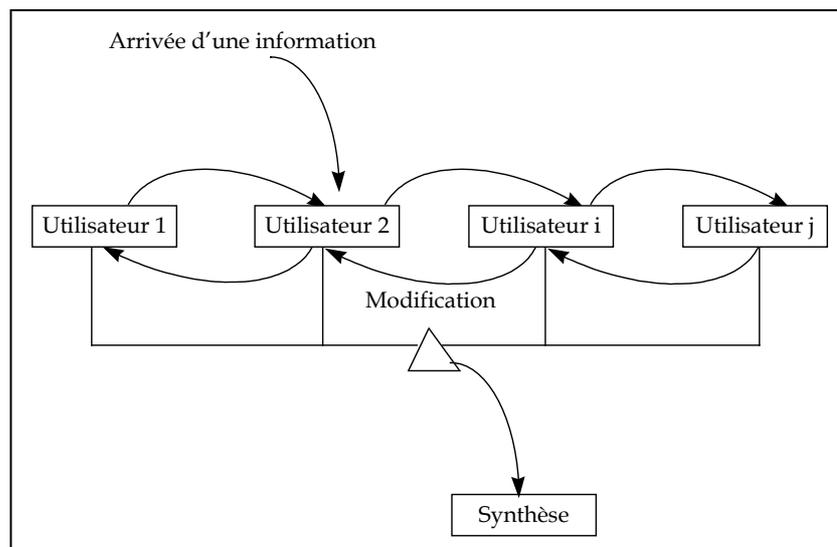


Figure 91. Enrichissement collectif des informations

1.3 Le module de regroupement des informations

Lorsqu'une information est acceptée, suite à un enrichissement, elle apparaît (visualisée) dans ce module, initialement sous la rubrique "*information non catégorisée*". Elle peut, plus tard, faire l'objet d'un regroupement sous différents thèmes. Nous suggérons que le choix des thèmes s'effectue au cours d'une discussion collective.

1.3.1 Les critères de regroupement

Le regroupement consiste à classer les informations par thème sous forme de mots clés ou de critères libres.

1. *Regroupement par mots clés (par proximité)*. Il est possible de regrouper les informations, non catégorisées, par des mots-clés jugés significatifs par les utilisateurs. Ces mots clés peuvent être contenus dans les informations saisies. Par exemple, Service IBM, Alliances IBM, etc.
2. *Regroupement selon des critères libres (par idées)*. Ce regroupement consiste à classer les informations non catégorisées par thèmes exprimant des idées et ne figurant pas nécessairement dans les informations saisies. Ce sont des critères propres à chaque utilisateur.

Quel que soit le thème utilisé, le regroupement n'est pas définitif. Il est toujours possible:

- (1) de modifier le thème de regroupement utilisé,
- (2) de regrouper une information déjà catégorisée sous un autre thème existant,
- (3) de regrouper une même information sous plusieurs thèmes à la fois.

Mais attention, si une information a été saisie, sous au moins deux thèmes à la fois, et si cette information est supprimée d'un thème, elle sera supprimée non seulement des autres thèmes qui la contiennent mais aussi de la base de données.

1.3.2 la Procédure de regroupement des informations

Une fois qu'une information est acceptée, elle apparaît dans le module "*regroupement des informations*" sous la rubrique "*informations non catégorisées*".

Pour regrouper une information, il faut suivre la procédure suivante.

1. Ouvrir l'application PUZZLE et cliquer sur le module "*regroupement d'informations*".
2. Sélectionner l'information à regrouper.
3. Dans "Actions" du menu de Lotus Notes, sélectionner le "Categorize", une fenêtre "*classement par catégorie*" s'affiche.
4. Choisir un thème existant ou créer une "*Nouvelle catégorie*".
5. Pour regrouper une même information sous différents thèmes à la fois, afficher la fenêtre "*classement par catégorie*" et sélectionner les thèmes existants sous lesquels on désire regrouper l'information.
6. Si une information est regroupée dans plusieurs thèmes à la fois, et si l'on souhaite qu'elle soit regroupée dans un seul uniquement, il suffit de désactiver, dans la fenêtre "*classement par catégorie*", les thèmes non désirés.
7. Si l'on souhaite qu'une information regroupée ne le soit plus, il suffit de désactiver le thème en question dans la fenêtre "*classement par catégorie*"; cette opération bascule l'information regroupée dans "*informations non catégorisées*".

Pour supprimer un thème existant, appliquer la procédure suivante :

1. Sélectionner les informations du thème à l'aide de la souris et en faisant apparaître le symbole ✓.
2. Supprimer, à partir du menu "*Edition*", l'ensemble des informations du thème. Ce dernier et ses informations seront supprimés de la base.

Le module de regroupement des informations, ainsi présenté, présente trois avantages.

- (1) Il permet de regrouper les informations par thème.
- (2) Pour construire une représentation puzzle, il n'est pas nécessaire de faire des extractions d'informations. En effet, puisque les informations sont visibles dans ce module, il suffit de sélectionner celles relatives à une préoccupation et de les regrouper sous un thème.

(3) Il permet la visualisation et la consultation des enrichissements effectués par l'ensemble des utilisateurs. Cette consultation est facile via des raccourcis à l'écran.

La figure suivante illustre des informations regroupées sous différents thèmes dans la base de données développée sous Lotus Notes.

Alliances

- ✓ IBM envisage des alliances
- ✓ Une alliance est sur le point d'être conclue entre IBM, HP et Apple dans la technologie Orientée objet
- ✓ Une alliance est envisagée entre IBM, TOSHIBA et SIEMENS en vue de produire la puce de l'an 2000
- ✓ Un accord est sur le point d'être signé entre IBM et Goldstar
- ✓ IBM va collaborer avec COMPUTER ASSOCIATE en vue de développer des logiciels en reconnaissance vocal

Expansion marché

IBM s'intéresse au marché Taiwanais

Internet

Une grande alliance anti MICROSOFT est envisageable entre ORACLE, IBM, APPLE, SUN, et NETSCAPE autc

Une alliance possible entre MICROSOFT, INTEL, TOSHIBA et SONY pour la production du PC Internet

Contenu de l'information

Reconnaissance Vocale

- ✓ IBM va collaborer avec COMPUTER ASSOCIATE en vue de développer des logiciels en reconnaissance vocal
- COMPUTER ASSOCIATE veut se rapprocher d'IBM
- COMPUTER ASSOCIATES achète NEWORX en septembre 1993
- COMPUTER ASSOCIATES achète MICROSYSTEM en septembre 1993

Services

IBM accentue la séparation entre les logiciels et les services

Les engagements avec ses clients seront formalisés

Centralisation d'IBM : controle de toute ses filiales

(Non catégorisés)

IBM déçoit ses clients

IBM ne veut plus se battre sur les prix

Suite à donner à l'information

Contenu de l'information

Figure 92. Exemple d'informations regroupées autour de différents thèmes dans notre base de données

1.3.3 Le regroupement d'une information nouvellement saisie

Avant de procéder au regroupement d'une nouvelle information saisie, il est conseillé de consulter les thèmes existants. C'est une tâche facile à entreprendre puisque toutes les informations acceptées à ce jour, sont visualisées dans ce module sous plusieurs thèmes. Si l'information nouvellement saisie présente des caractéristiques communes avec les thèmes existants, elle sera insérée dans les thèmes adéquats. Dans le cas contraire, elle constituera un thème à part.

1.4 Le module d'extraction des informations

La base de données développée sous Lotus Notes permet d'extraire des informations par mots clés, soit par requêtes multicritères, soit par requêtes préenregistrées.

1.4.1 L'extraction des information par mots clés

L'exécution du module "Extraction par mots clés" est indépendant de l'exécution des modules précédents. Il offre à l'utilisateur la possibilité de faire des **extractions automatiques**. Ainsi un utilisateur peut consulter et visualiser les informations en utilisant les critères ci dessous :

- (1) Informations peu importantes.
- (2) Informations très importantes.
- (3) Informations par auteur.
- (4) Informations par collecteur.
- (5) Informations par date de saisie.
- (6) Informations par nom d'acteur.
- (7) Informations par source de saisie.

Parmi ces critères, l'extraction d'informations "*par date de saisie*" demeure la plus intéressante, car elle permet de visualiser toutes les informations classées par date de saisie, de réexaminer l'enrichissement des informations effectué par les autres utilisateurs et d'en faire une synthèse au cours d'une discussion collective.

1.4.2 L'extraction multicritères ou l'extraction avancée

Pour effectuer une extraction multicritères, l'utilisateur peut lui même construire des requêtes en combinant les critères offerts par Lotus Notes (voir tableau ci-dessous).

<i>Critères</i>	<i>Opérateurs sur le critère</i>
Mots et groupes de mots	Il est possible de combiner huit mots clés à la fois par des critères "ET" et "OU"
Par auteur	Chercher les informations dont "l'auteur est"
Par champ	Chercher les informations dont le champ "est égale à", "est supérieur à", "est inférieur à", "est différent de", "est compris entre", "n'est pas compris entre"
Par date	Chercher les informations dont la date "est le", "est après le", "est avant le", "n'est pas le", "est dans les derniers", "est dans les prochains", "est antérieur de plus de", "est après les prochains", "est comprise entre", "n'est pas comprise entre".

Tableau 50. Exemples d'opérateurs d'extraction d'informations dans Lotus Notes

Le tableau suivant décrit les éléments du module de recherche d'informations dans Lotus Notes.

Élément	Description
Zone de texte	Contient la requête entrée
Le bouton Rechercher	Exécute la recherche à partir de la requête actuelle
Le bouton Ajouter	Permet d'ajouter des critères de recherche et d'affiner le résultat de la requête
Le bouton Réinitialiser	Annule le contenu de la zone de texte et modifie la vue pour afficher toutes les informations
Le bouton 	Permet de construire, d'enregistrer et de supprimer des requêtes

Tableau 51. Le module de recherche d'extraction d'informations de Lotus Notes

1.4.3 Les requêtes préenregistrées et la diffusion d'informations sur profils

L'application développée sous Lotus Notes permet :

- (1) d'élaborer des requêtes par étape ; une requête est automatiquement sauvegardée durant la session de travail en cours et pouvant servir ultérieurement.;
- (2) de sauvegarder et de rappeler des requêtes.

Les requêtes préenregistrées sont un type de classement semi-automatique d'informations, lesquelles correspondent à certains profils de personnes, à des centres d'intérêt particuliers d'individus. Une personne X peut, par exemple, avoir besoin d'informations spécifiques relatives à "IBM et services". Ce besoin peut être exprimé sous forme d'une requête, enregistrée et consultée par la suite.

Elaborer une requête préenregistrée revient à : (1) lister l'ensemble des personnes ayant besoin d'informations ; (2) définir les informations dont elles auront besoin ; (3) établir des requêtes composées en combinant divers critères ; (4) enregistrer les requêtes.

Les requêtes préenregistrées seront non seulement utilisables durant la session de travail, mais elles pourront, si l'utilisateur le désire, être reprises au cours d'une autre session, ce qui permet la *diffusion d'informations sur profil* (figure ci-dessous).

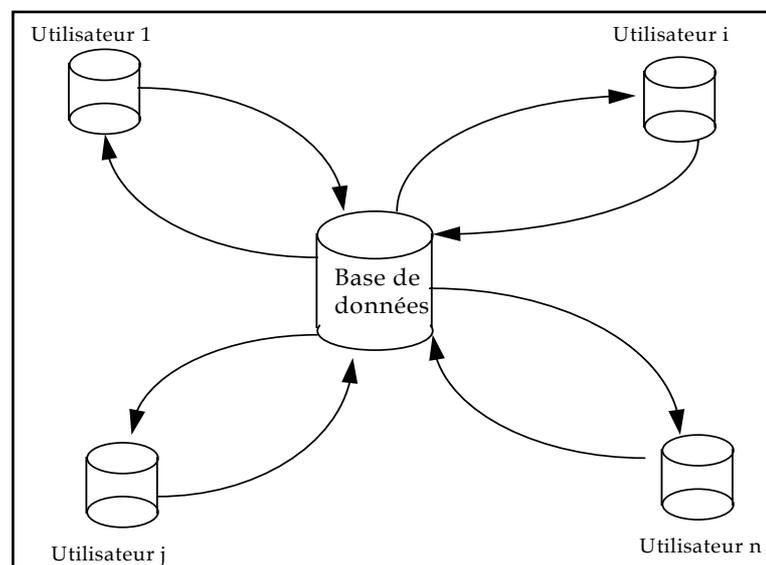


Figure 93. Architecture client/serveur de diffusion des informations sur profil

1.5 Le module de modification des données de la base

Ce module que nous avons dénommé "*Puzzle Data*" permet de gérer les différentes données présentes dans la base de données. Toutes les informations issues des modules "*saisie des informations*" et "*extraction d'informations*" peuvent être actualisées, modifiées et supprimées.

1.5.1 La modification d'un collecteur d'informations

Il est possible :

1. d'ajouter un collecteur d'informations à la liste des collecteurs,
2. de supprimer un collecteur d'informations à la liste des collecteurs.

1.5.2 La modification d'une source d'informations

Il est possible :

1. d'ajouter une source d'informations,
2. de supprimer une source d'informations déjà existante.

1.5.3 La modification des thèmes de regroupement

Il est possible :

1. de modifier le libellé d'un thème existant,
2. de supprimer un thème existant.

1.5.4 La sécurité de la base et la confidentialité des informations

En mode client/serveur, l'accès aux informations de la base est géré par un "login" et nécessite un mot de passe. Ainsi, seuls les utilisateurs qui disposent d'une autorisation peuvent y accéder. Dans le cas d'une application en poste locale, le mot de passe n'est pas obligatoire.

En outre, Lotus Notes offre une maîtrise de la base de données à travers des limitation d'accès. Ces limitations peuvent concerner les enregistrements (informations saisies) et/ou les champs. Il est possible de protéger la conception du dispositif et de limiter l'accès à différents utilisateurs. Ainsi, différentes autorisations peuvent être accordées en écriture, en lecture et en consultation des informations. Par exemple :

- (1) *le gestionnaire* dispose de toutes les autorisations possibles,
- (2) *le concepteur* peut agir sur la structure de la base, c'est-à-dire sur le masque, la vue, les formulaires. Cependant, il ne peut pas agir sur la liste de contrôle,
- (3) *l'éditeur* peut modifier les documents déposés dans la base de données par les autres utilisateurs,
- (4) *l'auteur* possède le droit de modifier uniquement ses propres documents.

- (5) *le déposant* peut déposer et enregistrer des documents dans la base ; il est différent du lecteur,
- (6) *le lecteur* peut seulement lire les documents stockés dans la base de données.

Ainsi, avec ces autorisations, seules les personnes désignées et disposant de ce droit peuvent exercer certaines activités.

1.5.5 La préparation d'un fichier d'informations pour la construction d'une représentation puzzle

L'exportation des informations sélectionnées, dans la base de données développée sous Lotus Notes, vers Decision Explorer nécessite d'établir une cohérence entre les deux formats Lotus Notes /Decision Explorer. Cette cohérence peut être obtenue à travers la procédure suivante :

1. créer une catégorie portant un nom à partir du module "*regroupement des informations*",
2. regrouper dans cette catégorie les informations jugées utiles à la construction de la représentation puzzle,
3. sélectionner toutes les informations à exporter,
4. sauvegarder ce fichier sous un format texte,
5. récupérer le fichier en format texte à partir de Decision Explorer.

2. L'éditeur des représentations puzzle Decision Explorer

Decision Explorer permet la construction des représentations puzzle, selon notre cahier des charges, et offre diverses fonctions pour la manipulation des nœuds, des liens, et des arguments.

2.1 Les fonctions nécessaires à la construction des représentations puzzle

2.1.1 Les fonctions nécessaires à la manipulation des nœuds

Un nœud est une information d'une représentation puzzle. Chaque nœud peut faire l'objet de diverses actions.

1. Créer un nœud.
2. Supprimer un nœud.
3. Numéroté un nœud.
4. Supprimer la numérotation d'un nœud.
5. Ecrire le contenu d'un nœud.
6. Modifier le contenu d'un nœud.
7. Fusionner deux nœuds d'une représentation puzzle.
8. Déplacer tous les nœuds ou un sous-ensemble de nœuds d'une représentation puzzle.

9. Changer la fonte (Courier, Times, etc.), la taille du caractère et la couleur du contenu (texte) d'un nœud.
10. Sélectionner la couleur et le contour d'un nœud (losange, rectangle, etc.).
11. Déplacer un nœud.

2.1.2 Fonctions pour la manipulation des arguments

Un argument est un "objet" associé à chaque nœud. Il contient la synthèse des informations issues de l'enrichissement ou des commentaires. Chaque argument possède un titre et un corps de texte de 200 caractères au maximum. Différentes opérations peuvent être faites sur un argument.

1. Créer un argument.
2. Supprimer un argument.
3. Visualiser un argument.
4. Cacher un argument pour alléger la représentation puzzle.
5. Modifier le contenu d'un argument.
6. Enregistrer un argument.
7. Imprimer les arguments.

2.1.3 Les fonctions nécessaires à la manipulation des liens

Les liens entre les nœuds sont nécessaires à la construction des représentations puzzle. Ces liens expriment des relations issues d'un raisonnement. Chaque lien peut faire l'objet des opérations suivantes :

1. créer un type de lien entre deux nœuds (lien causal, confirmation, contradiction),
2. supprimer un lien existant,
3. modifier le type de lien existant,
4. modifier la forme du lien (trait continu, pointillé, plus ou moins épais),
5. modifier la couleur du lien existant,
6. changer l'orientation du lien lorsqu'il s'agit du lien causal.

2.1.4 Les fonctions nécessaires à la construction des représentations puzzle

Une représentation puzzle est composée de nœuds, de liens et d'arguments. La construction progressive d'une telle représentation passe par l'ajout ou la suppression de ces différents éléments. Ainsi, les transformations liées aux nœuds, aux liens et aux arguments, décrites précédemment, sont toutes applicables dans le cas de la construction des représentations puzzle. Néanmoins, il existe d'autres fonctions liées strictement aux représentations puzzle. Celles-ci sont décrites ci-dessous.

1. Créer une représentation puzzle vierge (qui ne contient aucune information).
2. Insérer le document en format texte contenant l'ensemble des informations sélectionnées à partir de Lotus Notes.

3. Enregistrer une représentation puzzle.
4. Ouvrir une représentation puzzle existante.
5. "Enregistrer sous" une représentation puzzle.
6. Afficher une représentation puzzle sur quatre vues à la fois.
7. Modifier et afficher la structure d'une représentation puzzle sous différentes formes (graphique en toile d'araignée, en arbre, etc.).
8. Supprimer une représentation puzzle.
9. Afficher la liste d'informations d'une représentation puzzle.
10. Cacher la liste d'informations.
11. Naviguer d'une représentation puzzle vers la liste d'informations et vice versa.
12. Supprimer les informations de la liste.
13. Afficher un ou tous les arguments associés aux informations d'une liste d'informations.

2.2 Le fonctionnement : la création d'une représentation puzzle

Pour construire une représentation puzzle, nous suggérons de suivre les sept étapes suivantes.

2.2.1 Etape 1 : préparer la représentation puzzle initiale

La préparation du fichier pour la construction d'une représentation puzzle nécessite de suivre les étapes suivantes :

- (1) créer une représentation puzzle vierge,
- (2) charger la représentation vierge en introduisant des informations une par une ou bien en important les informations à partir d'un fichier de Lotus Notes (fichier exporté).

A l'issue de cette première étape, la représentation puzzle contient des informations entourées d'un contour et qui sont entassées les unes sur les autres. Attribuer ensuite à la représentation puzzle un nom, une date de création et le nom du créateur.

2.2.2 Etape 2 : définir le sélecteur de nœuds et de liens

Pour présenter aux utilisateurs une "belle" représentation puzzle, nous proposons et nous suggérons de combiner les éléments suivant : le style d'écriture, la couleur du cadre, le remplissage du cadre ; afin de visualiser l'ensemble des éléments suivants :

- (1) l'information centrale (Inf-Cent),
- (2) les différentes idées contenues dans une représentation puzzle (Inf-G1, Inf-G2, Inf-Gi, etc.),
- (3) l'objectif identifié sous forme d'une menace (Inf-Men), d'une opportunité (Inf-Opp), ou d'une vision neutre (Inf-Neu)
- (4) une nouvelle information (Inf-Nou), qui sera distinguée des autres informations.

