

Université du Sud Toulon-Var

N° Attribué par la bibliothèque

.....

**Le partage de l'expertise et de la connaissance
technique dans le cadre de la veille stratégique : aide à
l'innovation et à la prise de décision**

THÈSE

Pour obtenir le grade de :

DOCTEUR EN SCIENCES DE L'INFORMATION

ET DE LA COMMUNICATION

Présentée et soutenue publiquement le 21/11/2005 par :

Sébastien GALLAND

Président du Jury : Jean-Yves SAULQUIN – Directeur de Recherche ESCEM Tours

Membres du jury : Jean-Claude DAMIEN – Professeur Université de Lille I

Luc QUONIAM – Professeur Université du Sud-Toulon-Var

Hervé ROSTAING – Maître de Conférences Université Aix Marseille III

Nathalie BOULANGER – MKI Manager STMicroelectronics

Remerciements

J'ai eu la chance ces trois dernières de travailler et d'évoluer auprès de personnes qui me sont aujourd'hui chères. Je tiens ici à leur faire part de toute ma gratitude et reconnaissance pour leur aide lors de ces travaux de recherche.

Je tiens ainsi à remercier particulièrement celles qui ont du me supporter pendant trois ans au sein de la cellule de veille de STMicroelectronics Tours et avec qui j'ai pu lier des liens d'amitié forts. Merci à Nathalie Boulanger et à Pascale Mellier pour leur aide et leurs conseils précieux dans la rédaction de ce mémoire.

Je tiens également à remercier Robert Pezzani, Directeur des nouveaux produits, pour la confiance qu'il a pu m'accorder. J'espère un jour avoir son intelligence du management. Je tiens à remercier Eric Bernier, directeur du Marketing Stratégique, pour son soutien et toutes ses tentatives pour me faire embaucher chez STMicroelectronics.

Je tiens à remercier tout particulièrement mon Directeur de thèse, Luc Quoniam, pour ses conseils avisés, sa simplicité et sa patience, cette dernière ayant été mise à rude épreuve par mon esprit de contradiction.

Je tiens également à remercier Hervé Rostaing pour son implication dans la thèse et pour toutes les critiques constructives qu'il a pu effectuer.

Enfin, je tiens à remercier Jean-Yves Saulquin et Jean-Claude Damien, rapporteurs et membres du jury, pour l'honneur et le privilège qu'ils me font de juger mes travaux.

Pour conclure, un grand merci et toute mon amitié à mes anciens collègues de STMicroelectronics : Angélique, Aline, Fred, Jojo, Benjamin, Hilal, Sam, Christophe, Christian, Yvan, Franck Du., Eric C., Jéjé, Stéphanie, Arnaud, Mickaëlle, Leslie, Hélène, Stéphane, Choukri, Arnaud, David, Cédric, André, Eric L., Eric P., Pascale P., Antony, Thierry, Igor, Jean-Pierre, Richard, Franck Do., Laurent, etc.

Résumé

Dans un contexte industriel hyperconcurrentiel et tiré par le progrès technologique, nombre d'entreprises fondent leur stratégie sur l'innovation. Sans informations sur les développements réalisés, la taille du marché potentiel et le positionnement des acteurs du domaine, la prise de décision pour l'engagement d'investissements dans un projet de développement de produits innovants, s'avère aléatoire.

La société STMicroelectronics a bâti une stratégie qui tire profit de l'innovation pour améliorer le délai de mise sur le marché de produits dédiés à des applications à croissance importante. Dans cette course à la taille critique, le centre de Tours a créé une cellule de veille afin de se doter d'une aide à la prise de décision et à l'innovation.

La démarche de veille initiée a tiré sa richesse de la complémentarité des trois logiques dans laquelle elle s'est inscrite :

- ✚ la logique service qui alimente en informations diverses tous les acteurs du site de Tours
- ✚ la logique métier qui vise la surveillance des centres d'intérêts de l'organisation
- ✚ la logique projet dans laquelle la veille s'exprime en tant que support aux décisions stratégiques et opérationnelles.

Afin de supporter et optimiser la première phase du processus d'innovation, la cellule de veille stratégique a mis en place une démarche impliquant à la fois des experts de différentes spécialités, des membres du management mais également les chargés de veille : le groupe expert. L'objectif du processus des groupes experts est alors de soutenir la Direction dans l'identification de nouveaux axes stratégiques d'innovation.

Abstract

In a high technological context of strong competition, several companies base their strategy on innovation. Without information about new technology developments, competitors' strategy and market size, the decision-making for innovative project becomes more hazardous.

So, STMicroelectronics built its strategy on innovation in order to improve the marketing of new products. To support this innovation strategy and to help the decision makers to know all necessary information to a decision-making, the STMicroelectronics Tours site has created a competitive intelligence (CI) team: the Market Intelligence.