Nous appelons "sélecteur de nœuds" l'outil permettant les différentes visualisations de nœuds.

De même, pour distinguer les trois types de liens par des couleurs, des traits et des épaisseurs différentes, nous définissons le sélecteur de lien.

2.2.3 Etape 3 : affecter des liens aux informations

Une fois le sélecteur de nœuds et de liens défini, la construction de la représentation puzzle, à travers l'affectation de liens, peut commencer. L'affectation de liens est facilitée par les deux fonctions suivantes :

- (1) l'utilisation d'un zoom, qui permet de réduire ou d'agrandir la taille de la représentation puzzle,
- (2) la visualisation de la même représentation puzzle sous quatre vues différentes en utilisant diverses tailles du zoom.

Il existe trois façons d'affecter les liens.

Sans utilisation du sélecteur

Cette procédure revient à:

- (1) déplacer les nœuds (informations) sur l'écran d'un ordinateur, comme les pièces d'un puzzle,
- (2) consulter les arguments des deux nœuds à mettre en relation,
- (3) choisir et sélectionner un type de lien à partir du sélecteur de liens.

Avec utilisation du sélecteur

Cette procédure revient à :

- (1) regrouper les informations (Inf-G1 ; Inf-G2, etc.) en utilisant le sélecteur de nœuds,
- (2) se focaliser sur un regroupement et affecter les liens aux informations de ce regroupement (de la même manière que sans l'utilisation du sélecteur),
- (3) affecter les liens entre les informations issues de regroupements constitués.

Avec utilisation des nœuds cachés

Cette procédure revient à :

- (1) sélectionner un nœud,
- (2) comparer ce nœud aux autres nœuds (deux à deux),
- (3) identifier le type de lien en consultant les arguments des deux nœuds,
- (4) choisir et sélectionner le type de lien à partir du sélecteur de lien,
- (5) cacher le nœud avec des liens à l'aide de la souris en utilisant le menu principal,
- (6) faire la même chose avec les autres nœuds de la représentation puzzle.

2.2.4 Etape 4 : modifier la représentation puzzle courante

Une représentation puzzle n'est pas une image statique. Elle peut être modifiée dès l'arrivée de nouvelles informations. Ces changements sont dus à des transformations appliquées sur des liens, des nœuds, ou sur les deux à la fois.

La modification d'un lien affecté entre deux informations

Il est possible de modifier le type d'un lien après l'arrivée de nouvelles informations. Cette modification est réalisable comme suit :

- (1) sélectionner le type de lien à modifier,
- (2) choisir et affecter le type de lien à partir du sélecteur de liens.

Rapprochement d'une nouvelle information

Il est possible de rapprocher une nouvelle information à la représentation déjà créée. Ce rapprochement s'effectue comme suit :

- (1) utiliser le sélecteur de nœuds pour désigner la nouvelle information (Inf-Nou),
- (2) comparer cette nouvelle information aux autres (deux à deux),
- (3) choisir et affecter le lien en utilisant le sélecteur de liens.

La fusion de deux informations

La modification dans une représentation puzzle peut se traduire par la fusion de nœuds. Signalons que Decision Explorer permet la fusion de deux nœuds (informations) uniquement. La fusion revient à sélectionner les deux informations à fusionner et, à cliquer sur l'option **Merge** du menu **Edit** de Decision Explorer.

2.2.5 Etape 5 : élaborer un compte rendu d'une représentation puzzle

Il est intéressant de réaliser un compte rendu pour chaque représentation puzzle afin de :

- (1) permettre la communication et la discussion autour de la représentation puzzle créée,
- (2) contenir les propositions d'actions à effectuer (vérification, recherche de nouvelles informations, etc.),
- (3) permettre de rappeler le sujet traité et de réactualiser la représentation puzzle lorsque de nouvelles informations sont collectées.

Nous proposons de créer un compte rendu associé à une représentation puzzle de la manière suivante :

- (1) créer un nœud supplémentaire sans contenu,
- (2) associer à ce nœud un argument,
- (3) écrire le compte rendu de la représentation puzzle, au fur et à mesure de la discussion entre les membres du groupe (objectif identifié, argumentations, actions).

2.2.6 Etape 6 : afficher l'objectif identifié en utilisant un jeu de couleurs

Un dé clic peut donner naissance à une opportunité matérialisée, par exemple, par la couleur verte (Inf-Opp), à une menace matérialisée par la couleur rouge (Inf-Men) ou à une vision neutre matérialisée par la couleur blanche (Inf-Neu).

Cette opération est possible via la création d'un nœud supplémentaire sans contenu.

2.2.7 Etape 7 : enregistrer la représentation puzzle courante

La représentation puzzle obtenue doit être enregistrée à la fin des modifications et des mises à jour. L'utilisateur attribue un nom, composé au maximum de huit caractères, au fichier associé à la représentation puzzle, et clique sur **save as** du menu **File** de Decision Explorer.

2.2.8 Exemple d'illustration

Soit l'exemple relatif à IBM et le thème "IBM s'oriente vers les service" (cf. chapitre 3, p. 177).

Exemple d'une liste d'informations

La figure suivante illustre une liste d'informations, associée à une représentation puzzle, avec ses arguments et les couleurs issues du sélecteur de nœuds. Cette liste est construite avec notre méthode dans Decision Explorer.

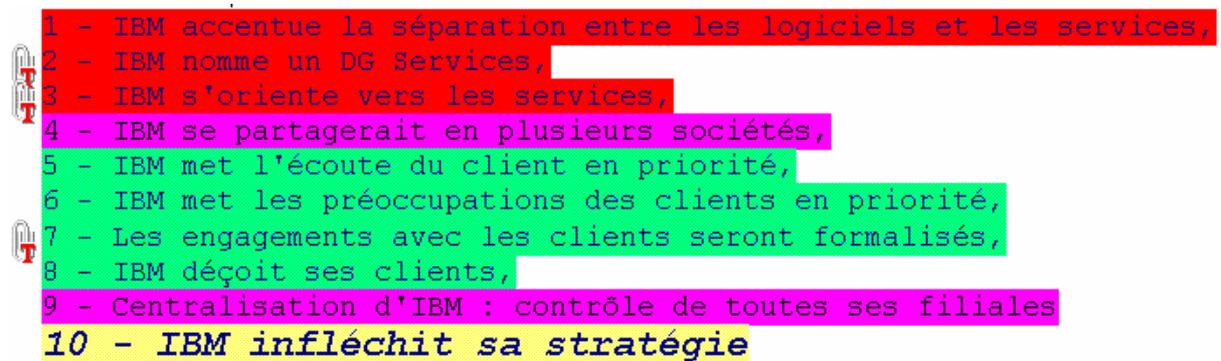
- 
- 1 - IBM accentue la séparation entre les logiciels et les services,
 - 2 - IBM nomme un DG Services,
 - 3 - IBM s'oriente vers les services,
 - 4 - IBM se partagerait en plusieurs sociétés,
 - 5 - IBM met l'écoute du client en priorité,
 - 6 - IBM met les préoccupations des clients en priorité,
 - 7 - Les engagements avec les clients seront formalisés,
 - 8 - IBM déçoit ses clients,
 - 9 - Centralisation d'IBM : contrôle de toutes ses filiales
 - 10 - **IBM infléchit sa stratégie**

Figure 94. Une liste d'information associée à une représentation puzzle dans Decision Explorer

La figure suivante illustre l'exemple d'une représentation puzzle construite par notre méthode sous Decision Explorer.

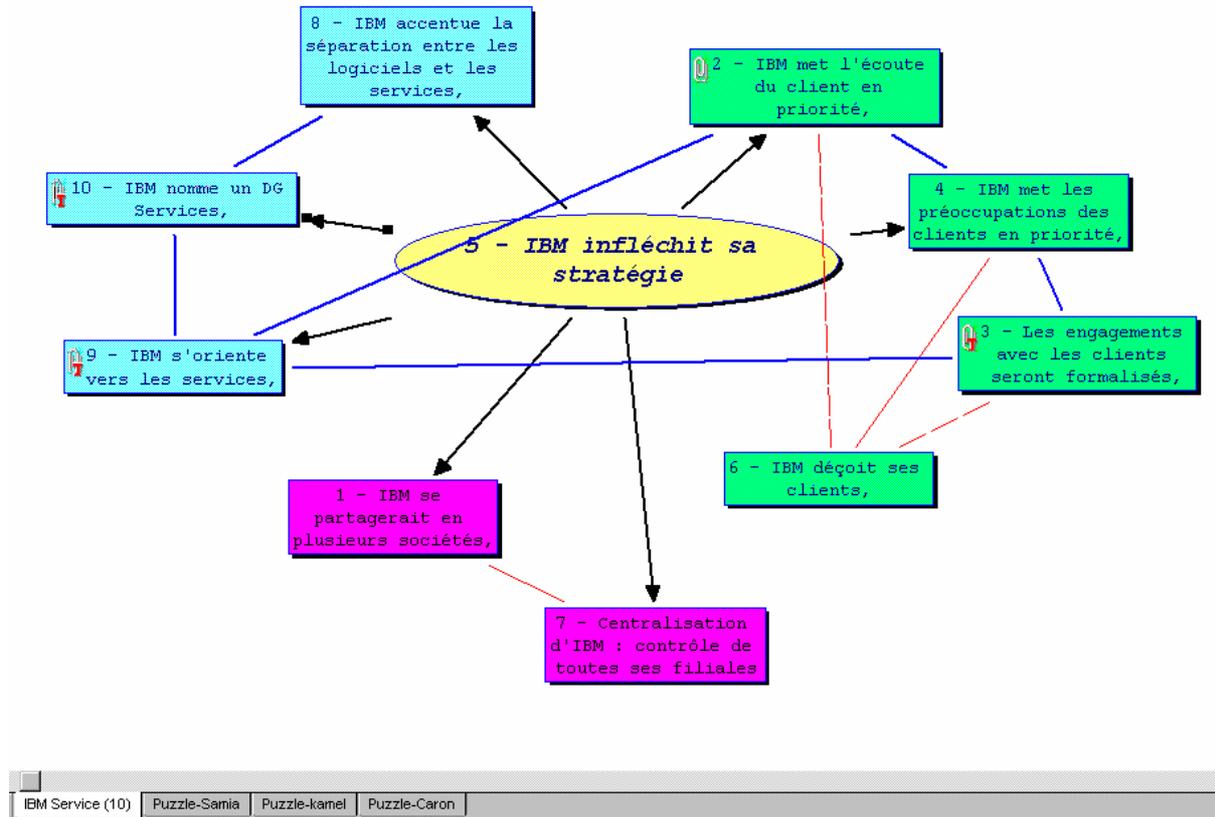


Figure 95. Exemple d'une représentation puzzle construite dans Decision Explorer

La lecture de la représentation puzzle est plus facile que la lecture de la liste des informations. En effet, l'utilisation des couleurs permet de focaliser l'attention sur les idées et permettre de mieux saisir le sens des informations.

Le figure suivant illustre l'exemple d'un compte rendu établi par application de notre méthode sous Decision Explorer. L'objectif identifié correspond à une opportunité, matérialisée par un argument, de couleur bleue, associé à un nœud supplémentaire.

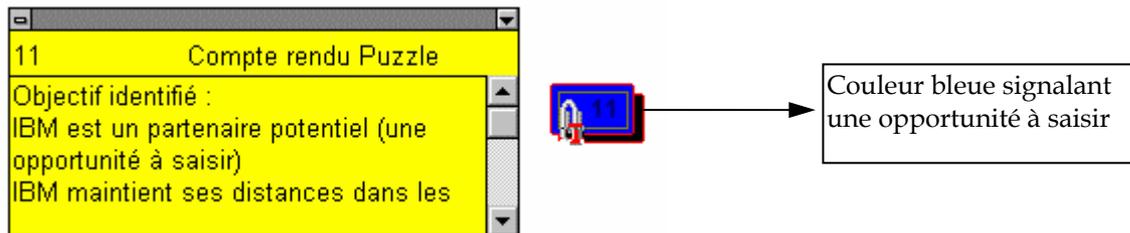


Figure 96. Exemple d'un compte rendu associé à une représentation puzzle

2.3 La concrétisation de l'engagement direct et de la liberté d'exploration

La construction de représentations puzzle sous Decision Explorer permet l'engagement direct et la liberté d'exploration.

L'engagement direct se traduit par le fait que la souris remplace le crayon. L'utilisateur peut créer directement une représentation puzzle et la manipuler à sa guise. La

construction des nœuds et des liens s'effectue à l'aide de la souris et éventuellement à l'aide de touches de raccourci qui remplacent certaines fonctions contenues dans les différents menus de Decision Explorer.

La liberté d'exploration se traduit par la faculté de l'utilisateur à explorer des liens entre des informations qui, prises individuellement, sont insignifiantes mais qui, rapprochées entre elles, prennent progressivement de la signification. Offrir une liberté d'exploration à travers la construction d'une représentation puzzle permet à l'utilisateur de découvrir des relations inattendues entre les informations à traiter, des déclics d'opportunités ou de menaces. Pour renforcer cette liberté d'exploration, le dialogue entre l'utilisateur et l'ordinateur est réduit au minimum au profit d'une participation plus active de l'utilisateur dans la construction de la représentation puzzle.

2.4 Les conditions d'utilisation de la méthode et l'outil développés

Une bonne utilisation de notre méthode et du prototype informatique qui l'accompagne nécessite de satisfaire les conditions suivantes :

a) Les conditions d'utilisation de la méthode

1. Avoir un ou plusieurs acteurs sous surveillance.
2. Collecter des informations aussi anticipatives que possible.
3. Exprimer les informations sous forme de phrases courtes et significatives.
4. Avoir quelques informations pour créer une représentation puzzle.
5. Avoir des personnes motivées pour construire les représentations puzzle qui acceptent de traiter des informations fragmentaires, ambiguës et incertaines.
6. Avoir la capacité d'évaluer l'impact d'une image créée (opportunité, menace).

b) Les conditions d'utilisation de la base de données sous Lotus Notes

1. Pour saisir et regrouper les informations, il est conseillé d'utiliser Lotus Notes en mode Client/Serveur afin de rendre plus utile l'utilisation de l'enrichissement (prétraitement) des informations car les utilisateurs ne travaillent pas forcément dans la même enceinte (sur des postes distants).
2. Dans l'application développée en mode Client, un utilisateur est à la fois créateur de documents, éditeur, déposant et lecteur. Mais, il n'est pas concepteur. Ainsi, l'utilisation d'un mot de passe et de l'enrichissement (prétraitement) ont une plus grande utilité seulement en mode Client/Serveur.
3. Avant de procéder au regroupement d'une nouvelle information saisie, il est conseillé de consulter les thèmes existants.
4. Nous suggérons que le choix des thèmes de regroupement soit réalisable au cours d'une discussion collective.
5. Dans une utilisation en groupe, il est conseillé qu'une seule personne soit chargée de l'indexation des informations saisies et de la synthèse des enrichissements (prétraitement) effectués par les membres du groupe.

c) Les condition d'utilisation de Decision Explorer

1. Utiliser une imprimante couleur pour visualiser la fois les couleurs utilisées dans la représentation puzzle et les couleurs utilisées pour identifier un objectif ou une image sous forme d'une menace, d'une opportunité ou d'une vision neutre.
2. Avoir un personnel sachant manipuler sur un ordinateur.
3. Il est conseillé de commencer par les individus les plus enthousiastes et ensuite d'étendre l'utilisation à d'autres personnes moins enthousiastes (effet de "contamination").
4. Utiliser le prototype PUZZLE par un groupe de dirigeants (cinq à six personnes) afin de pallier les biais cognitifs générés par chaque utilisateur. Mais, il est recommandé d'utiliser l'outil à l'échelle individuelle dans une première phase (maîtrise de l'outil par apprentissage) et au niveau collectif, de préférence, dans une seconde phase. En effet, au cours de la validation du prototype PUZZLE version 1, il s'est avéré qu'il n'est pas intéressant d'avoir une seule personne manipulant PUZZLE. Une seule personne peut ne pas saisir toutes les opportunités pouvant se présenter à travers un enrichissement des informations. L'utilisation collective permet au contraire de confronter les différents angles de vision des membres du groupe et de réduire l'intensité des biais cognitifs générés par chacun.

3. La validation de la méthode et du prototype développées

Il y a deux types de validations : une validation interne et une validation externe.

3.1 La validation interne de la méthode

Le problème de traitement des IFI est nouveau, peu structuré, complexe et pour lequel il existe peu de connaissances théoriques. Pour construire notre méthode de traitement des IFI, nous nous sommes inspirés de divers travaux. Nous rappelons, ci-dessous, les concepts sous-jacents à cette recherche et les auteurs qui les ont introduits sachant qu'ils ont déjà été détaillés dans la première partie de cette recherche.

1. Le concept de *signal faible* (IFI) a été proposé par ANSSOF (1975).
2. Le ciblage des informations sur un *acteur* et un *thème* a été proposé par EL SAWY et PAUCHANT (1988) et SCHULER (1994).
3. Le *concept PUZZLE*, la *méthode PUZZLE* et le premier *prototype informatique PUZZLE* ont fait l'objet d'une thèse VALETTE (1993).
4. Un *deuxième prototype PUZZLE* a été développé par GUILLAUME et NEGRE (1994).
5. L'idée de *création de liens* entre des informations est inspirée de BERTIN (1977). LEE et LAI (1991) ont proposé une *typologie de liens*. Puis CARON (1997) a procédé à une étude exhaustive des liens pouvant servir à la construction des représentations puzzle.
6. La *construction d'une représentation puzzle* est fondée sur le mécanisme de connexion utilisé en créativité. Ce mécanisme a été proposé par KOESTLER (1964) et fait l'objet d'études telle que celle de STENBERG (1988) et de MACCRIMMON et WAGNER (1994).

7. Les *critères d'enrichissement des informations* sont inspirées des travaux de MOENAERT et al. (1990).
8. Le *regroupement des informations par thème* a été proposé par KAWAKITA (1975), BERTIN (1977), MACKENNEY et KEEN (1974), EL SAWY et PAUCHANT (1988).
9. L'*utilisation d'un nombre limité d'informations* composant une représentation puzzle est suggérée par MILLER (1956).
10. La *création d'associations entre informations* dans une représentation puzzle est proposée par COUGER (1993) et MEDNICK (1962).
11. La *variation d'associations entre informations* dans une représentation puzzle est proposée par KAWAKITA (1975), OSBORN (1956), KANTER (1988), COUGER (1993), BEAUDELET (1995), CONKLIN (1996).
12. L'*utilisation d'une représentation visuelle et synthétique* est inspirée de MOLES (1990), MEYER (1991).
13. Les *modifications dans une représentation puzzle (articulation, substitution et modification)* sont tirées des processus d'apprentissage proposés par PIAGET (1979) et NORMAND (1982).
14. La réduction de la taille d'une représentation puzzle est inspirée du MILLER (1956) et GANÇARSKI (1994),
15. La *proposition d'un jeu de couleurs* pour identifier une menace, une opportunité ou une vision neutre est inspirés de la méthode fusion de données (CHOLVY 1994), (GATEPAILLE et BRUNESSAUX 1996), (POLLET 1994).
16. MACCRIMMON et WAGNER (1991), ELMA et MEAD (1990), PROCTOR (1988) ont montré que *l'interface utilisateur d'un outil informatique* est un facteur déterminant dans la *génération d'idée*. MACCRIMMON et WAGNER (1994) ont montré qu'*un outil informatique peut accroître la créativité* des individus durant un processus de résolution de problème.

3.2 La validation externe du prototype informatique

La validation d'un prototype informatique ou d'un produit créatif soulève les difficultés suivantes : (1) que faut-il valider ? ; (2) quels sont les critères de validation ; (3) quelles sont les difficultés du terrain.

3.2.1 Les difficultés de validation

Plusieurs auteurs estiment que l'évaluation d'un système d'information est difficile à mesurer. Ci-dessous, nous citons les opinions de quelques auteurs.

D'après MCCUSKER (1992), il existe trois raisons qui expliquent cette difficulté :

- (1) les auteurs ne sont pas d'accord sur ce qu'il faut mesurer,
- (2) le bénéfice n'est pas facilement perçu,
- (3) le bénéfice généré ne peut pas être quantifié.

HOLLARD et al. (1994) signale que le problème de l'évaluation (performance, efficacité) des logiciels est un problème difficile à résoudre.