To support the innovation, the Market Intelligence is organized according to three kind of Intelligence:

- ✚ The Helpful Intelligence which supply information for the most part of employees
- ✚ The Company Area Intelligence which allow to watch the competitors, the customers, the suppliers, etc.
- ✚ The Project Intelligence which consists in the study of complex topics in collaboration with experts.

In order to improve the first step of innovation process, the Market Intelligence team has set up a new process: the expert group approach. It was created in order to share and analyze information between experts with the aim of supporting the Management to identify new strategic trends.

Table des Matières

INTRODUCTION	14
<hr/>	
<u>PARTIE I : LA VEILLE STRATEGIQUE DANS L'INDUSTRIE DES SEMICONDUCTEURS</u>	22
<hr/>	
<u>RESUME DE LA PREMIERE PARTIE</u>	23
<hr/>	
<u>1. INTRODUCTION</u>	25
<hr/>	
<u>2. INFORMATION ET MICROELECTRONIQUE</u>	26
<hr/>	
2.1. DEFINITION DE L'INFORMATION	26
2.2. DEFINITION DE L'INFORMATION DANS LE DOMAINE DES SCIENCES DE L'INFORMATION	28
2.3. COMMENT SE TRANSMET L'INFORMATION?	30
2.4. SIGNAL ELECTRIQUE ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION	32
2.5. LES PARADOXES DE LA MICROELECTRONIQUE	34
<hr/>	
<u>3. L'INDUSTRIE DES SEMICONDUCTEURS : UN CONTEXTE MARCHE COMPLEXE</u>	37
<hr/>	
3.1.1. LA MICROELECTRONIQUE, SUPPORT A DE NOMBREUSES APPLICATIONS	37
3.1.2. LA MICROELECTRONIQUE, UNE PRESENCE MONDIALE	39
3.1.3. QUELLE INFLUENCE SUR L'INFORMATION EN ENTREPRISE ?	42
3.2.1. UNE INDUSTRIE CYCLIQUE	46
3.2.2. DES INVESTISSEMENTS IMPORTANTS	49
3.2.3. UNE CONCURRENCE EFFRENEE	50
<hr/>	
<u>4. L'INDUSTRIE DES SEMICONDUCTEURS : UN CONTEXTE TECHNOLOGIQUE COMPLEXE</u>	54
<hr/>	
4.1.1. LA CONCEPTION DE LA PUCE OU <i>DESIGN</i>	54
4.1.2. FABRICATION (FRONT-END) ET ENCAPSULATION (BACK-END) D'UNE PUCE	56
4.2.1. PLUSIEURS FAMILLES DE SEMICONDUCTEURS	60

4.2.2.	L'IMPLICATION DE PLUSIEURS SPECIALITES SCIENTIFIQUES	62
4.2.2.1.	LA PHYSIQUE DES MATERIAUX	62
4.2.2.2.	LA CHIMIE	63
<u>5.</u>	<u>LA COOPETITION DANS L'INDUSTRIE DES SEMICONDUCTEURS : UNE</u>	
	<u>INFLUENCE SUR LA DEMARCHE DE VEILLE.</u>	68
5.1.1.	DEFINITION	68
5.1.2.	DIFFERENTS TYPES DE COOPETITION	68
5.2.1.	LE PARTAGE DES RESSOURCES ET DES RISQUES	69
5.2.2.	L'ACCES A DE NOUVELLES TECHNOLOGIES	70
5.2.3.	L'ACCES A DE NOUVEAUX MARCHES	71
5.2.3.1.	GEOGRAPHIQUES	71
5.2.3.2.	DANS DES DOMAINES INDUSTRIELS DIFFERENTS	73
5.2.4.	LE POUVOIR CONCURRENTIEL.	74
5.2.5.	L'ELABORATION DE STANDARDS	76
5.3.1.	L'APPORT DE L'INFORMATION ISSUE DE LA COOPETITION.	78
5.3.2.	COMMENT UTILISER L'INFORMATION ISSUE DE LA COOPETITION	78
5.3.3.	LE ROLE D'UNE DEMARCHE DE VEILLE	80
5.3.3.1.	LA FORMATION	80
5.3.3.2.	LA SURVEILLANCE DES ACTIVITES DES PARTENAIRES	81
5.3.3.3.	LA GESTION DU FLUX INFORMATIONNEL	82
<u>6.</u>	<u>CONCLUSION</u>	83
	<u>PARTIE II : VEILLE ET INNOVATION</u>	84
	<u>RESUME DE LA SECONDE PARTIE</u>	85
<u>1.</u>	<u>INTRODUCTION</u>	87
<u>2.</u>	<u>L'INNOVATION</u>	89
2.2.1.	L'INNOVATION DE PRODUIT	90
2.2.2.	L'INNOVATION DE PROCEDE	90
2.2.3.	L'INNOVATION ORGANISATIONNELLE	90