MACCRIMMON et WAGNER (1994) signalent qu'il n'y a pas de consensus sur la manière d'évaluer un produit créatif. Mais ils estiment que la validation revient à mesurer le nombre d'idées qui émergent de l'utilisation de ce produit.

Selon ISENBERG (1985), la validation doit être faite en entreprise en collaboration avec des dirigeants. En outre, l'auteur estime qu'il est impératif de savoir clairement "*ce qu'on veut que le modèle soit et fasse*".

Un bon modèle est, pour le chercheur, synonyme de la qualité d'exécution et de l'élégance technique. Pour le praticien, un bon modèle est celui qui est compatible avec son style cognitif, facile d'utilisation et qui lui procure une utilité perçue.

Des opinions citées précédemment, nous pouvons dégager la synthèse suivante : bien que les auteurs ne soient pas d'accord sur ce qu'il faut valider, nous retenons, dans notre cas, la proposition qui consiste à mesurer les idées qui émergent de l'utilisation du "prototype informatique" en termes d'utilité et de facilité perçue.

3.2.2 Les critères de validation

Ainsi, les deux critères de validation à utiliser sont : "l'utilité perçue" et "la facilité perçue" du prototype informatique.

a) L'utilité perçue

Nous faisons allusion aux entreprises préoccupées et intéressées par le traitement des IFI et nous voudrions avoir une réponse à la question suivante : Est-ce que l'outil informatique que nous proposons contribue à aider au traitement des IFI ?

Cet indicateur est mesuré à la fois par l'acceptation ou le refus des dirigeants de valider le prototype au sein de leurs entreprises (notre problème répond à une préoccupation ou loin de leurs préoccupations) et par l'ouverture de leurs portes pour nous accueillir.

b) La Facilité perçue du prototype

Notre objectif est de valider les hypothèses et le bien fondé des nouveaux pas effectués dans la construction d'un outil informatique. L'outil est-il d'utilisation facile et pratique ?

Cette question mesure les points forts et les points faibles exprimés par les utilisateurs. Elle est mesurée à travers les questions ci-dessous :

1. La méthode proposée aide-t-elle à créer du sens à partir des IFI ?
2. La méthode proposée se rapproche-t-elle de l'approche naturelle mais implicite des utilisateurs pour la création du sens à partir des IFI ?
3. Le prototype PUZZLE proposé est-il accepté comme un facteur de progrès pour l'exploitation des IFI ?
4. Le prototype informatique permet-il de réduire le temps du traitement des informations fragmentaires ?
5. Le prototype informatique peut-il être utilisé sans un facilitateur qui accompagne la séance de travail ?

3.2.3 Les difficultés du terrain pour le chercheur

La recherche en management en général, et en management stratégique en particulier, est spécifique pour les raisons suivantes : les managers tendent à être des personnes tournées vers l'action (des opérationnels). Ceci constitue, pour le chercheur, une contrainte difficile d'accès au terrain. Peu de chercheurs peuvent accéder aux managers concernés par le traitement des IFI. Et pour ceux qui disposent de cette possibilité, ils accéderont à un terrain miné :

1. Les contraintes du temps des managers : des interviews assez brèves seront privilégiées au détriment de discussions précises mais longues.
2. Secret du métier : les actions des chercheurs (droits d'accès aux informations et droit de publication) sont frappées de confidentialité.
3. La durée de validation est assez longue. Compte tenu de ce qu'il faut valider (mesure du nombre d'idées), il s'avère nécessaire que cette validation soit étalée dans le temps (consommatrice de temps) pour effectuer les tâches suivantes : (a) appropriation de la veille stratégique par les acteurs du terrain ; (b) ciblage d'un acteur à surveiller ; (c) collecte des informations fragmentaires ; (d) construction d'une première représentation puzzle ; (e) interprétation de cette représentation ; (f) collecte de nouvelles informations ; (g) réexamen de la représentation puzzle suite à la collecte de nouvelles informations. Toutes les tâches précédentes s'exécutent à des intervalles de temps irréguliers.
4. Accès difficile aux entreprises. La veille stratégique est un domaine stratégiquement sensible aux dirigeants d'entreprises. L'accès aux entreprises, pour les étudiants étrangers n'est pas impossible. Ceci est lié à des considérations de **sécurité nationale** et à la diffusion des **pratiques de l'intelligence économique**.

Ainsi, notre validation portera seulement sur le fonctionnement du logiciel et son élégance technique.

Notre prototype informatique permet les actions suivantes :

1. il remplace l'armoire par une base de données,
2. il remplace les chemises cartonnées par une visualisation des informations par thème,
3. il remplace la colle et les ciseaux par la souris, un écran d'ordinateur convivial, des touches de raccourcis et l'engagement direct,
4. il remplace le compte rendu de séances par une représentation puzzle et les actions qui ont été décidées.
5. la construction d'une représentation puzzle, dans l'outil informatique, ne demande guère plus de quelques minutes.

Nous remarquons que la représentation puzzle, Figure 97, construite avec notre prototype informatique est différente de celle de la Figure 98, construite avec la version V2. Nous pouvons résumer les avantages de notre construction par rapport à l'ancienne dans les points suivants :

1. l'apport d'une typologie de liens (confirmation, contradiction, causalité) facilitant la construction et l'interprétation d'une représentation puzzle,
2. l'apport de couleurs pour distinguer les idées contenues dans une représentation puzzle et faciliter sa lecture,
3. l'apport d'arguments associés aux informations d'une représentation puzzle,
4. l'apport d'un compte rendu qui accompagne et explique une représentation puzzle créée,
5. l'apport d'une fonctionnalité permettant de personnaliser le nom d'une représentation puzzle créée.

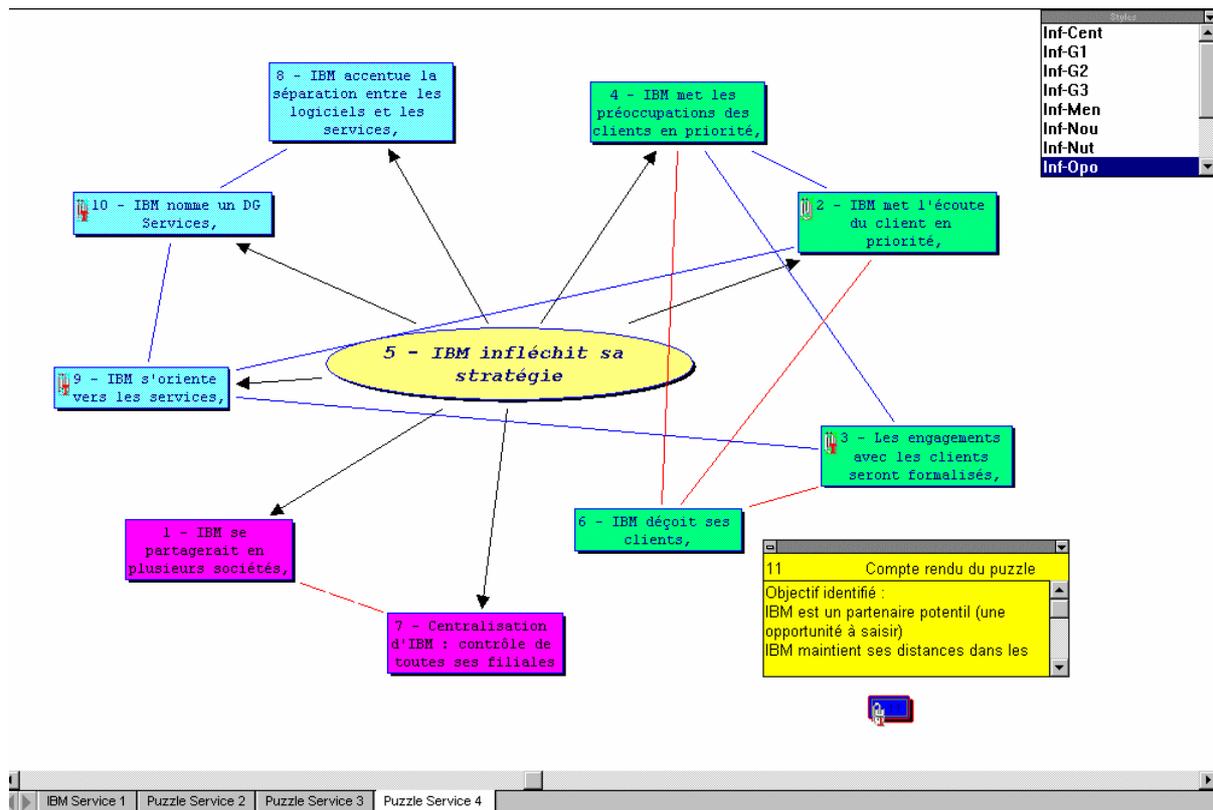


Figure 97. Représentation puzzle autour de l'acteur IBM France et du thème Service

construite avec notre prototype informatique (V3)

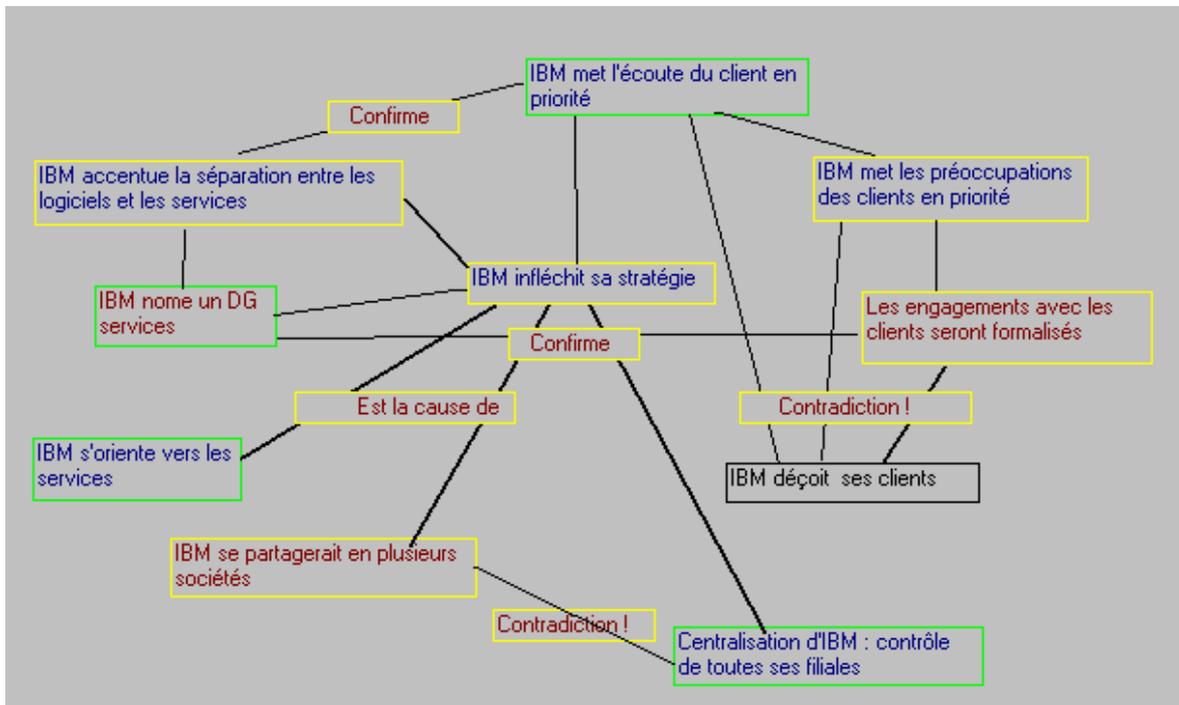


Figure 98. Représentation puzzle autour de l'acteur IBM France et du thème Service construite avec la version (V 2)

4. Conclusion du chapitre 4

Dans ce dernier chapitre, nous avons complété le cahier des charges d'un outil de traitement des IFI, à travers la description du mécanisme de zoom et d'unzoom. Ce mécanisme permet de construire, d'une manière interactive des représentations puzzle. Ce mécanisme permet d'atteindre quatre objectifs :

- (1) faciliter la navigation dans une représentation puzzle en synthétisant les informations,
- (2) réduire la taille d'une représentation puzzle,
- (3) faciliter l'ajout et la suppression des nœuds (informations) et des liens,
- (4) permettre une construction "progressive" des représentations puzzle.

Ce chapitre contient également la description de l'application informatique développée (prototype PUZZLE 3). Nous rappelons que nous avons construit une base de données pour la saisie d'informations, la visualisation, l'enrichissement et le regroupement des informations sous Lotus Notes. En outre, nous avons proposé une démarche pour la construction des représentations puzzle sous Decision Explorer.

Le tableau suivant illustre les comparaisons entre les fonctions offertes par notre application et le prototype PUZZLE ACCESS (V2). "O" signifie une fonction présente et le "N" signifie une fonction absente.

Base de données : saisie et consultation	Version V3 sous Lotus	Version V2
Saisie et visualisation des informations		

Statut de l'information (attend d'être examinée, acceptée, rejetée, à grouper)	O	N
Recherche d'informations (mots clés, booléenne, hypertexte etc.)	Plus riche	Moins riche
Saisie et consultation locale	O	O
Convivialité de saisie <ul style="list-style-type: none"> • facilité de saisie des informations • correction d'orthographe • utilisation de couleurs modifiables en fonction des utilisateurs • rapidité d'exécution des opérations 	O	N
Utilisation en client/serveur	O	N
Enrichissement asynchrone et collectif	O	N
Sélection des informations selon des critères	O	O
Visualisation des informations stockées par date de saisie	O	N
Requêtes préenregistrées	Plus riche	moins riche
Classification et regroupement des informations par des critères prédéfinis ou libres	O	N
Navigation dans les informations stockées	O	N
Aide à l'évaluation de l'importance et de la fiabilité d'une information	O	N
Autres caractéristiques		
Sécurité et confidentialité (verrouillage de la base et utilisation d'un mot de passe)	O	N
Maîtrise de la base : gestionnaire ; concepteur ; éditeur ; auteur ; déposant ; lecteur	O	N
Possibilité d'être connecté à un scanner	O	O
Utilisation comme messagerie	O	N
Utilisation du multifenêtrage	O	N
Architecture ouverte <ul style="list-style-type: none"> • au développement du Multimédia • connexion à l'Internet via la version DEMO • utilisation de la messagerie "Notes Mail" 	O	N
Comparaison éditeur de graphes	Version V3	Version V2
Les nœuds (informations)		
Sélection des nœuds (tous/une partie)	O	N
Mobilité des nœuds (tous/une partie)	O	O
Affichage des nœuds et de leur numéro	O	N
Supprimer un nœud/annuler la suppression	O	O
Sélection de la forme et de la couleur des cadres pour les nœuds	O	N
Personnaliser les styles (fontes et taille des polices) et des couleurs pour le contenu des nœuds	O	N
Définir et sauvegarder les styles comme modèle	O	N

Modifier ou remplacer le contenu d'un nœud	Plus convivial	Moins convivial
Le contenu des nœuds est toujours visible	O	N
Afficher le style des nœuds	O	N
Les arguments associés aux nœuds		
Associer un argument (un titre et un corps de texte) à un nœud / à des nœuds	O	Pas d'arguments
Visualiser un nœud avec un indicateur d'arguments	O	Pas d'arguments
Masquer un argument	O	Pas d'arguments
Rechercher du texte (des mots) dans les arguments	O	Pas d'arguments
Imprimer les arguments	O	Pas d'arguments
Supprimer un argument/annuler la suppression	O	Pas d'arguments
Les liens de raisonnement		
Sélectionner le lien (confirmation, contradiction, causalité)	O	N
Sélectionner le type de lien (pointillé, etc.), la couleur, la direction, l'épaisseur, etc.	O	N
Supprimer un lien/annuler la suppression	O	O
Liens dynamiques (liens attachés aux nœuds)	O	N
Afficher le sélecteur de liens	O	N
Les représentations puzzle		
Manipulation directe : construction semi-automatique	Plus convivial	Moins convivial
Il est possible d'afficher dans chaque représentation puzzle une représentation graphique et une liste d'informations	O	N
Passer d'une liste d'informations vers la représentation graphique et vice versa	O	N
Créer un sous-graphe partiel (sous-ensemble de nœuds et de liens)	O	N
Déplacer un sous graphe	O	N
Fusionner les nœuds deux à deux	O	N
Afficher un argument par représentation puzzle	O	N
Un argument peut être utilisé comme commentaire pour expliquer une représentation puzzle	O	N
Présence d'un zoom (agrandissement/réduction)	O	N
Multifenêtrage : possibilité d'afficher une représentation puzzle sous quatre vues différentes	O	N
Modifier et afficher la structure d'une représentation puzzle sous différentes formes (graphe en toile d'araignée, en arbre)	O	N

Faire un zoom sur un nœud lorsque la taille du graphe est grande (afficher un sous-graphe autour d'un nœud dont les chaînes sont de longueur n)	O	N
Associer à une représentation puzzle un nom visible ainsi que le nom de son créateur	O	N
Visualiser l'information centrale et les regroupements d'informations (idées) par des couleurs différentes	Plus convivial	Moins convivial
Importer des informations, à partir d'une source externe, sur un modèle vierge ou une représentation puzzle déjà amorcée	O	N
Copier un nœud d'une représentation puzzle P1 vers une autre représentation P2	O	N
Cacher un nœud	O	N
Visualiser le nœud caché	O	N
Imprimer une représentation puzzle ?	O	O
Autres fonctions		
Présence des raccourci à l'écran (une barre d'outils)	O	N
Rapidité d'exécution	Plus rapide	Moins rapide
Facilité d'utilisation	Plus facile	Moins facile

Tableau 52. Comparaison des fonctions offertes par les versions V2 et V3 de l'outil PUZZLE

5. Conclusion de la partie 2

Dans cette deuxième partie, nous avons développé le cahier des charges d'un outil de traitement des IFI dont les fonctions principales sont la saisie, la visualisation, la consultation, le regroupement des informations et la construction progressive des représentations puzzle via le mécanisme de zoom et d'unzoom.

Par rapport au cahier des charges que nous avons élaboré, il était nécessaire d'étudier un ensemble d'outils informatiques, disponibles sur le marché et susceptibles de répondre à ce cahier des charges. Suite à cette étude, il s'est avéré qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas d'outils permettant à la fois la saisie des informations dans une base de données et la construction de représentations puzzle. Les outils disponibles font soit le stockage des informations, soit la recherche d'informations, soit l'analyse et la synthèse d'informations sous forme graphique, ou encore la construction de graphes. Aucun outil ne permet à lui seul de répondre aux besoins de notre cahier des charges

Par rapport à notre cahier des charges, nous avons choisi deux outils : **Lotus Notes** et **Decision Explorer**. Dans Lotus Notes, nous avons développé une base spécifique pour le stockage, l'enrichissement (prétraitement) des informations, la visualisation et le regroupement des informations par thème. Dans Decision Explorer, nous avons proposé une méthode pour la construction des représentations puzzle selon notre cahier des charges.

Notre application permet une saisie d'informations efficace, un enrichissement qui permet d'associer aux informations saisies des arguments plus riches, une consultation facile, un regroupement des informations thème. Ainsi, avec le regroupement proposé, il est inutile

d'élaborer des équations d'extraction d'informations qui sont coûteuses en temps et nécessitent la connaissance du langage d'interrogation. Via ce regroupement, les informations nécessaires à la construction d'une représentation puzzle sont exportées en format texte vers l'environnement de construction des représentations puzzle. Ainsi, le passage de Lotus Notes vers Decision Explorer est opérationnel.

La construction des représentations puzzle est opérationnelle sous Decision Explorer dans un environnement très convivial (couleur, zoom d'agrandissement et de réduction, différents cadres pour représenter les informations, différents styles de fonte). Cette construction est facile et efficace et ne demande que quelques minutes.

6. Conclusion générale

La veille stratégique est le processus par lequel l'entreprise se met à l'écoute prospective de son environnement dans le but de saisir des opportunités et d'éviter des menaces. La veille stratégique est une composante du système d'information de l'entreprise qui est tourné vers l'exploitation d'un flux d'informations formé d'informations fragmentaires et incertaines (IFI).

Comme nous l'avons déjà précisé, la veille stratégique est un processus itératif et d'apprentissage à cinq phases principales : le ciblage, la traque, la circulation, le traitement et les actions.

Nous avons identifié les principaux problèmes, relatifs aux cinq phases, qui peuvent entraver le bon déroulement d'une activité de veille stratégique. Parmi les cinq phases citées, nous avons focalisé notre attention sur la phase de traitement, des informations fragmentaires et incertaines, sous forme de représentations utiles à l'action des dirigeants. Nous avons ensuite montré que cette phase soulève à son tour une multitude de problèmes, entre autres l'utilisation de méthodes et d'outils informatiques. D'où notre première question de recherche :

Quelles méthodes et quels outils informatiques pour aider au traitement des informations fragmentaires et incertaines ?

Par rapport à cette question de recherche, nous avons choisi une définition du traitement des IFI qui est synonyme de leur recoupement et qui consiste à créer des représentations visuelles facilitant les processus d'apprentissage.

Compte tenu de cette définition, nous nous sommes intéressés particulièrement aux méthodes de recoupement d'informations et nous les avons critiquées en tenant compte des critères suivants : la réalisation du recoupement, la création de représentations visuelles, l'existence d'un outil informatique.

Parmi les méthodes étudiées, nous avons montré que, à l'exception de la méthode PUZZLE, il n'existe pas de méthodes opératoires permettant d'aider les dirigeants à traiter les IFI. Nous nous sommes donc focalisés sur le concept PUZZLE ainsi que les méthodes et outils permettant son opérationnalisation. Nous avons recensé les avantages et les limites de ces derniers. L'étude a en outre montré les difficultés d'opérationnaliser le concept PUZZLE. D'où notre deuxième question de recherche :

Comment opérationnaliser la construction des représentations "puzzle" sous forme d'une méthode opératoire prolongée par un outil informatique acceptable par les responsables d'entreprises et utiles pour les enseignants chercheurs ?

A partir de ces deux questions, nous avons proposé une méthode et son cahier des charges en vue de construire un outil informatique.

6.1 Les résultats de cette recherche

Cette recherche apporte *trois contributions* au problème de traitement des IFI : (1) une méthode conceptuelle pour l'aide au traitement des IFI. Il s'agit de connaissances procédurales ; (2) une conception de l'outil (design) ; (3) une application

(implémentation) informatique. Il s'agit d'une première forme de validation de la méthode (validation interne).

6.1.1 La Contribution conceptuelle au traitement des IFI

Pour traiter les IFI, nous avons adopté une démarche à trois phases : proposition d'une méthode d'aide au traitement des IFI, élaboration de son cahier des charges et implémentation informatique de ce cahier des charges.

Nous avons présenté un modèle de traitement des IFI basé sur quatre éléments principaux : (1) un individu créatif ; (2) un environnement favorable à la créativité (un outil informatique) ; (3) un produit créatif (une représentation puzzle) ; (4) un processus créatif (processus de traitement des IFI). Dans cette étude, nous avons focalisé notre attention seulement sur **l'environnement créatif** qui permet la construction des représentations puzzle, le **produit créatif** et la manière de l'obtenir et, le **processus créatif** qui constitue un élément important dans le traitement des IFI. Ce processus est inspiré du mécanisme de connexions, connu en créativité, qui consiste à créer des liens entre les informations en vue d'en créer de nouvelles. Nous avons alors retenu une conception des représentations puzzle basée sur une affectation de trois type de liens : causalité, confirmation, contradiction. Nous avons ensuite conceptualisé les **différentes transformations** pouvant avoir lieu dans une représentation puzzle suite à des processus d'apprentissage : articulation, substitution et modification à la fois des informations et des liens.

Compte tenu de la méthode élaborée pour le traitement des IFI, nous avons proposé le **cahier des charges** de cette méthode dont les principales fonctions sont : la saisie des informations, l'enrichissement des informations, le regroupement des informations, la construction des représentations puzzle, la mobilité des informations, la fusion des informations, l'affectation des liens et l'application des modifications possibles issues des processus d'apprentissage.

Afin de traduire ce cahier des charges sous la forme d'un outil informatique, nous avons étudié les logiciels disponibles sur le marché ; et susceptibles de fournir une aide à la construction des représentations puzzle selon le cahier des charges développé. Suite à cette étude, nous avons élaboré **une typologie des outils** au services de certaines activités de veille stratégique.

6.1.2 La contribution au niveau de la conception du mécanisme de zoom et unzoom

L'étude des logiciels nous a permis d'enrichir notre cahier des charges. Nous avons retenu l'idée de la réduction de la taille d'une représentation puzzle. Nous avons donc proposé un mécanisme opérationnel de construction progressive des représentations puzzle sous des formats plus organisés via le **mécanisme de zoom et d'unzoom**. Ces différents développements représentent des avancées théoriques et pratiques par rapport aux anciennes versions de l'outil PUZZLE.

6.1.3 La contribution au niveau de l'implémentation informatique

Bien que cette recherche se situe dans les Sciences de Gestion, elle va au delà d'une thèse de Sciences de Gestion. En effet, pour fournir des connaissances procédurales, cette thèse ne se limite pas au développement d'un modèle conceptuel. Elle va jusqu'à l'informatisation du modèle ce qui constitue une première étape de validation du

modèle théorique. Ceci est une nouvelle démarche dans les Sciences de Gestion par laquelle se distingue l'équipe du Professeur LESCA. La proposition de connaissances procédurales nous conduit à "durcir" le modèle jusqu'à son informatisation. Ceci, dans le but de montrer les éventuelles insuffisances de la construction du modèle, d'une part, et de préparer une future validation (externe) en entreprise. Cet outil peut être considéré comme un outil de collecte de données diffuses inaccessible de manière directe.

Nous avons développé une base de données dans Lotus Notes, qui fonctionne sous Windows 95. Cette application permet le stockage, l'enrichissement, la consultation, la visualisation et le regroupement des IFI. L'avantage principal de cette application par rapport aux versions antérieures réside dans la possibilité d'effectuer l'enrichissement (prétraitement) collectif des informations, la visualisation et le regroupement des informations sans avoir recours aux équations de recherche d'informations.

Compte tenu de cette implémentation, notre étude a permis d'atteindre plusieurs résultats. Nous avons opérationnalisé le concept PUZZLE sous la forme d'une méthode opératoire prolongée par un outil informatique. Nous avons identifié un logiciel disponible sur le marché permettant la construction des représentations puzzle. Nous avons également instrumenté le mécanisme de connexion dans l'environnement Decision Explorer. Enfin, nous avons proposé d'utiliser ce logiciel pour la construction de représentations puzzle rapides, simples, faciles et permettant d'élaborer des comptes rendus. Cet outil est destiné à expliciter et formaliser les raisonnements que font implicitement les dirigeants dans les entreprises.

6.2 Les limites de cette recherche

Nous avons développé le cahier des charges d'une méthode de traitement des IFI. Cette méthode est en partie instrumentée sous forme d'une application informatique et opérationnelle. Néanmoins, cette méthode et son application informatique présentent des limites que nous discutons, ci-dessous.

6.2.1 Les limites de la méthode de traitement des IFI

La méthode proposée pour le traitement des IFI est une méthode heuristique et consommatrice de temps⁷¹. Ainsi, il faut de la volonté pour créer des représentations puzzle et arriver à provoquer des déclics dans l'esprit des utilisateurs. En effet, la construction et l'interprétation des représentations puzzle dépendent à la fois des technologies utilisées, des personnes intuitives et de l'intervention d'un facilitateur (accompagnateur). Ceci ne doit pas nous faire oublier que l'homme restera un acteur essentiel dans les activités de traitement des IFI.

6.2.2 Une théorie pour le traitement des IFI encore fragile

Nous avons proposé, dans le cadre de cette recherche, une méthode de traitement des IFI conformément au concept PUZZLE. La construction de représentations puzzle proposée est basée sur le processus de "*création de connexion*" connu en créativité. Néanmoins, nous n'avons pas pu identifier une théorie, en amont des recherches de

⁷¹ Ceci est une remarque faite par des personnes au cours de notre déplacement à une conférences au Canada. Nous signalons que la construction et l'interprétation d'une représentation puzzle dure à peu près une demi- heure.

notre équipe, qui nous fournirait des "connaissances prêtes à l'emploi". C'est donc notre équipe qui, de thèse en thèse, s'attache à *construire une théorie de la veille stratégique en général, et du traitement des IFI en particulier*. Naturellement la progression ne peut être que lente. Toutefois l'accueil que reçoivent nos travaux nous encourage à continuer.

6.2.3 Les limites du prototype informatique du traitement des IFI

Par rapport à notre cahier des charges, l'application informatique présente des limites. Voici les fonctions non offertes :

1. zoom et unzoom à la fois, c'est-à-dire permettre de fusionner et d'éclater des nœuds et vice versa,
2. fusionner à la fois plus de deux informations,
3. subdiviser une information en deux autres informations ou plus,
4. les objets manipulables relatifs à la création de sens : HYPOTHESE, ARGUMENTS, ACTIONS, SYNTHESE (RECHERCHER, CONFIRMER, ACTUALISER, COMPLETER, PROLONGER) ne sont pas disponibles,
5. l'opération annuler après exécution des opérations telle la fusion de deux informations,
6. faire des commentaires sur les liens.
7. absence d'un dictionnaire précisant la signification des mots clés,
8. réduction du nombre de croisement de liens dans une représentation puzzle,
9. absence d'affectation des IFI collectées autour de certains thèmes d'une manière automatique,
10. absence d'un browser graphique qui permette d'afficher une vue locale d'une représentation puzzle à l'écran, sur laquelle on travaille, sans perdre la vue globale.

6.3 Les nouvelles pistes de recherches

Nous proposons trois types de pistes de recherche : des pistes sous forme de validation, des améliorations à développer à la fois pour la méthode de traitement et pour l'application informatique qui l'accompagne, compte tenu des limites citées précédemment.

6.3.1 Des perspectives sous forme de pistes de validation

Plusieurs perspectives sous forme de pistes de validation doivent être envisagées. Ces dernières peuvent conduire à conforter des résultats existants ou d'en proposer de nouveaux.

L'identification de l'information centrale. Un des résultats importants de EL SAWY et PAUCHANT (1988) : la création de sens est stimulée par l'existence d'une information centrale, le "twitch driver", qui provoque la tension d'interprétation et "stimule l'interprétation". Une perspective à cette recherche est de vérifier si les utilisateurs de l'outil identifient ou pas une telle information.

La réaction des dirigeants face aux menaces et aux opportunités. Deux résultats importants émanent de l'étude de JACKSON et DUTTON (1988) concernant la réaction

des dirigeants face aux menaces et opportunités : (1) la perception d'une menace entraîne une limitation des informations à rechercher et les solutions à considérer ; la menace est expliquée d'une seule manière ; (2) la perception d'une opportunité entraîne une recherche continue d'informations à travers un processus d'évaluation de ces informations. La perception d'une opportunité n'est pas évidente. Pour être confirmée, elle a besoin d'un *processus itératif* qui permet d'interpréter et de traquer de nouvelles informations. Ainsi, une perspective à ce travail serait de vérifier la véracité de ces deux résultats.

La validation du prototype informatique. Du moment que le prototype informatique existe et est opérationnel, nous pouvons émettre les deux questions suivantes : Le prototype informatique est-il utile pour les dirigeants d'entreprises? Est-il facile d'utilisation par les dirigeants d'entreprises ? Si, en outre, nous supposons que le prototype informatique est perçu comme utile, et si nous mettons ce prototype au service d'une centaine d'entreprises, peut-être que nous découvrirons que certaines entreprises l'utilisent plus que d'autres. Et peut-être deviendrait-il possible d'émettre des hypothèses sur l'utilisation de ce prototype. Ainsi, il serait intéressant : (1) d'amorcer une typologie d'entreprises : (à quel type d'entreprises le prototype est-il le mieux adapté ? Quelles sont les caractéristiques de ces entreprises ?) ; (2) de spécifier les conditions particulières d'acceptation du prototype informatique (quelles sont les conditions d'acceptation du prototype ?).

6.3.2 Les perspectives d'amélioration de la méthode de traitement des IFI

La méthode de traitement des IFI ne permet pas une création de sens "clé en main". Nous pouvons proposer plusieurs pistes d'amélioration de la méthode de traitement. Voici les plus pertinentes selon nous.

Utilisation des graphes conceptuels. Nous avons déjà suggéré⁷² d'utiliser les graphes conceptuels pour saisir les IFI à travers un langage normalisé. Nous pensons que cette application permettrait d'atteindre cinq objectifs : (1) saisir des informations normalisées dans la base de données ; (2) gérer la redondance des informations ; (3) construire des résumés d'informations ; (4) permettre une meilleure compréhension des informations collectées ; (5) indexer toute la phrase plutôt que d'utiliser des mots clés. Nous avons d'ores et déjà signalé (cf. section 1, 71, p. 34) que les IFI renseignent sur des changements, des évolutions, des transformations, des développements, des variations et des annonces. Parce que ces concepts ne sont pas les seuls, nous avons proposé un modèle basé sur quatre concepts (production, R&D, produit, marché). Ces quatre concepts peuvent être spécifiés d'une façon plus fine. L'objectif est d'élaborer un schéma de classification dont le but est de permettre aux utilisateurs de classer les IFI selon une méthode normalisée et permettre, dans un futur proche, une affectation automatique de ces informations. Ainsi, nous suggérons de recenser et de développer les modèles possibles de phrases normalisées, dans le cas de la veille technologique et concurrentielle, lorsqu'il s'agit d'IFI relatives à la *production*, au *marché* et au *produit*.

Le développement d'une théorie de traitement des IFI. Nous avons déjà mentionné l'absence d'une théorie toute faite et en dehors des travaux de notre équipe, dans

⁷² Section 2, chapitre 3., p. 253

laquelle s'insère le modèle de traitement des IFI. Ainsi, nous suggérons de poursuivre les recherches afin de construire une théorie de traitement des IFI autour du concept PUZZLE.

L'utilisation d'une grille pour la gestion des informations déduites. Nous suggérons de développer une grille qui permettrait d'estimer le poids d'une information déduite à partir d'une représentation puzzle. Cette proposition est fondée sur le constat suivant : les utilisateurs éprouvent des difficultés à raisonner sur les informations d'une représentation puzzle (cf. observations faites en laboratoire avec des groupes d'étudiants). Soit à considérer l'exemple suivant :

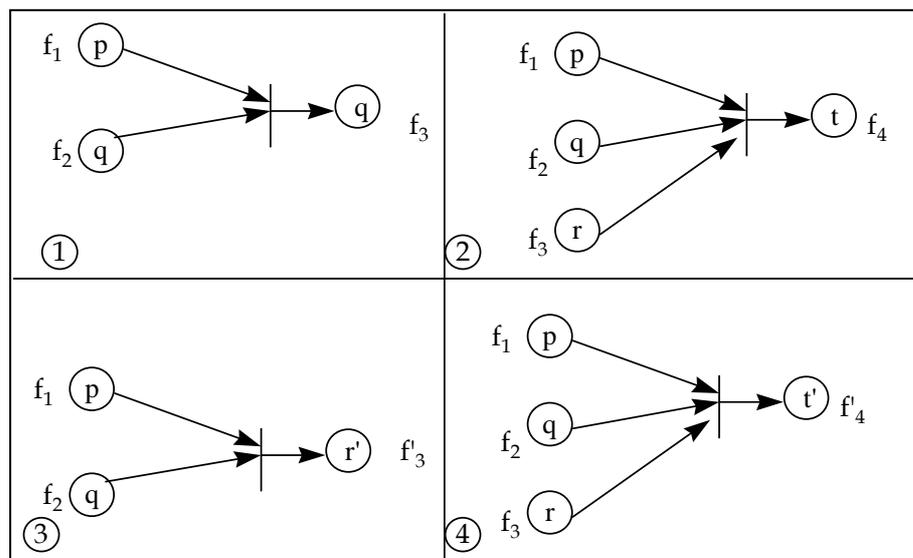


Figure 99. Gestion des informations déduites

On suppose qu'un utilisateur traite un ensemble de trois informations (Figure 99.1) f_1 , f_2 et f_3 . Nous supposons f_1 et f_2 ayant des poids respectivement p (importante, fiable), q (relativement importante, très fiable) f_3 avec un poids r (moins fiable et moins importante). Si nous ajoutons l'hypothèse que f_1 et f_2 confirment l'information f_3 alors, intuitivement, par un raisonnement saint, l'information f_3 , confirmée par deux informations simultanément, aura une plus grande fiabilité (respectivement une importance). Est-ce uniquement l'importance (respectivement la fiabilité) qui augmente ? Ou les deux à la fois ? Qu'en est-il dans le cas où plusieurs informations confirment une information (Figure 99.2) ? Si un raisonnement de *dédution* et d'*induction* peut être facilement conduit par un utilisateur humain, qu'en est-il de son automatiser : est-il réalisable ou pas ? Si oui, comment peut-on le représenter ? Maintenant, augmentons le degré de complexité du problème et supposons que nous déduisons une information f_3 à partir de deux informations f_1 et f_2 qui sont respectivement importantes (fiables), relativement importantes (très fiables), (Figure 99.3). Comment évaluer le poids de cette information ? Qu'en est-il si nous déduisons une nouvelle information à partir de plusieurs informations (Figure 99.4) ?

En nous appuyant sur ce constat, nous pensons "la proposition d'une grille pour estimer le poids d'une information déduite serait mieux ressentie et constituerait une méthode

d'apprentissage pour les utilisateurs". Nous suggérons alors de définir une grille pour estimer le poids d'une information déduite à partir d'une représentation puzzle.

Des règles de décision pour l'affectation des liens aux informations d'une représentation puzzle. L'affectation des liens dans une représentation puzzle est un acte de création (cf. section, chapitre 2, p. 143-145). Il serait intéressant d'établir des règles formelles pour spécifier et faciliter l'utilisation des liens de raisonnement dans un futur prototype PUZZLE. Cette idée est inspirée de BONANNO et al. (1994) qui ont établi des règles pour identifier des liens interobjets dans une modélisation objet. Cette perspective revient à identifier des règles pour chaque couple d'IFI.

Le Développement d'une base de connaissances. Nous suggérons de créer une base de connaissances, qui contiendrait des cas réels de traitement, rencontrés dans la littérature, et des actions à mener. Par exemple, que faut-il faire suite à l'identification d'une nouvelle technologie ? Comment évaluer son impact ? Ceci est un gros travail qui nécessite d'interviewer les experts de la veille stratégique sur les cas traités et, d'effectuer un état de l'art à partir des publications existantes (livres de stratégies et de management stratégique, thèses, articles dans les journaux).

6.3.3 Les perspectives d'amélioration du prototype informatique

Nous avons proposé le cahier de charges d'une méthode pour le traitement des IFI. Nous avons déjà mentionné les limites de l'application informatique réalisée car nous n'avons pas pu informatiser la totalité de ce cahier des charges. Néanmoins, nous gardons en tête l'idée d'informatiser les fonctions non développées. Ci-dessous nous indiquons certaines fonctions.

La saisie des informations avec accès au texte intégral. Dans le prototype informatique développé sous Lotus Notes, les informations sont saisies sous forme de phrases courtes. Après avoir constaté que certains utilisateurs éprouvaient des difficultés pour comprendre la signification des informations saisies dans la base de données sous forme de brèves, nous suggérons de faciliter la saisie et la construction des représentations puzzle comme suit : (1) saisir l'information d'origine en texte intégral (document d'origine) ; (2) saisir également l'information sous forme d'une phrase courte et significative ; (3) construire des représentations puzzle avec les résumés des documents ; (4) permettre la navigation des informations d'une représentation puzzle vers le masque de saisie de cette information et vers l'information d'origine et vice versa.

Le développement d'un dictionnaire pour assister l'indexation. Nous faisons l'hypothèse que le développement d'un dictionnaire pourrait faciliter la tâche d'indexation. Les mots clés des différentes informations saisies dans la base de données seront regroupés sous forme d'un dictionnaire consultables à la demande. Ceci permettrait une indexation assistée par un dictionnaire et une mise à jour du dictionnaire de mots clés. Le dictionnaire fournirait les statistiques sur l'utilisation de ces mots clés.

Le développement d'un nouveau prototype informatique avec zoom et unzoom. Nous suggérons de développer un nouvel outil de traitement des IFI, sous Delphi ou Visuel Basic selon notre cahier des charges. Cet outil associerait à la fois les fonctions d'une

base de données (saisie et consultation des informations) et d'un éditeur des représentations puzzle permettant l'implémentation des règles de construction du mécanisme zoom et unzoom. Delphi et Visuel Basic sont deux environnements de programmation permettant de construire des interfaces graphiques très conviviaux.

La connexion Lotus Notes au prototype de JAMAA. L'instrumentation du concept PUZZLE a fait l'objet d'une collaboration entre l'équipe du professeur LESCA et le professeur FALQUET de l'Université de Genève, à travers la réalisation d'un outil informatique par un étudiant de DEA du programme international MATIS (Archamps). Ce dernier avec qui nous avons eu des contacts, a bénéficié de notre cahier des charges pour amorcer un prototype de construction des représentations puzzle en utilisant le langage Java (JAMAA 1997). Cet outil permet de construire des représentations puzzle conviviales à travers les fonctions suivantes : déplacer les informations d'une représentation puzzle, établir un lien entre deux informations, déplacer à la fois les informations et les liens qui leur sont associés, modifier la couleur et le style d'écriture des informations, modifier le contenu des informations, sélectionner le type et la forme des liens, écrire des commentaires sur les liens, créer les représentations puzzle, supprimer les représentations puzzle, enregistrer une représentation créée, ajouter une nouvelle information à une représentation puzzle créée, etc. La figure suivante illustre le cas d'une représentation puzzle construite autour de l'acteur IBM et du thème "IBM s'oriente vers les services".

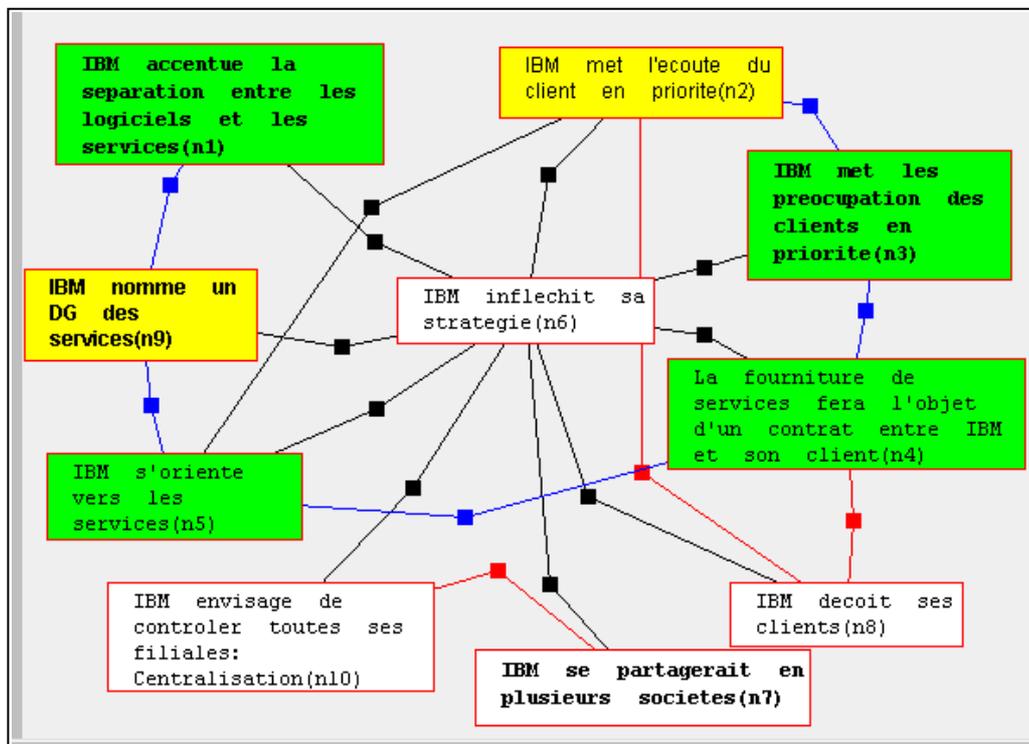


Figure 100. Exemple d'une représentation puzzle construite par le prototype de JAMAA

Par rapport à notre cahier des charges, ce prototype présente les insuffisances suivantes : (1) il ne dispose pas d'une base de données pour stocker les informations saisies ; (2) il ne peut pas être transporté sur un ordinateur en entreprise ; (3) il manque de convivialité lors de la création d'un lien entre deux informations ; (4) il ne permet pas

d'ajouter de nouvelles informations en dehors de celles ayant servi à des fins de démonstration (ne permet pas d'ajouter des informations) ; (5) il ne permet pas d'écrire des commentaires des représentations puzzle créées ; (6) il ne permet pas d'associer des arguments (issus de l'enrichissement) aux informations d'une représentation puzzle ; (7) il ne permet pas de fusionner des informations ; (8) il ne permet pas de subdiviser une information en plusieurs informations. Ainsi, comme perspective à cette recherche nous proposons de : (a) développer notre base de données sous la version Lotus Notes DEMINO pour stocker et extraire des informations en bénéficiant de la technologie Internet (présence de personnes sur des sites distants) ; (b) connecter notre base de données développée sous Lotus Notes au prototype de JAMAA. Cette connexion est possible via le l'ODBC (Open Data Base Connexion) mais nécessite d'installer le driver "NotesSQL⁷³". Une fois réalisée, il sera possible de construire des représentations puzzle sur un poste local avec des informations disponibles sur une base de données distante et accessible via Internet ; (c) implanter le mécanisme de construction progressive, zoom et unzoom, des représentations puzzle dans le prototype de JAMAA.

La mise en œuvre du service de l'interface : la fonction annulation. Parmi les services de l'interface homme/machine, SCHNEIDERMAN (1983) cite la règle nécessaire suivante : "permettre une annulation facile des actions. Autant que possible, ces actions doivent être réversibles. Cette caractéristique diminue les inquiétudes de l'utilisateur qui sait que les opérations erronées peuvent être annulées. Il est donc encouragé à explorer des opérations qui ne lui sont pas familières". Les transformations effectuées (fusion, suppression), dans une représentation puzzle, doivent être réversibles. L'utilisateur peut donc revenir en arrière en annulant physiquement une opération sur la structure de données (un déplacement d'un nœud, une fusion de nœuds, etc.). Les objets doivent être en mesure de revenir dans leur configuration ou position précédente. Dans les interfaces homme/machine, il existe deux modes d'annulation : l'annulation à un niveau et l'annulation à plusieurs niveaux. Dans le premier cas, seule la dernière commande effectuée par l'utilisateur est annulée (Power Point), tandis que dans le second, l'utilisateur peut annuler et refaire plus d'une commande (Word). En général, ce nombre d'annulation est limité par les ressources informatiques disponibles. La mise en œuvre de la fonction annulation repose sur une sauvegarde permanente de l'état du système, qui peut être coûteux en temps et en place. Du point de vue de l'interface homme/machine, plus l'utilisateur peut revenir en arrière, meilleure est l'interface. Néanmoins, au delà de quelques niveaux d'annulation, l'annulation relève plus du confort et de la sécurité. Pour éviter une sauvegarde inutile des ressources informatiques, une mise en œuvre d'une annulation à un niveau serait la plus appropriée dans le cas de la construction des représentations puzzle.

⁷³ Il peut être téléchargé à partir du site de développement central <http://www.lotus.com/developpers>.

BIBLIOGRAPHIE

- AAKER** D.A. (1983) : Orgagnizing a strategic information system. *California Management Review*, vol.25, n° 2, p. 76-83
- ABRAMSON** R. (1997) : Business intelligence and analysis. <http://www.inteltec.com/09013.htm>, 16 p.
- AGUILAR**, F. J. (1967) : *Scanning the business environment*. Macmillan, New
- ANSOFF**, H. I. (1975) : Managing strategic surprise by response to weak signals. *California Management Review*, winter, 1975, vol. XXVIII, n' 2, p. 21-33.
- ANSOFF**, H. I. (1980) : Strategic issue management. *Management Strategic Journal*. Vol. 1, P. 131-148
- ANSOFF**, H. I. (1989) : *Strategie du développement de l'entreprise*. Les Editions d'organisation (287 p.)
- ANTOINE** J. (1992) : Un nouveau métier pour les hommes de marketing : la veille prospective et ses applications stratégiques. *Revue Française de Gestion*, n°139, 1992/4, p. 5-28
- ATKIN** R. H. (1972) : From cohomology in physics to q- connectivity in social science. *International Journal of Man-Machine Studies*, n° 4, p. 139-167
- BALDWIN** N. S. et **RICE** R. E. (1996) : Securities analysts as information-seekers. <http://www.asis.org/annual-96/ElectronicProceedings/rice2.html>, (9 p.)
- BALLAZ** B. & **H. LESCA** (1992) : Le processus de veille stratégique. L'examen de quelques questions importantes. *Serie de recherche CERAG 92-05*
- BALLAZ** B. (1992) : Le processus de de veille stratégique examiné du pont de vue des directions d'achats. *Serie de recherche CERAG 92-04*
- BARR** P. S., **STIMPERT** J. L. et **HUFF** A. S. (1992) : Cognitive change, strategic, action and organizational renewal. *Starategic Management Journal*, vol. 13, Special issue summer, p. 15-36
- BAUDELET** B. (1995) : L'homme innovant et la complexité. 6 p. Les Echos
- BAUMARD** P. (1991) : *Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels*. Edition Masson, (181 p).
- BEHLING** O., **GIFFORD** W. et **TOLLIVER** J. M., (1980) : Effects of grouping information on decision making under risk. *Decision Science* 11, p. 272-283
- BELOHLAV** J. et **SUSSMAN** L. (1983) : Environmental scanning and dialectical inquiry. *Managerial Planning* , vol. 32, n°2, 1983, p. 46-49
- BENIS** W. (1984) : The 4 competencies of learship. *Training and development Journal*, Août, p. 14-19,

- BERTIN J.** (1977) : *Le graphique et le traitement graphique de l'information*. Paris, Flammarion
- BILLINGS R. S, T. W. MILBURN et M. L. SCHAALMAN** (1980) : A model of crisis perception : A theoretical and empirical analysis. *Administrative Science Quarterly*, June, vol 25, p. 300 -316
- BISSERET A.** (1985) : L'assistance à la résolution de problèmes dans la supervision de processus. *Intellectica*, 1, p. 1-20
- BONAITI J-P.** (1994) : Environnement : de l'adaptation à l'anticipation stratégique, p. 295-329, in *in Génie industriel : les enjeux économiques*. Sous la direction HOLLARD Michel. Presse Universitaire de Grenoble (399 p).
- BONANNO N., LAHLOU Y. et MOUADDIB N.** (1994) : Une approche dynamique pour l'identification de liens inter-objets. *Ingénierie des Systèmes d'information*, vol.2, n°4/1994, p. 439-460
- BOUCHON M., DUBOIS D., PRADE H. et SANCHEZ E.** (1989) : Où sont les ensembles flous ? *nouvelle serie Afcet /Interfaces*, n°80, Juin, p.5-9
- BOUGEOIS J. et K. EISENHARDT** (1988) : Strategic decision process in high velocity environment : four cases in the microcomputer industry. *Management Science*, 34, 7, july p. 816-835
- BOUGON M. G., WEIK K. E. et BINKHORST D.** (1977) : Cognition in organization : an analysis of the Utrecht Jazz Orchestra. *Administrative Science Quarterly*, 22 (4) , December, p. 606-639
- BOZON C.** (1988) : Profession: Veilleur technologique. *Documentaliste, Science et technologie*, n° 27-28, Juillet-Aout, p. 52-54
- BRIGHT J. R.** (1970) : Evaluating signals of technological change. *Harvard Business Review*, January/ February, p. 62-70
- BUDD J. L. Et MINNIS W.** (1997) : Linking strategy attributes to strategic management processes : a comparaison of small and large businesses. Paper presented at the *Annual Conference of the Association of Management /International Association of Management*, August 6-9, 1997, Montréal, Canada, (6 p.)
- CALLON M., COURTIAL J. P. et PENAN H.** (1993) : *La scientométrie*. Collection Que sait- je?, Presse Universitaire de France, n° 2727.
- CALORI R.** (1989) : Designing a business scanning system. *Long Range Planning*, vol.22, n°1, p.69-82
- CALORI R., JOHNSON G. et SARNIN P.** (1994) : CEOs' cognitives maps and the scope of the organisation. *Strategic Management journal*, vol. 15, p. 437-457
- CARLSSON S. A. et WIDMEYER** (1990) : Towards a theory of executive information systems. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER, p. 195-201
- CARON-FASAN M. L.** (1997) : *Veille stratégique : création de sens à partir de signaux faibles*. Th. En Science de Gestion, Grenoble II, ESA, (425 p.)
- CAVERNI J. P., BASTIEN C., MENDELSONH et TIBERGHIEEN G.** (1988) : *Psychologie cognitive : modèles et méthodes*. PUG (469 p.)

CHAMEEVA T. et **RAKOTOARIVELO C.** (1995) : La vision partagée d'un groupe : proposition pour une méthodologie reposant sur les cartes cognitives. *Serie de recherche CERAG*. 96-02

CHANAL (1995) : *Le management de l'innovation de produit industriel : mise en oeuvre d'une démarche de diagnostic pour améliorer notre compréhension du processus*. Th. Doct. Sci. de Gest. (451 p.), Université Pierre Mendès de France, Ecole Supérieure des Affaires, Grenoble 2

CHANAL V., **LESCA H.** **MARTINET A. C.** (1997) : Vers une ingénierie de la recherche en science de gestion. Série de Recherche. *Revue Française de gestion*, Novembre-Décembre 1997, p. 41-51

CHAUMIER J. et **DEJEAN M.** (1990) : Indexation documentaire : de l'analyse conceptuelle humaine à l'analyse automatique morphosyntaxique. *Documentaliste-science de l'information*, vol 27, n°6, novembre/décembre; p. 275-279

CHOLVY L. (1994) : Fusion de sources d'informations contradictoires ordonnées en fonction des thèmes. *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol.8, n°2, p.187-204.

CLARK R., (1994) : The path of development of strategic information systems theory. *Australian National University Publication* (version of 14 July 1994) <http://dossantos.cbpa.louisville.edu/courses/imba/strategy/>, (20 p.)

CLAVEAU N. (1993) : *Conception d'outils informatisés d'aide au diagnostic stratégique en PME : expérience et enseignements*. Th. De Gest. : Lyon 3, IAE

COMBRESIS H. (1987) : *Contribution au traitement des informations subjectives dans les systèmes experts*. Thèse de doctorat, Université de valencienne

COMYN-WATTIAU I. et **AKOKA** (1994) : Classification automatique de schémas conceptuels : une approche unifiée. *Ingénierie des Systèmes d'information*, vol.2, n°4/1994, p. 436-475

CONCKLIN J. (1987) : Hypertext : an introduction and survey. *Computer*, September, p. 17-42

CONKLIN J. E (1996) : Designing Organizational Memory : Preserving Intellectual Assets in a Knowledge Economy. *Corporate Memory System*, (Inc 19 p.), Papier en cours de publication

COOMBS M., et **ALTY J.** (1984) : Expert systems : an alternative paradigm. *International Journal of Man Machine Studies*, 20, p. 21-43

COUGER J. D., **HIGGINS L. F.**, et **MCINTYRE S. C.** (1993) : (Un)structured creativity in information systems organizations. *MIS Quaterly*, décembre, p. 375-397

COURTIAL J. P. (1990) : *Introduction à la scientométrie : de la bibliométrie à la veille technologique*. Economica, (135 p)

CYERT R. et **J. MARCH** (1963) : *A behavioral theory of the firm*. Prentice-Hall, NJ, 1963

- DAFT R.** et **LENGEL R.** (1986) : Organizational information requirements, media richness and structural design. *Management Science*, vol. 32, n°5, p. 554-571
- DAFT Richard** et **K. E. WEICK** (1984) : Toward a model of organization as interpretation systems. *Academy of Management Review*, 9, p. 284-296
- DAVID A.** et **SUTTER E.** (1985) : *La gestion de l'information dans l'entreprise*. AFNOR (188 P.)
- DEMAILLY A.** et **J. L. LEMOIGNE** (1986) : Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel. Avec Herbert A. Simon, Presses Universitaires de Lyon
- DESVALS H.** et **H. DOU.** et (1992) : *La veille technologique : l'information scientifique, technique et industrielle*. Paris Dunod, (436 p.)
- DEWY Y.** (1933) : *How we think ?* D. C. Heath, New york
- DIFFENBACH J.** (1983) : Corporate environmental analysis in large US corporations. *Long Range Planning*, vol.16, n°3
- DJERABA C.** (1994) : Objets composites dans un modèle à objets. In *Base de données*, p. 305-324.
- DJERABA C.G. T. NGUYEN** et **D. RIEU** (1993) : Objets composites et liens de dépendance dans un système à base de connaissance. In *INFORSID*, p. 353-372
- DOU H.** (1993) : intelligence sociale et veille technologique. *Humanisme&Entreprises*, n°370, p.53-64
- DOU H.** (1994) : In which business are we ? *Scientometrics*, vol. 30, n°2, p. 401-406
- DOU H.** (1995) : *Veille technologique et compétitivité. L'intelligence économique au service du développement industriel*. Dunod (234 p.)
- DOU H.** (1997a) : L'affût des nouvelles technologies : une vigie dans la jungle de l'information. *Libération* du 17 novembre 1997, p. 28
- DOU H.** (1997b) : Intelligence compétitive et veille technologique dans le secteur des PME/PMI. *Veille* n°8, novembre 1997, p. 16-17
- DOU H., HASSANALY P., QUONIAM L., LATELA A.** (1990) Veille technologique et information documentaire : de l'usage de la bibliométrie dans les services documentaires. *Documentaliste-science de l'information*, vol.27, n°3, mai/juin, p. 132-141
- DOUSSET B.** et **ROMMENS M.** (1995) : Comment faire collaborer des experts par Internet au cours des différentes phases de la veille ? http://atlas.irit.fr/vsst/vsst_95M2.html, (6 p.)
- DUBOIS D.** et **PRADE H.** (1987) : *Theorie des possibilités : application à la représentation de connaissance en informatique*. Ed Masson, Paris, 1987 (292 p.)
- DUTHEUIL C.** (1991) : *Etat de l'art de la bibliométrie et de la scientométrie en france et à l'étranger*. Rapport au secrétariat général de la défense nationale, n°24/SGDN/STS/VST/5
- DUTHEUIL C.** (1992) : Bibliométrie et scientométrie en france. Etat de l'art. *Documentaliste Science de l'information*, vol. 29, n°6, p. 251-261

- EDEN C. ACKERMANN F. Et CROPPER S. (1992)** : The analysis of cause maps. *Journal of Management Studies*, n°29, 3
- EDEN, C. (1990)** : Strategic thinking with computers. *Long Range Planning*, Vol. 23, n' 6, p. 35-43.
- EDITORIAL (1994)** : *Revue Ingénierie des Système d'information*, vol. 3, n°4, 1994, Afecet Numéro spécial consacré aux EIS
- EL SAWY O. A., (1985)** Personal information systems for strategic scanning in turbulent environments : can the CEO go on-line ? *MIS Quaterly*, mars , 53-60
- EL SAWY, O. A et PAUCHANT T. (1988)** : Triggers, templates and twitches in the tracking of emerging strategic issues. *Strategic Management Journal*, vol. 9, p. 455-473
- EL SHERIF H. et EL SAWY O. (1988)** : Issue based decision support systems for the egyptian cabinet. *MIS Quarterly*, december p. 551-550
- ELAM J. J. et M. MEAD (1990)** : Can software influence creativity ? *Information System Research*, vol.1, n°1 1990, p. 1-22
- ELOFSON G. S. et KONSZYNSKI B. R. (1990)** : Supporting knowledge sharing in environmental scanning. *IEEE* p. 281-288
- ETZIONI, A. (1967)** : Mixed-scanning : a third approach to decision-making. *Public Administration Review*, 27, p. 385-392
- FAHEY L., KING R.W. et NARAYANAN V. K. (1981)** : Environmental scanning and forecasting in strategic planning : The state of the art. *Longe Range Planning*, fevrier, vol. 14, p. 32-39
- FAUSTI R. (1993)** : *Recherche sur l'économie de l'information : aperçu de la littérature americaine*. ENSSIB-CERCI (61 p.)
- GANÇARSKI S. Versions et bases de données : modèles formel, supports de langage et d'interface-utilisateur**. Thèse, Université de Paris 11 Orsay, Dec. 1994
- GATEPAILLE S. et BRUNESSAUX S. (1996)** : Dossier I. A. et fusion de données. *Bulletin de l'AFIA*, n°24, janvier 1996, p. 21-30
- GETZ I. (1994)** : Systeme d'information : l'apport de la psychologie cognitive. *Revue française de gestion*, n°99, p.92-108
- GILAD T. Et GILAD B. (1986)** : Business intelligence. The quiet revolution. *Sloan Management Review*, vol. 27, n°4 p. 53-62
- GILAD T. Et GILAD B. (1988)** : The business intelligence system, a new tool for competitive advantage. New York : Amercain Management Association
- GODET M. (1985)** : *Prospective et planification stratégique*. Paris Economica, (335 p.)
- GORRY A. M. S. et SCOTT-MORTON (1971)**: A framework of management information system. *Sloan Management Review*, vol. 13, n°1, p. 55-70
- GOUSTY Y. (1994)** : Génie industriel et génie des procédés : un point de vue sur la recherche en génie industriel. *Bilan et perspectives interdisciplinaires des recherches en génie industriel*. P. 29-38, *Colloque interdisciplinaire du comité national de la recherche scientifique*, Grenoble le 10 et le 11 mai 1994

- GRAY P.** (1996) : Data Warehouses, OLAP, Data Mining, and the New EIS. AIS' 96, *Papier en cours de publication*, (11 p.)
- GROUPE VEILLE EIT de l'ADBS** (1992) : Veille informative et service de documentation. *Documentaliste - Sciences de l'information*, vol. 29, n°2
- GROUPE VEILLE EIT de l'ADBS** (1993) : *Compte rendu de la réunion Veille EIT*. ADBS du 3 Juin, (6 p.)
- GUILLAUME P.** et **NEGRE C.** (1994) : Guide de l'utilisateur Puzzle. Travail DESS MSIO, ESA, Grenoble , nov. (34 p.)
- GUPTA A. K.** et **WILEMON D.** (1988) : Why R&D resists using marketing information. *Research Technology Management*, novembre/décembre, p.36-41
- GUTMAN J.** (1982) : A mean-end chain model based on consumer categorisation process. *Journal of Marketing* , n°46, Spring 1982
- HALL K.** (1981) : *The economic nature of information*. (p. 162)
- HAMEL G.** et **PRAHALAD C. K.** (1995) : *La conquête du futur : stratégie audacieuses pour prendre en main le devenir de votre secteur et créer les marchés de demain*. InterEdition (326 p.)
- HAMMOND J.** (1973) : In successful implementation. Paper presented to the XX *International Meeting of the Institute of Management Science*, Tel Aviv, Israel
- HEDBERG** et **JONSSON** (1978) : Designing semi confusing information systems for organizations in changing environment". *Accounting Organization and Society*, n°1, p.47-64
- HOFBAUER T. H., C. C. WOO,** and **C. MARTENS** (1994) : Decision Support Through Facilitating the Exchange of Experiences in a Distributed Environment. *International Journal of Intelligent and Cooperative Information System*, vol. 3, n°3, p. 255-278
- HOGGARTH, R.,** (1980) : *Judgement and Choice*. (250 p.), 1980, Edition ?
- HOLLARD M.** (1994) : *Génie industriel : les enjeux économiques*. Presse Universitaire de Grenoble, (399 p.)
- HOLLARD M.** et **STRAPPAZZON J-P** (1994) : Organisation de l'entreprise et technique de traitement de l'information, p. 161184, in *Génie industriel : les enjeux économiques*. Sous la direction **HOLLARD Michel**. Presse Universitaire de Grenoble, (399 p.)
- HOLLARD M., J-P. LALLEMAND, F. ROUBELLAT, P. PETIT** et **G. TERSSAG** (1994) : Comment les disciplines réagissent-elles ? p. 121-127, *Bilan et perspectives interdisciplinaires des recherches en génie industriel*. *Colloque interdisciplinaire du comité national de la recherche scientifique*, Grenoble le 10 et le 11 mai 1994
- HOUESHEL G.** (1990) : Selecting information for an EIS : Experience at Lockheed-Georgia. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par **NUNAMAKER**, p. 135-144
- HUBER G.** (1983) : Cognitive style as a basis for MIS and DSS designs : much about nothing ?. *Management Science*, 29 (5), p. 567-579
- HUNT C.** et **ZARTARIAN V.** (1990) : *Le renseignement stratégique au service de votre entreprise*. First, (245 p.)
- INX** (1994) : Le guide de l'innovation en marketing et management. (27 p.)

- ISENBERG D. J.** (1985) : Comment réfléchissent les dirigeants ? *Harvard-L'expansion*, été, p. 18-26
- JACKSON, S. E.** et **J. E. DUTTON** (1988) : Discerning threats and opportunities. *Administrative Science Quarterly*, September, vol. 33, p. 370-387
- JAIN S. C.** (1984) : Environmental scanning in US corporations. *Long Range Planning*, vol. 17, n°2, p. 117-128
- JAKOBIAK** (1991) : *Exemple commentés de veille technologique*. Ed. D'Organisation
- JAKOBIAK** (1991) : *Pratique de la veille technologique*. Paris, Editions d'Organisation. (232 p.)
- JAKOBIAK F.** (1989) : *Maitriser l'information critique*. Paris 1988, Edition d'organisation (225 p.).
- JAMAA A** (1997) : *Interface graphique d'un système d'information pour la veille stratégique*. Mémoire de DEA (55 p.), Archamps.
- JANUS I.** (1982) : Groupthink. Second Edition Psychological Studies of Policy Decisions and Fiascos. A revised and enlarged edition of Victims of Groupthink : A psychological Study of Foreign-Policy decision and Fiascos (1972) USA, (349 p.)
- JAWORSKI B.** et **LIANG C. W.** (1993) : *Competitive Intelligence : Creating value for the organization* (150 p.), SCIP Publication.
- JOFFRE P.** et **KOENIG G.** (1992) : *Gestion stratégique : l'entreprises ses partenaires - adversaires et leur univers*. Edition Litec 201 p.
- JOURNEE D'ETUDE** (1996) : Le renseignement économique : les outils de veille, enjeux stratégique pour les entreprises., 25 mars 1996, Paris.
- JULIEN P-A.** (1996) : Le contrôle de l'information riche par des réseaux : clef du dynamisme des PME. *Communication présentée au 3e Congrès International Francophone de la PME (CIFPME)*, Trois-Rivières, 23-25 octobre 1996, 13 p.
- JULIEN P-A., LACHANGE R., RAYMOND L., JACOB R.** Et **RAMANGALAHY C.** (1995) : La veille technologique dans les PME manufacturières québécoises. *Cahier de Recherche 95-05, Communication présentée à l'ACFAS*, mai 95, 7 p.
- KANTER R. M.** (1988) : Change-Master Skills : What it takes to be creative. *In Handbook for Creative and Innovative Managers*. R.L., Kuhn, (ed) McGraw-Hill, New York, Ny, p.91-99
- KAWAKITA, J.** (1975) : The K. J. Method. *Kawakita Research Institute*, Tokyo, (12 p.)
- KHALIL T.** Et **GARCIA-ARREOLA J.** (1996) : International competitiveness and the management of technology. *5 ième Congrès International de Génie Industriel*, 2, 3, 4 avril 1996, Tome II, p. 171-177
- KHAWAM Y.** (1992) : L'apport de la bibliométrie aux recherches interdisciplinaires. Le cas de l'intelligence artificielle. *Documentaliste- Sciences de l'information*, vol. 29, n°3, p. 129-135

- KIESLER S.**, et **SPROUL L.** (1982) : Managerial response to changing environmental : Perspectives on problem sensing from social cognition. *Administrative Science Quarterly*, 27, p. 548-570
- KIMBALL N.** (1988) : Case study : Transforming Monsanto into a Biotechnology-Based Innovator. *Plannig Review*, juillet/ août, p.28-36
- KING W.** (1984) : Integrating strategic issues into strategic management. *OMEGA*, 12, 6, p. 529-538
- KOENIG G.** (1994) : L'apprentissage organisationnelle : repérage des lieux. *Revue française de gestion*, janvier/février, n°97, p.76-83
- KOENIG, G** (1996) : *Management strategique, paradoxes, interactions et apprentissages*. Paris, Nathan, (544 p.)
- KOSTLER** (1964) : The act of creation. Dell New York
- KRUMEICH M. C.** (1995) : Un système d'information dédié à l'intelligence économique : de l'analyse sémantique à l'analyse noémique. *La tribune des Industries de la langue de l'information électronique*, n°20-21-22, nov. 1995-Jui. 1996, p. 45-51
- LA TELA A.** Et **DOU H.** (1992) : *Aspect informatique de la veille technologique*. In *La veille technologique*. Sous la direction de **DESVALS H.** Et **DOU H.**, Dunod, Paris, p. 386-416
- LA TRIBUNE** (1995) : dossier Système d'aide à la décision. 28 Mars
- LADET P.** Et **ROUBELLAT** *Papier interne* 26 p.
- LANGRAND-ESQUIRE** et **THIETART** (1997) : Complexité : du vivant au management. P. 353-371, dans **SIMON Yves** et **JOFFRE Patrick** (1997) : *Encyclopédie de gestion*.
- LAROCHE H.** Et **J. P. NIOCHE** (1994) : L'approche cognitive de la stratégie d'entreprise. *Revue Française de Gestion*, juin/juillet/aout, p. 64-78
- LAUTRE E.** (1989) : Information documentaire et entreprise. *Documentaliste*, vol. 26, n°2, mars-avril, p. 65-69
- LAUTRE E.** (1991) : Veille informative de la définition au contenu. *Documentaliste Science de l'information*, vol. 28, n°3, p.128-131
- LAWRENCE P. R.** Et **LORSCH J. W.** (1973) : *Adapter les structures de l'entreprise : intégration ou différenciation*. Les Editions d'Organisation (223 p.)
- LE FIGARO** économique (1995) : De la veille au renseignement économique. du 11/9/1995, n°15882
- Le livre vert sur l'innovation** (1995) : Communication adoptée par la commission le 20 décembre 1995, accessible sur le sit **CORDIS** <http://www.cordis.lu/cordis/src/grnpaper.htm>
- LE MOIGNE J-L.** (1990) : La modélisation des systèmes complexes. Paris, Dunod, (178 p.)
- LE MONDE INFORMATIQUE** (1993) : Dossier sur les SIAD. 24 septembre 1993
- LE MONDE INFORMATIQUE** (1993) : Leximappe. 10 mars 1993
- LE MONDE INFORMATIQUE** (1997) : Comment faire face aux prédateurs ? 17 janvier 1997

- LEBRATY, J.** (1992) : Management et gestion : quel apprentissage ? In *Economies et Sociétés*, Série Science de Gestion, SG n°18, Juillet 1992, p.131-159
- LEE, J. et LAI K. Y.** (1991) : What's in design rationale ? *Humain Computer Interaction*, vol. 6, p. 251-280
- LENDARIS G.**(1980) : Structural modeling. A tutorial guide. *IEEE Transaction on Systems, Man, and Cybernetics*, vol. SMC-10, n°12, december , p. 807-840.
- LENZ R. ET J. ENGLEDEW** (1985) : Environmental analysis : the applicability of current theory. *Strategic Management Journal*, vol. 7, n°4, p. 329-346
- LENZ R. T. & ENGLEDEW J. L.** (1986) : Environmental analysis units and strategic decision-making : a field study of selected leading-edge' corporations. *Strategic management journal*, 7, p. 69-89
- LES ECHOS** (1989) : Veille technologique : des erreurs à méditer. Dossier hebdomadaire. *Les Echos Industrie*, 22 février
- LES ECHOS** (1993) : Le langage dernier bastion humain. 6 juin
- LESCA H.** (1994a) : Veille strategique pour le management strategique. Etat de la question et axes de recherche. In *Economies et sociétés*, série science de gestion, n°20, vol.5, p.31-50
- LESCA H.** (1995b) : The Crucial Problem of the strategic. Probe : The Construction of the 'PUZZLE. *Serie : Recherche C.E.R.A.G.* 92-05, P. 1-10.
- LESCA H.** (1994c) : Devriez-vous mettre en place une veille stratégique dans votre entreprise ? Comment décider ? In *Mélanges en l'honneur du Professeur André PAGE*, sous la direction de M. Albouy, P.U.G, Grenoble, p. 295-312.
- LESCA H.** (1986) : *Système d'information pour le management stratégique de l'entreprise*. Ed. Mac Graw Hill, (146 p.)
- LESCA H.** (1989) : *Information et adaptation de l'entreprise : mieux gérer l'information pour une entreprise plus performante*. Paris, Masson (220 p.)
- LESCA H.** (1991) : Fennec : logiciel expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans les PME/PMI. *Direction et Gestion*, p. 9-15, n° 132-133, p. 9-15
- LESCA H.** (1992) : Le problème crucial de la veille stratégique : la construction du puzzle. *Comprendre et gérer-Anale des Mines*, avril, p. 67-71
- LESCA H.** (1993) : Experimentation d'un système expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans la PME, *Revue internationale PME*, Trois-Rivière, Quebec, p. 49-65
- LESCA H.** (1994b) : *Veille stratégique : l'intelligence de l'entreprise.*, Paris, Mc Graw-Hill, (p.)
- LESCA H.** (1995a) : Une méthodologie et un outil pour traiter les informations de veille stratégique. *Actes de Colloque VSST'95 (Veille Stratégique, Scientifique et technologique)*, Toulouse, France, 24-28 octobre, p. 127-142.

- LESCA H.** (1996) : Veille Stratégique : Comment sélectionner les informations pertinentes ? Concepts, méthodologie, expérimentation, résultats. *Conférence Internationale de Management Stratégique*. Lille, 13-15 mai, p. 1-12.
- LESCA H.** (1997) : *Veille stratégique : concepts et démarche de mise en place dans l'entreprise. Guides pour la pratique de l'information scientifique et technique*, (27 p.)
- LESCA H. CARON M. L.** (1995a) : Veille stratégique : créer une intelligence collective au sein de l'entreprise. *Revue Française de Gestion*, septembre-octobre 1995, p. 58-68
- LESCA H. CARON M. L.** (1995b) : Un instrument pour évaluer les progrès de la veille stratégique dans l'entreprise : fondements et validation dans le cas des PME/PMI. *39, th Annual Word Conference. ICSB*, 27-28 juin, strasbourg, p. 185-193
- LESCA H. et LESCA E.** (1995) : *Gestion de l'information : qualité de l'information et performances de l'entreprise*. LITEC, Les essentiels de la gestion (209 p.)
- LESCA H. KJELLSTROM U. Et OLEMYR S.** (1995) : La veille stratégique dans les entreprises suédoises : une étude exploratoire. *Serie de recherche CERAG 95-11* (21 p.)
- LESCA H. RAYMOND L.** (1993) : Expérimentation d'un système-expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans les PME. *Revue Internationale PME*, vol. 6, n°1, Presses Universitaire du Québec, p. 49-65.
- LESCA H. SCHULER, M.** (1995) : Veille Stratégique : Comment ne pas être noyé sous les informations ?. *Actes de Colloque VSST'95 (Veille Stratégique, Scientifique et technologique)*, Toulouse, France, 24-28 octobre, p. 45-59.
- LESCA H., CAVALADE C, DARVES F, DECK V.** (1995d) : Fennec : A Dashboard to Evaluate Environmental Scanning Within Bussinesses. *Serie de recherche CERAG*, (19 p.)
- LESCA, H. DELAMARRE F.** (1994) : Puzzle : un concept et un outil au coeur de la veille stratégique des enterprises. *2ème Journée IUT de la recherche en Science Humaines et Sociales*, Toulouse 17-18 mars, p. 1-10
- LESOURNE J.** (1996) : *La prospective strategique d'entreprise : Concepts et études de cas*. Paris InterEdition, (276 p.)
- LINVILLE R. L.** (1996) : *Competitive Intelligence* (60 p.). SCIP publication.
- MACCRIMMON et WAGNER C.** (1991) : The architecture of an information system for the support of alternative generation. *Journal of Management Information System*, vol. 8, n°3, p. 49-67
- MACCRIMMON K. and WAGNER C.** (1994) : Stimulating ideas through creativity software. (26 p.) *Paper submitted and reviewed by EL SAWY*
- MACLEAN A., YOUNG R. M., BELLOTTI V M. E. Et MORAN T. P.** (1991) : Questions, options and criteria : Elements of design space analysis. *Human Computer Interaction*, n°6, p.201-250
- MALONE D. W.** (1975) : An introduction to the application of Interpretive Structural Modeling. *Proc. IEEE*, 63, 3, p. 397-404
- MARCH J.** (1991) : *Décision et organisations*. Paris, Edition d'organisation, (275 p.), Tra. De : *D"ecision and organizations"*, Basil Blackwell, 1988

- MARMUSE C.** (1992) : *Politique générale*. Economica, Paris, (592 p.)
- MARTEAU G.** (1984) : Scanning de l'environnement de l'entreprise : discours et réalité. *Série de recherche CERAG 84-02*, (24 p.)
- MARTEAU G.** (1985) : La fonction surveillance de l'environnement dans la PMI ouverte sur l'extérieur et engagée dans des technologies de pointe. *Série de recherche CERAG 92-05*
- MARTINET A. C.** (1993) : Stratégie et pensée complexe. *Revue Française de Gestion*, mars-avril-mai, p. 64-72)
- MARTINET A. C.** (1983) : *Stratégie*. Vuibert (320 p.)
- MARTINET A. C.** et **PETIT G.** (1982) : *L'entreprise dans un monde en changement*. Ed. Seuil (150 p.)
- MARTINET B.** et **MARTI Y-M.** (1995) : *L'intelligence économique : les yeux et les oreilles de l'entreprise*, Edition d'Organisation, Avril 1995 (244 p.)
- MARTINET B.** et **RIBAULT J. M.** (1989) : La veille technologique, concurrentielle. Ed. d'organisation, (300 p)
- MARTRE H.** (1994) : Intelligence économique et stratégie des entreprise. Février 1994, Commissariat Général au Plan. Travaux du groupe présidé par Henri MARTRE. *La documentation Française*.
- MASON R. O.** Et **MITROFF** (1981) : Challenging strategic planning assumptions. New York Willey
- MAYERE Anne** (1990) : Pour une économie de l'information. Presse du CNRS, (317 p.)
- MCCUSKER I. C.** (1992) : IT effectiveness- What does management need to know ? The EDP Auditor Journal 3, p. 25-29.
- MCKENNEY L. J.** et **Keen P.G.W.** (1974) : How managers' minds work. *Harvard Business Review* 52 (3), p. 79-90
- MESCH A. M.** (1984) : Developping an affective environmental assess fonction. *Managerial, Planning*, mars-avril, p. 17-22
- MEYER A. D.** (1991) : Visual data in organizational research. *Organization Science*, vol. 2, n°2, p. 218-236
- MEYER H.**, (1990) : L'information. Un nouvel outil de management pour gagner dans le monde des affaires d'aujourd'hui, Rivages/Les Echos
- MICHELET B.** (1988) : *Analyse des associations*. Thèse de Doctorat, Université de Paris VII. *Il traite des informations scientifique et technique : méthode Leximappe*
- MILLER G. A.** (1956) : The magical number seven, plus or minus two : some limits on our capacity for processing informations. *Psychological Review*, mars, vol.63, n°2, p. 81-97
- MILLER W.** (1987) : The creative edge. Addison-Wesley Reading, M A

- MINTZBERG H.** and **WATERS J.** (1985) : Of strategic, deliberate and emergent. *Strategic Management Journal*, vol. 6, n°3, p. 257-272
- MINTZBERG L.** Et **WESTLEY L.** (1989) : Visionary leadership and strategic management. *Strategic Management Review*, vol. 10, p. 17-32.
- MITROFF I.** Et **EMSHOFF J. R.** (1979) : On strategic assumption-making - a dialectical approach to policy and planning. *Academy of Management Review*, vol. 4, n°1, p. 1-12
- MOCKLER J.** et **DOLOGITE D.** (1988) : Developing knowledge-based systems for strategic corporate planning. *Long Range Planning*, vol. 21, p. 97-102
- MOENAERT R., DE MEYER A., DESCHOOLMEESTER D.** et **SOUDER W. E.** (1992) : Information styles of marketing and R&D personnel during technological product innovation projects. *R&D Management*, vol. 22, n°1, janvier, p.21-39
- MOENAERT R., SOUDER W.** (1990) : An analysis of the use of extrafunctional information by R &D and marketing personnel : review and model. *Journal of Product Innovation Management*, vol 7, n°3, septembre, p. 213-229
- MOLES A.** (1990) : *Les sciences de l'imprécis*. Ed Seuil (253 p)
- MOLES A.** Et **CAUDE R.** (1970) : *Créativité et méthodes d'innovation*. Fayard Mame, (218 p.)
- MORCOCZY L.** Et **GOLDBERG J.** (1993) A method for eliciting and comparing causal maps. Paper presented at the *International Workshop on Managerial and Organizational Cognition* , Brussel, May, 11-15, 1993
- MORIN E.** (1986) : *La méthode T. 3. La connaissance de la connaissance*. Paris : Seuil (244 p.)
- MORIN J.** (1985) : *L'excellence technologique*. Publi Union (258 p.)
- MORIN J.** (1991) : *La Méthode.*, tome 4, Les idées, leur habitat, leur vie, leurs moeurs, leur organisation, Points Seuil, 1991
- MUNIER B.** (1986) : Incertitude complexe et rationalité limitée. p. 559-568. In **DEMAILLY A.** et **J. L. LEMOIGNE** (1986) : *Sciences de l'intelligence, sciences de l'artificiel*. Avec Herbert A. Simon, Presses Universitaires de Lyon
- NANARD J.** (1990) : *La manipulation directe en interface homme-machine*. Thèse de doctorat d'état, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier II
- NANUS, B.** (1982) : Quest : quick environmental scanning technique. *Long Range Planning*, vol. 15, n°2, pp. 39-45.
- NARCHAL R. M., KITTAPPA, K.** et **BHATTACHARYA** (1987) : An environmental scanning system for business planning. *Long Range Planning*, vol. 20, n° 6, p. 96-105.
- NORMAN.** (1982) *Learning and memory*. W. H. Freeman, San Francisco, CA
- ODEL J.**(1994) : Six différents kinds of composition. *Journal of object Oriented Programming. JOOP*, vol. 5, n°8, mai, p. 10-15
- OSBORN A. F.** (1953) *Applied imagination*. Scribner, Ney York
- OSBORN A. F.** (1965) : *L'immagination constructiviste*. Paris Ed. Dunond (366 p.)
- PARISER D. B.** ET **MORRIS B. W.** (1997) : Linking information systems strategy and business strategy : the balanced scorecard approach. Paper presented at the *Annual*

Conference of the Association of Management /International Association of Management, August 6-9, 1997, Montréal, Canada, (6 p.)

PATEYRON E. (1997) : Veille stratégique. Encyclopédie de Gestion T. 3 , p. 3464-3475, sous la direction de SIMON Y et P. JEFFRE

PEARCE J.A., B.I. Chapman et F.R., Davi (1992) : Environmental scanning for small and growing frmes. *Journal of Small Business Management*, vol. 20, n°3, p. 27-35

PIAGET J. (1979) : Epistémologie génétique. PUF

PLSEK P. E. (1996) : Working paper : models for the creative process. <http://www.directedCreativity.com/pages/WPModels.html>, (9 p.)

POLLET Y. (1994) : Une approche pour la représentation de situation opérationnelle dans les systèmes de fusion. *4 ieme journée nationale sur les applications des sous ensembles floue*, Lille le 1, 2 décembre, p. 97- 107

PORAK J. F., THOMAS H. Et EMME B. (1987) : *Knowing the competition : the mental models of retailing strategists*. Inc : G Jonhson Ed. Busines strategy and Retainling, Wiley, New york.

PORTER M. : (1993) : L'avantage concurrentiel des nations. Trad. 1993 de l'américain par Pierre MIRAILL2S et al.. Interédition (883 p.)

PORTER, M. (1982) : Choix stratégiques et concurrence. *Economica*.

PORTNOFF A. Y. (1990) : Une stratégie globale. *Science & Technologies*, n° 27-28, juillet-aout 1990, p.52-54

POUND W. F. (1969) : The process of problem finding. *Industrial Management Reviw*, 11, p. 1-19

PREBLE J. F. (1982) : Future forecasting with LEAP. *Long Range Planning*, Vol. 15, n' 4, p. 64-69.

PROCTOR T. (1988) : Experiments with two computer assisted creative problem solving aids. *Omega*, vol. 17, n°2, 1988, p. 197-200

QUONIAM L. (1988) : Bibliométrie sur des références bibliographiques : méthodologie, p. 242-261. In La veille technologique. Sous la direction de DESVALS H. Et DOU H., Dunod, Paris,

RAKOTOARIVELO C (1995) : Carte cognitive et management : état de l'art. *Série de recherche CERAG 96-01*

RAKOTOARIVELO C. (1996) : Carte cognitive et management. *Série de Recherche CERAG 96-01*

RAKOTOARIVELO C. et TRAHAND J. (1993) : Améliore la qualité des décisions prises en groupe : le recours au concept de carte mentale. Université Pierre Mendès France : *Série de recherche CERAG n°93-13*

ROEHRICH G. et P. VALETTE-FLORENCE (1993) : Apport des chaînage cognitifs à la segmentation des marchés. *Série de recherche CERAG, 93-06*

ROOS L. L. et HALL R. .I. (1980) : Influence diagrams and organisation power.L *Administrative Science Quaterly* 25, p. 57-70

ROUACH D. (1996) : *la veille technologique et l'intelligence économique. Que sais-je ?* Presse Universitaire de France (126 p.)

- ROUBELLAT F.** (1994) : Les systèmes de production : des enjeux techniques et organisationnels. P. 75-78; in *Colloque Interdisciplinaire du Comité National de la recherche Scientifique*, Grenoble 10-11 mai 1994
- ROY** (1992) : Sciences de la décision ou Science de l'aide à la décision ? *Revue Internationale de Systémique*, vol. 6, n°5, p. 497-529, 1992
- SABAH G.** (1989) : *L'intelligence artificielle et le langage*. Vol 2 : processus de compréhension. Hermès, Paris, (411 p.)
- SALMI R. L., S. LAWSON-AYAYI, M. HAJJAR, R. SALAMONI et F. GREMY** (1996) : Les systèmes de vigilance. *Informatique et Santé*, Paris, Springer-Verlag France (8) : 167-177
- SCHNEIDERMAN B.** (1983) : Direct Manipulation : A step beyond programming Languages. *IEEE Computer* 16 (8), p. 57-69
- SCHULER M.** (1994) : Génèse d'un outil informatique pour l'apprentissage et la mise en oeuvre de la veille stratégique. Un cas de gestion de la communication entre école et entreprise. Th. Doc. :Science de Gestion (324 p.),, Grenoble 2, ESA
- SCIENCE et TECHNOLOGIE** (1990) : Les gisements de l'information. Juillet -août 1990, n°27-28
- SERRE-FLOERSHEIM D.** (1993) : *Quand les images vous prennent au mot*. Paris d'Organisation, (256 p.)
- SIMON H.** (1960) : *The new science of management decision*. Prentice Hall, Englewood Cliffs
- SIMON H.** (1980) : *La nouveau management. La décision par les ordinateurs*, Paris, Economica
- SIMON H. A.** (1973) : The structure of ill structured problem. *Artificial Intelligence*, 4, p. 181-201
- SIMON H. A.** (1983) : *Administration et processus de décision*. Paris, Economica
- SINKULA J.** (1994) : Market information processing and organizational learning. *Journal of Marketing*, vol. 58, p. 35-45
- SMELTZER L.R., V. HOOK, R. L., HUTT, R. W.** (1991) : Analysis of the use of advisors as information sources in venture startups. *Journal of Small Business Management*, vol. 29, p. 10-20
- SMIRCICH L. and C. I. STUBBART**, (1985) : Strategic Management in an enacted World. *Academy of Management Review*, 10, p. 724-736
- SMITH G . F.** (1989) : Defining managerial problems : a framework for prescriptive theorizing. *Management Science*, vol. 35, n°8, p. 27-36
- SMITH G. E.** (1988) : Towards a heuristic theory of problem structuring. *Management Science*, vol. 34, n°12, p. 1489-1506
- SMITH G. E.** (1992) : Towards a theory of managerial problem solving. *Decision Support System*, n°8, p. 29-40

- SPOOR D. T.** et **CHIN R. W.** (1993) : Building causal models for operator aiding in a supervisory control environment. *IEEE on Systems Man and Cybernetics Conference*, p. 344-347
- STENBERG R J** (1988) : The nature of creativity. Cambridge University Press New York
- STOFFELS J. D.** (1982) : Environmental scanning for futur science *Managerial Planning*, vol.3, n°3, nov-déc., p.4-12
- STROUP M. A.** (1988) : Environmental Scanning at Monsanto. *Planning Review July/August*, p.24-27.
- STUBBART C.** (1982) : Are environmental scanning units effective. *Long Range Planning*, vol. 15, n°3, p. 139-145
- SUGIYAMA K.** et **TODA M.** (1985) : Structuring information for understanding complex systems : a basis for decision making. *Fujitsu Science Technical Journal*, n°21, 2, juin, p.144-164
- SUGIYAMA K., TAGAWA S.** et **TODA M.** (1981) : Method for visual understanding of hierarchical systems. *Man and Cybernetics SMC-11*, n°2, pp. 109-125, february, 1981
- SUGIYAMA K., TAGAWA S.** et **TODA M.** : (1979) Effective representation of hierarchies. *In IEEE Proc. Int. Conf. Cybern. Soc.*, New York, oct. 1979
- TANGUY A.** (1994) : La veille en pratique. *Marketing et vente* n°86, octobre, p. 18-19
- TESSUN F.** (1997) : Dealing with the future- a concept of scenaranalysis and monitoring the company's environment. Papier présenté à *CTI-Symposium*, Boston février 1997, (7 p.)
- THIETART A.** (1990) : *La stratégie d'entreprise*. Mc Graw Hill , Paris, (247 p.)
- TICHKIVITCH S.** et **JEANTET A.** (1996) : Un dispositif de recherches interdisciplinaire sur la conception intégrée, papier interne (11 p.)
- TODA M., SHINTANI T.** et **KATAYAMA Y.** (1991) : Information structuring and its implementation on a research decision support system, *Decision Support Systems* 7, 1991, p. 169-184
- TRANFERT & INNOVATIONS TECHNOLOGIQUES**, février, mars 1996
- TVERSKY A.** and **D. KAHNEMAN** (1974) : Judgement under uncertainty : heuristics and biases. *Science* 185, p. 1224-1131
- TYSON K. W. M.** (1986) : *Business intelligence : putting it all together*. Leadingf Edge Publication (275 p.)
- USINIER J. C., M. Earterby Smith, R. Thorpe** (1993) : *Introduction à la recherche en gestion*. Edition Economica (235 p)
- VALETTE F.** (1993) : *Le concept de Puzzle : coeur du processus d'écoute prospective de l'environnement de l'entreprise*. Conceptualisation, opérationnalisation, enseignement nouveaux. 4 janvier, (378 p.) Th. Doct. Sci. de Gest., Université Piere Mendès de France, Ecole Supérieur des Affaires, Grenoble 2

- VALETTE-FLORENCE** et B. RAPPACCHI (1990) : Application et extension de la théorie des graphes à l'analyse des chaînages cognitifs : une illustration pour l'achat de parfums et eaux de toilette. Actes du 6ème Colloque de l'Association Française de Marketing, 485-511, ou Série de recherche CERAG n° 90-11
- VERGNAUD-SCHAEFFER** M. P. (1989) : *Ecoute prospective de l'environnement, une arme stratégique pour la compétitivité des PME/PMI*. Thèse de doctorat, Grenoble 2, ESA
- VERGNAUD-SCHAEFFER** M. P. (1992) : Veille de l'entreprise et performance. Série de recherche CERAG 92-06
- VILLAIN** J. (1989) : L'information dans l'entreprise japonaise. In l'information un enjeu pour l'entreprise. Textes des communication. Paris Juin 1989, 8^e congrès sur l'information et la documentation . Paris ADBS : ANRT, 1989, p. 62-68
- VILLAIN** J. (1990) : *L'entreprise aux aguets*. Edition Masson, (192 p.)
- VOLUNINO** L. et WATSON H. J. (1990) : The strategic business function (SBF) approach to EIS planning and design. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER, p. 135-144
- WALLAS** G. (1926) : *The art of Thought*. NY Harcourt, Brace&World
- WALLS** J., **WIDMEYER** and **EL SAWY** O. A. (1992) : Building an information system design theory for vigilant EIS. *Information System Research* 3 : 1, March, p. 36-59
- WALS** J. P. et **FAHEY** L. (1986) : The role of negotiated belief structures in strategy making. *Journal of Management*, 12, p.325-338
- WANG** P. et **TURBAN** L. (1991) : Filtering strategic environmental information processing using EIS. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER, p. 126-134
- WATSON** H. et **WALLS** (1990) : Executive information systems and end-user computing management : introduction to minitrack. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER, p. 115-116
- WEICK** K. E. (1979) : Educational Organization as loosely coupeld systems. *Administrative Science Quarterly*, vol. 21, p. 1-19
- WESTLAND** C. J. And **Walls** J. G. (1991) : Theoretical foundations for the design of executive information systems in equivocal environments. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER, p. 135-144
- WILLIAM** F.W. (1980) : Cognitive information processing biases : implication for producers and users of financial information. *Decision Sciences*, vol. 11, p. 284-298
- WINTON** M. E., **CHAFFIN** R. Et **HERRMANN** D. (1987) : A taxonomy of part-whole relation. *Cognitive Science*, n°11, p. 417-444
- WOODLLY** R. N. et **PIDD** M. (1981) : Problem structuring : A litterature review. *Journal of Operational Research Society*, 32, p. 197-206.
- YADAV** S. B. et **KHAZANCHI** D. (1992) : Subjective understanding in strategic decision making : an information systems perspective. *Decision support systems* 8, p. 55-71

ZADEH L. A. (1973) : *Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes*. In *Multiple Criteria Decision Making*. Edited by J. L. Cochrane and M. Zeleny Columbia :University of South Carolina Press, p. 686-725

BIBLIOGRAPHIE CLASSEE PAR THEMES

Processus de veille stratégique

- Aaker** D.A., (1983) : Orgagnizing a strategic information system. - *California Management Review*, vol.25, n° 2, 1983, p. 76-83
- Ballaz** B., (1992) : Le processus de de veille stratégique examiné du pont de vue des directions d'achats. - *CERAG 92-04*, 1992
- Barr** P.S., Stimpert J.L. et Huff A.S., (1992) : Cognitive change, strategic, action and organizational renewal. *Starategic Management Journal*, vol. 13, Special issue summer, 1992, p. 15-36
- Baumard** Philippe (1991) : *Stratégie et surveillance des environnements concurrentiels*. Edition Masson, (181 p).
- Calori** R., Johnson G. et Sarnin P., (1994) : CEOs' cognitives maps and the scope of the organisation. - *Strategic Management journal*, vol. 15, p. 437-457
- Diffenbach** J., (1983) : Corporate environmental analysis in large US corporations. *Long Range Planning*, vol.16, n°3.
- Fahey** L., King R.W.et Narayanan V.K., (1981) : Environmental scanning and forecasting in strategic planning : The state of the art. *Longe Range Planning*, vol. 14, fevrier.
- Groupe Veille** EIT-ADBS (1993). Compte rendu de la réunion Veille EIT-ADBS du 3 Juin
- Lesca** E., Seigel D., (1985) : Méthodes et techniques de surveillance de l'environnement extérieur de l'entreprise. *CERAG 85-13*.
- Lesca** H. et Chapus E. (1994) : une veille stratégique organisée en réseau pour les PME/PMI. *Colloque International de Management des Réseaux d'Entreprises*. Ajaccio 24-26 mai 1994
- Lesca** H., (1994 b) : *Veille stratégique : l'intelligence de l'entreprise.*, Paris, Mc Graw-Hill, 1994
- Lesca** H., (1986) : *Système d'information pour le management stratégique de l'entreprise*.
- Lesca**.H, Ballaz B., (1992) : Le processus de veille stratégique : l'examen de quelques question importantes. *CERAG 92-05*.
- Lesca** H., (1993) : Exprimentation d'un système expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans la PME, *Revue internationale PME*, Trois-Rivière, Quebec.
- Lesca** H., (1991) : Fennec : logiciel expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans les PME/PMI. *Direction et Gestion*, p. 9-15, n° 132-133
- LESCA**, H. Delamarre F., (1994) : Puzzle : un concept et un outil au coeur de la veille stratégique des enterprises. *2ème Journée IUT de la recherche en Science Humaines et Sociales*, Toulouse 17-18 mars.

- LESCA H. SCHULER, M.**, (1995) : Veille Stratégique : Comment ne pas être noyé sous les informations ? *Actes de Colloque VSST'95 (Veille Stratégique, Scientifique et technologique)*, Toulouse, France, 24-28 octobre, p. 45-59.
- LESCA H.**, (1995) : Une méthodologie et un outil pour traiter les informations de veille stratégique. *Actes de Colloque VSST'95 (Veille Stratégique, Scientifique et technologique)*, Toulouse, France, 24-28 octobre, p. 127-142.
- LESCA H. CARON M.-L.**, (?) Un instrument pour évaluer les progrès de la veille stratégique dans l'entreprise : fondements et validation dans le cas des PME/PMI. *39, th Annual Word Conference. ICSB, 27-28 juin, strasbourg.*
- LESCA H. RAYMOND L.**, (1993) : Expérimentation d'un système-expert pour l'évaluation de la veille stratégique dans les PME. *Revue Internationale PME*, vol. 6, n°1, p. 49-65. Presses Universitaire du Québec.
- LESCA H.**, (1996) : Veille Stratégique : Comment sélectionner les informations pertinentes ? Concepts, méthodologie, expérimentation, résultats. *Conférence Internationale de Management Stratégique*. Lille, 13-15 mai, p. 1-12.
- LESCA H. BALLAZ B.**, (1992) : Le processus de veille stratégique : L'examen de quelques questions importantes. *Serie : Recherche C.E.R.A.G. 92-05*, P. 1-15.
- LESCA H.**, (1996) : The Crucial Problem of the strategic. Probe : The Construction of the 'PUZZLE'. *Serie : Recherche C.E.R.A.G. 92-05*, P. 1-10.
- LESCA H.**, (1994) : Veille stratégique pour le management stratégique. Etat de la question et axes de recherche. *In Economies et Sociétés de Gestion*, SG n°20, P. 31-50.
- LESCA H., CAVALADE C, DARVES F, DECK V.**, (1995) : Fennec : A Dashboard to Evaluate Environmental Scanning Within Bussinesses. *CERAG (Centre d'études et de recherches appliquées à la gestion.,* Unité associée au CNRS N° 931.
- LESCA H.**, (1994) : Devriez-vous mettre en place une veille stratégique dans votre entreprise ? Comment décider ? in *Economic et société*, p.295-312.
- Marteau G.** (1984) Scanning de l'environnement de l'enterprise : discours et réalité. *CERAG 84-02*, 1984
- Marteau G.**, (1985) : La fonction surveillance de l'environnement dans la PMI ouverte sur l'exterieur et engagée dans des technologies de pointe. *CERAG 92-05*.
- Narchal R.,M.**, et al., (1987) : An environmental scanning system for business planning. *Long Range Planning*, vol.20, n°6, 1987, p.96-105
- Vergnaud-Schaeffer M.P.**, (1989) : *Ecoute prospective de l'environnement, une arme stratégique pour la compétitivité des PME/PMI*. Thèse de doctorat, Ecole Supérieur des Affaires, Grenoble

Méthodologie de traitement

- Calori R.**, (1989) Designing a business scanning system - *Long Range Planning*, vol.22, n°1, p.69-82, 1989 (trait inf)

- Françoise V.**, (1993) : *Le concept de Puzzle : coeur du processus d'écoute prospective de l'environnement de l'entreprise*. Thèse, Ecole Supérieure des Affaires, Grenoble.
- Hunt C.**, Zartarian V., (1990) : *Le renseignement stratégique au service de votre entreprise*. First, 245 p
- Chanal Valérie** et **Humbert Lesca**, (1995) : *Méthodologie de recherche : Vers une ingénierie de la recherche en science de gestion*. - Série de Recherche CERAG ?, p.1-24
- Jain S.C.**, (1984) : Environmental scanning in US corporations. *Long Range Planning*, vol.17, n°2.
- Margaret A. Stroup**, (1988) : Environmental scanning at Monsanto. - *Planning Review*, juillet/ août, p.24-27.
- Pollet Yan**, (1994) : Une approche pour la représentation de situation opérationnelle dans les systèmes de fusion. - 1994, 4 ième journée nationale sur les applications des sous ensembles floue , p. 97- 107, Lille le 1, 2 /12/1994.
- SUBHASH C. J.** (1984) : Environmental Scanning in U.S Corporations. *Long Range Planning*, vol.17 n°2, P. 117-128.

Veille et performance

- Vergnaud-Schaeffer M.P.**, (1992) : Veille de l'entreprise et performance. *CERAG 92-06*, 1992

Groupements d'informations

- Behling O.**, Gifford W. et Tolliver J.M., (1980) : Effects of grouping information on decision making under risk. -*Decision Science* 11, p. 272-283.
- Bertin J.**, (1977) : *Le graphique et le traitement graphique de l'information*.- paris : Flammarion.
- McKenney L.J.** et **Keen P.G.W.**, (1974) : How managers' minds work. *Harvard Business Review* 52 (3), p. 79-90.
- Sujiyama K.** et **Toda M.**, (1985) : Structuring information for understanding complex systems : a basis for decision making. *Fujitsu Science Technical Journal*, n°21, 2, p.144-164, jun
- Tversky A.** et **Kahneman D.**, (1973) : Availability : A heuristic for judging frequency and probability - *Cognitive Psychology* 5, p.207-232.

Intelligence artificielle et logiciels

- Blanquet M.F.**, (1994) : *Intelligence artificielle et systèmes d'information*. Ed ESF (269 p)
- Chaumier J.**, **Dejean M.**, (1990) : Indexation documentaire : de l'analyse conceptuelle humaine à l'analyse automatique morphosyntaxique. - *Documentaliste-science de l'information*, vol 27, n°6, novembre-décembre

- Chaumier J., Sutter E., (1989) :** L'hypertexte : une nouvelle approche de l'information. *Documentaliste-science de l'information*, mars- avril, vol.26, n°2, p.71-75
- CLAVEAU N, (?)-** Conception d'un outil d'aide à la formulation du diagnostic stratégique. *Cahiers Lyonnais de Recherche en Gestion*, n°11, Mai , p??? voir f-lecture Caron
- Coombs M., et Alty J., (1984) :** Expert systems : an alternative paradigm , *International Journal of Man Machine Studies*, 20, p. 21-43
- Deweze A., (1993) :** *Informatique documentaire* - Edition Masson, (292 p) ; 681.3 Dew
- Davies P., (1988) :** Artificial Intelligence potential for application in the information industry. *Eusidic (European association of information service)*, Londres, 1988
- Documentation de Cope**
- Documentation de Gingo**
- Documentation de Verity** sur le logiciel de recherche documentaire Topic
- Documentation de Logimot** sur le logiciel de stockage d'information Flecs
- Documentation de Transvalor** sur le logiciel de scientométrie Leximappe
- Documentation de Résoudre** sur le logiciel de veille technologique RIDoc
- Documentation de traitement linguistique Mariama**
- Les Echos industries, (1993) :** Le langage dernier bastion humain. - 6 juin 1993
- Roger.C Schank, (1994) :** De la mémoire humaine à la mémoire artificielle. *La Recherche* 273, fev 1995, volume 26, p.150-155
- Rolland Bertrand, (1991) :** *Micro ordinateur et traitement de l'information*. Paris, Nouvelles technologies documentaires (216 p)
- Schuller Maria (1994) :** Génèse d'un outil informatique pour l'apprentissage et la mise en oeuvre de la veille stratégique. Un cas de gestion de la communication entre école et entreprise. Décembre (1993), 2 vol. (324 p.), Th. Doc. :Science de Gestion, Grenoble 2, ESA,(M 365)
- Toda M., Shintani T. et Katayama Y., (1991) :** Information structuring and its implementation on a research decision support system. *Decision Support Systems* 7, p. 169-184
- Yadav S.B. et Khazanchi D., (1992) :** Subjective understanding in strategic decision making : an information systems perspective. *Decision Support Systems* 8, p. 55-71
- Vuillemin A., () :** Informatique et traitement de l'information en lettres et sciences humaines. *Biu/ D (Vérifier année ?)*

Logique floue

- Bouchon Meunier B., Dubois D., Prade H. et Sanchez E. (1989) :** Où sont les ensembles flous ? *nouvelle série Afcet /Interfaces*, n°80, juin 1989, p.5-9

Combrésis H., (1987) : Contribution au traitement des informations subjectives dans les systèmes experts.- Thèse de doctorat, Université de valencienne.

Kauffmann, (1992) : *Introduction à la logique floue. Technique de l'ingénieur, Mesure et contrôle automatique*, R7 A120- R 7032, p. 1-9

Meunier B., (1990) : *La Logique Floue*. Collection Que Sais-je ? Presse Universitaire de France, n° 2702, vol.54, n°4, p.36-51, octobre

Ponsard C., (1974) : Imprécision et Son traitement en analyse économique. *Revue d'Economie Politique*1, p.17-37.

Scientométrie : Leximappe

Callon M., Courtial J.P, Penan.H, (1993) *La scientométrie* - collection Que sait- je?, Presse universitaire de France, n° 2727.

Courtial J.P., (1990a), - *Introduction à la scientométrie : de la bibliométrie à la veille technologique*. *Economica*, (135 p), (cou 007 BIU/D)

Courtial J. P. (1994b) - A cword analysis of scientometrics. *Scientometrics* n°31, p.251-260

Michelet.B, (1988) : *Analyse des associations*. Thèse de Doctorat, Université de Paris VII, (traite des informations scientifique et technique : méthode Leximappe)

Représentations signifiante : processus cognitive &, cartes mentales

Calori R., Johnson G. et Sarnin P., (1994) : CEOs' cognitives maps and the scope of the organisation. - *Strategic Management journal*, vol. 15, p. 437-457

Couger J.D., Higgins L.F., et McIntyre S.c., (1993) : (Un)structured creativity in information systems organizations. - *MIS Quaterly*, p. 375-397, décembre

Roos L.L. et Hall R.I., (1980) : Influence diagrams and organisation power - *Administrative Science Quaterly* 25, p. 57-70.

Gestion des contradictions

Cholvly Laurence, (1994) : Fusion de sources d'informations contradictoires ordonnées en fonction des thèmes. - *Revue d'Intelligence Artificielle*, vol.8, n°2, p.187-204.

Méthode de traitement bibliométrique et de veille technologique

Dou. H. & Desvals H., (1988) : *La veille technologique à l'information scientifique techniques et industrielles*. Ce livre traite de la recherche, analyse & traitement.

Dou H., Hassanaly P., Quoniam L., Latela A., (1990) : Veille technologique et information documentaire : de l'usage de la bibliométrie dans les services documentaires. *Documentaliste-science de l'information*, vol.27, n°3, mai-juin, p. 132-141

Duteuil C., (1992) : Bibliométrie et scientométrie en France. Etat de l'art. *Documentaliste -Science de l'information*, vol. 29, n°6, p. 251-261

Duteuil C., (1991) : *Etat de l'art de la bibliométrie et de la scientométrie en France et à l'étranger*. Rapport au secrétariat général de la défense nationale, n°24/SGDN/STS/VST/5.

Lafouge T., (1991) : Problématique de la circulation de l'information. *Documentaliste : Science de l'information*, Vol 28.

Processus d'information et qualité information

Bensoussan A. (1993) : Science de gestion, science de l'ingénieur et science de l'information. *Revue française de gestion*, nov-déc, p. 117-121

Gupta A.K. et **Wilemon D.**, (1988) : Why R&D resists using marketing information. *Research Technology Management*, nov-déc, p.36-41

I.D.T (1994) : *Congrès sur le marché et industrie de l'information*. org ADDBS. cu 4218

Lesca H., (1989) : *Information et adaptation de l'entreprise : mieux gérer l'information pour une entreprise plus performante*. Paris, Masson

Mohr, J. & **Nevin R.**, (1990) : Communication strategies in marketing channels : a theoretical perspective. *Journal of Marketing*, vol. ?, n°, ?, p. ?

Moenaert R., **De meyer A.**, **Deschoolmeester D.** et **Souder W.E.**, (1992) : Information styles of marketing and R&D personnel during technological product innovation projects. *R&D Management*, vol. 22, n°1, p.21-39, janvier

Moenaert R., **Souder W.**, (1990) : An analysis of the use of extrafunctional information by R &D and marketing personnel : review and model. *Journal of Product Innovation Management*, vol 7, n°3, p.213-229, septembre

Pertnoff A.Y., (1990)- *Science & Technologies*, n° 27-28, juillet-aout

Reilly O., **Karlenet R.**, (1976) Short notes -relationships among components of credibility and communication behavior in work unit. *Journal of Applied Psychology*, vol.61, n°1, p.99-102

Raisonnement par les liens

David T., **Spoor et Rose W. Chn** (1993) : Building Causal Models for Operator Aiding in a Supervisory Control Environment. *IEEE on Systems Man and Cybernetics Conference Proceedings*, p 344-347.

Davis T., **Spoor et Rose W. Chu**, (1993) : Building causal models for operator aiding in a supervisory control environment. - *IEEE on Systems, Man, and Cybernetics Conference Proceedings*, p.344- 347

- Kinoshita S., Sano H., Ukita T., Sumita K. et Amano S., (199?)** : Knowledge representation and reasoning for discourse understanding. - *ICOT, Institute for New Generation Computer Technology* , p.1-16,
- LEE, J. and LAI K. Y., (1991)** : What's in design rationale ? Humain Computer Interaction, vol. 6, p. 251-280
- Moles A. (1990)** : *Les sciences de l'imprécis* -Ed Seuil, (253 p)
- Sullivan C.H. et Yates C.E., (1988)** : Reasoning by Analogy : A tool for business planning - *Sloan Management Review*, vol. 29, n° 3, p. 55-60, spring
- Tanaka Y. (1987)** : A proposal for a product innovation method through fusion strategy. in *The Intelligent Computer Aided Management (ICAM) age, Technovation*, vol.6, n°.1, p.3-23

Problématique du traitement des informations de veille stratégique

- Lesca H., (1994 a)** : Veille strategique pour le management strategique état de la question et axes de recherche. In *Economies et sociétés*, série science de gestion, n°20, 5, p.31-50
- Lesca H., (1992)** : Le problème crucial de la veille stratégique : la construction du puzzle. *Revue Française de Gestion*, avril, p.67-71
- Lesca H., (1983)** : L'information stratégique des dirigeants. *Revue Française de Gestion*, n° 43, nov-déc

Psychologie cognitive

- Getz I., (1994)** : Systeme d'information : l'apport de la psychologie cognitive. *Revue française de gestion*, n°99, p.92-108
- Muller G.A., (1965)** : The magical number seven, plus or minus two : some limits on our capacity for processing informations - *Psychological Review*, mars , vol.63, n°2, p. 81-97

Biais cognitifs

- Ireland R.D & Hitt M.A, (1987)** : Strategy formulation processes : différences in perceptions of strength and weaknesses indicators and environmental uncertainty by managerial level. *Strategic management journal*, vol 8 (PP 1062)
- Kiesler S., et Sproul L., (1982)** : Managerial response to changing environmental : Perspectives on problem sensing from social cognition. *Administrative Science Quaterly*, 27, p. 548-570
- Russo Edward et Schoemaker Paul J. H. (1994)** : *Les chausse-trappes de la prise de décision*. Les éditions d'organisation, Paris traduit par Marcel Theboul de Russo et Schoemaker, *Decision Traps : Ten Barriers to Brillinat decision-making and*

How to Overcome Them, a fireside book , ed. Simon and Schuster, New York, 1990, ISBN Américain 0-671-72609-9J, J - 231 p. ISBN français : 2-7081-1633-9.

Wang P., Turban L., (1991) : Filtering strategic environmental information processing using EIS. *System Science, Acte de 2ème conférence de l'IEEE*, vol.3, édité par NUNAMAKER

William F.W., (1980) : Cognitive information processing biases : implication for producers

Economie de l'information

Raimbourg Philippe () : Asymétrie d'information, théorie de l'agence et gestion de l'entreprise (pour référence, voir slimanne)

CAHUC Pierre (1993) : *La nouvelle microéconomie*. Edition La Découverte (123 p.)

Autres

Kimball Nill, (1988) : Case study : Transforming Monsanto into a Biotechnology-Based Innovator. *Plannig Review*, juillet/ août, p.28-36

Koenig G., (1994) : L'apprentissage organisationnelle : repérage des lieux. *Revue française de gestion*, janvier- février, p.76-83

Mintzberg Henry et Westley Frances (1992) : Les cycles du changement organisationnel. *Strategic Management journal*, vol. 13, p. 39-59

Smith G.E., (1988) : Towards a heuristic theory of problem structuring. *Management Science*, vol. 34, n°12, p. 1489-1506

Stratégor , (1993) : Stratégie, structure, décision, identité. 2 Ed. Paris, InterEdition, 615 p.

Usinier J. Claude, M. Earterby Smith, R. Thorpe, (1993) : Introduction à la recherche en gestion. - Edition Economica (235 p)

Index des figures

Figure 1. Impact des informations anticipatives sur les performances de l'entreprise	22
Figure 2. Le traitement des informations fragmentaires et incertaines un problème au cœur des Sciences de Gestion et du Génie Industriel	23
Figure 3. Démarche de mise en œuvre d'une recherche ingénierique	34
Figure 4. Impact des menaces/opportunités	26
Figure 5. Le processus de management stratégique d'après WANG et al. (1991)	29
Figure 6. Courbe d'évolution d'une information anticipative	30
Figure 7. Exemple d'une information anticipative	32
Figure 8. Concepts rattachés aux informations anticipatives	34
Figure 9. Flux d'information gérés par une entreprise	39
Figure 10. Relation entre le management stratégique et la veille stratégique	41
Figure 11. Information stratégique de l'entreprise	42
Figure 12. Les différentes facettes de la veille stratégique	51
Figure 13. Facteurs susceptibles d'avoir une influence significative sur la veille stratégique	56
Figure 14. Pourquoi une veille stratégique et pour quelle facette ?	62
Figure 15. Processus de veille stratégique	65
Figure 16. Processus de ciblage des informations par Cible	67
Figure 17. Sources d'informations pour la veille stratégique	70
Figure 18. Amplification d'une information fragmentaire et incertaine	76
Figure 19. Evaluation du dispositif de veille stratégique par Fennec	80
Figure 20. Outils au service du processus de veille stratégique	82
Figure 21. Définition choisie du traitement des IFI	86
Figure 22. Le traitement des IFI est une boîte noire	101
Figure 23. Phases de l'évolution de la structuration des problèmes	101
Figure 24. Processus d'identification des menaces/opportunités	107
Figure 25. Digramme conceptuel de la structuration des informations	108
Figure 26. Masque de saisie du prototype de la version V_1	128
Figure 27. Exemple d'une représentation puzzle construite par la version V_1	129
Figure 28. Le processus d'interprétation des IFI selon la méthode 3 T	135
Figure 29. Paramètres faisant varier l'utilité d'une information	141
Figure 30. Description du procédé fusion de données dans le cadre militaire	148
Figure 31. Illustration formelle du processus de construction d'une représentation puzzle	159
Figure 32. Le traitement des IFI est au cœur du management stratégique	165
Figure 33. Démarche de mise en œuvre de la recherche ingénierique	168
Figure 34. Démarche par prototypage de production des supports d'aide	170
Figure 35. Modèle conceptuel de la méthode proposée pour le traitement des IFI	171
Figure 36. Modèle d'enrichissement des IFI	172
Figure 37. La phase d'enrichissement des IFI	173
Figure 38. Procédure de regroupement des IFI	176
Figure 39. Sélection et regroupement des informations	177
Figure 40. Processus de construction des représentations puzzle	179
Figure 41. Exemple de génération automatique d'un graphe	181
Figure 42. Exemple d'une représentation puzzle construite autour de l'acteur IBM et du thème "IBM s'oriente vers les services"	185
Figure 43. Les différentes transformations dans une représentation puzzle	186
Figure 44. Illustration de quelques transformations dans une représentation puzzle suite à l'arrivée d'une nouvelle information n_k	191
Figure 45. Représentation puzzle de la figure 42 avec adjonction des informations 11 et 12	193
Figure 46. Représentation puzzle construite autour "Orientation d'IBM vers les alliances"	196
Figure 47. Typologie retenue des représentations puzzle observés	201
Figure 48. Histogramme de synthèse des représentations puzzle	203
Figure 49. Histogramme des difficultés observées	205
Figure 50. Histogramme des propositions relatives aux 3 expériences	206
Figure 51. Modèle conceptuel de données avec la méthode merise	210
Figure 52. Affectation semi-automatique	213
Figure 53. Affectation automatique de liens	213
Figure 54. Ecran d'une interface graphique d'un outil PUZZLE	216
Figure 55. Nouveau prototype PUZZLE, un outil au carrefour de plusieurs outils	216
Figure 56. Construction d'une représentation puzzle en utilisant Topic221	

Figure 57. Exemple d'application d'un concept de Topic	222
Figure 58. Exemple d'un cluster avec ses liens internes et externes d'après COURTIAL (1990)	228
Figure 59. L'accès à la base de connaissance de Vigilance	230
Figure 60. Modèle de fonctionnement de vigilance	231
Figure 61. L'architecture de Lotus Notes	233
Figure 62. RDSS, une base de données structurées d'après TODA et al. (1991)	242
Figure 63. Saisie des informations avec accès aux documents d'origine	247
Figure 64. Saisie des IFI à partir de différents points de vue	248
Figure 65. Exemple de phrases normalisées dans le cas de la veille technologique	248
Figure 66. Exemple d'un écran de saisie d'un dictionnaire de mots clés	249
Figure 67. Une représentation puzzle initiale	260
Figure 68. Une vue groupée d'une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_1 , n_2 et n_3	261
Figure 69. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds 1, 2 et 3	261
Figure 70. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_5 , n_6 et n_7	262
Figure 71. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_9 et n_4	263
Figure 72. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{12}	263
Figure 73. Une vue développée sur une représentation puzzle après le groupement des nœuds n_8 , n_{10} , n_{11} et n_{13}	264
Figure 74. Une vue développée sur une représentation puzzle après éclatement du nœud n_{11}	265
Figure 75. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un nœud visible	272
Figure 76. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un nœud caché	272
Figure 77. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un nœud visible	273
Figure 78. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un nœud caché	274
Figure 79. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien	274
Figure 80. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien caché par un nœud complexe	275
Figure 81. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien de confirmation entre les deux nœuds n_2 et n_8	275
Figure 82. Une vue sur une représentation puzzle après ajout d'un lien de confirmation entre	276
Figure 83. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien visible entre	277
Figure 84. Une vue sur une représentation puzzle après suppression d'un lien caché par	277
Figure 85. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien caché liant n_3 à n_7	278
Figure 86. Une vue sur une représentation puzzle après suppression du lien caché liant n_3 à n_5	279
Figure 87. Vue groupée sur une représentation puzzle après la suppression du NSG 12	280
Figure 88. Ajout d'un ensemble de nœuds et de liens à la fois dans une vue	282
Figure 89. Une Vue groupée sur une représentation puzzle après la suppression du lien entre les nœuds 10 et 11	283
Figure 90. Les fonctions de l'application informatique développée	285
Figure 91. Enrichissement collectif des informations	289
Figure 92. Exemple d'informations regroupées autour de différents thèmes dans notre base de données	291
Figure 93. Architecture client/serveur de diffusion des informations sur profil	294
Figure 94. Une liste d'information associée à une représentation puzzle dans Decision Explorer	300
Figure 95. Exemple d'une représentation puzzle construite dans Decision Explorer	301
Figure 96. Exemple d'un compte rendu associé à une représentation puzzle	301
Figure 97. Représentation puzzle autour de l'acteur IBM France et du thème Service	307
Figure 98. Représentation puzzle autour de l'acteur IBM France et du thème Service	308
Figure 99. Gestion des informations déduites	319
Figure 100. Exemple d'une représentation puzzle construite par le prototype de JAMAA	321

Titre

Références :

Thèmes de rattachement

Idées principales (cause de la lecture)