2.2.4.	L'INNOVATION COMMERCIALE	91
2.5.1.	À PARTIR D'UNE INVENTION	94
2.5.2.	À PARTIR DE L'IDEE D'UN AUTRE SECTEUR D'ACTIVITE	94
2.5.3.	À PARTIR DE LA RECHERCHE DE NOUVEAUX MARCHES	94
2.5.4.	À PARTIR D'ACCORD DE COOPERATION AVEC D'AUTRES ENTREPRISES	94
2.5.5.	À PARTIR DE LICENCE	95
2.5.6.	À PARTIR D'UNE CROISSANCE EXTERNE	95
2.6.1.	LES FACTEURS ECONOMIQUES	95
2.6.2.	LES FACTEURS PROPRES A L'ENTREPRISE	96
<u>3.</u>	<u>VEILLE STRATEGIQUE ET INNOVATION</u>	<u>99</u>
3.2.1.	UNE ORGANISATION APPRENANTE	100
3.2.2.	GESTION DES CONNAISSANCES ET INNOVATION	101
3.2.3.	VEILLE ET INNOVATION	104
<u>4.</u>	<u>STMICROELECTRONICS : UNE DEMARCHE DE VEILLE TOURNEE VERS L'INNOVATION</u>	<u>113</u>
4.1.1.	LE CONTEXTE DU MARCHE DES DISCRETS	113
4.1.2.	LE SITE STMICROELECTRONICS DE TOURS	116
4.1.3.	L'INNOVATION A TOUT PRIX	119
4.2.1.	PRESENTATION	122
4.2.2.	UNE ORGANISATION AUTOUR DE TROIS TYPES DE VEILLE	123
4.2.2.1.	LA VEILLE METIER	123
4.2.2.2.	LA VEILLE PROJET	125
4.2.2.3.	LA VEILLE SERVICE	126
4.2.3.	VEILLES ET INNOVATION	127
<u>5.</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>130</u>
	<u>PARTIE III : LE GROUPE EXPERT</u>	<u>132</u>
	<u>RESUME DE LA TROISIEME PARTIE</u>	<u>133</u>
<u>1.</u>	<u>INTRODUCTION</u>	<u>135</u>

<u>2.</u>	<u>LA SOLLICITATION D'EXPERTS COMME SUPPORT A L'INNOVATION</u>	<u>136</u>
2.3.1.	INTERROGATION DIRECTE OU INDIRECTE	137
2.3.2.	INTERROGATION INDIVIDUELLE OU COLLECTIVE	138
2.3.2.1.	ENTRETIENS INDIVIDUELS	138
2.3.2.2.	ENTRETIENS COLLECTIFS	139
2.3.2.3.	LA METHODE DELPHI	139
2.3.2.4.	LE BRAINSTORMING	140
2.3.2.5.	LA METHODE DU GROUPE NOMINAL	141
2.3.2.6.	LE BRAINWRITING	141
2.3.2.7.	LE CHALLENGE STORMING	141
2.3.2.8.	L'APPROCHE ANALYTIQUE	142
2.4.1.	IDENTIFICATION DES ELEMENTS INDISPENSABLES A UNE POLITIQUE D'INNOVATION	144
2.4.2.	LE PROCESSUS DE GROUPE EXPERT	145
<u>3.</u>	<u>LE PROCESSUS DE GROUPE EXPERT</u>	<u>148</u>
3.2.1.	MISSIONS ET OBJECTIFS	149
3.2.2.	CHOIX DES EXPERTS	150
3.3.1.	SOURCES D'INFORMATIONS	152
3.3.1.1.	MARKET INTELLIGENCE	152
3.3.1.2.	EXPERTS	154
3.3.2.	METHODOLOGIE D'ELICITATION	156
3.4.1.	PARTAGE DE L'INFORMATION	158
3.4.1.1.	REUNIONS	159
3.4.1.2.	ESPACE INFORMATIQUE PROTEGE	161
3.4.2.	ANALYSE DES DONNEES	162
3.4.2.1.	ANALYSE DES DONNEES ECONOMIQUES ET FINANCIERES	162
3.4.2.2.	ANALYSE DES DONNEES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES	167
3.4.2.3.	ANALYSE DES DONNEES OPERATIONNELLES	168
3.4.3.	LES BIAIS	170
3.4.3.1.	LES BIAIS COGNITIFS	170
3.4.3.2.	LES BIAIS MOTIVATIONNELS	170
3.4.3.3.	RESTITUTION ET MEMORISATION	172
<u>4.</u>	<u>CONCLUSION</u>	<u>175</u>

<u>PARTIE IV : LES RESULTATS DE LA DEMARCHE DES GROUPES EXPERTS</u>	<u>176</u>
<u>RESUME DE LA QUATRIEME PARTIE</u>	<u>177</u>
<u>1. INTRODUCTION</u>	<u>178</u>
<u>2. LE PROCESSUS DE GROUPE EXPERT : DES RESULTATS ENCOURAGEANTS</u>	<u>179</u>
2.1.1. LE TQM : LE MANAGEMENT PAR LA QUALITE TOTALE	179
2.1.2. LA DEMARCHE DE GROUPE EXPERT FORMALISEE PAR UN PROCESSUS QUALITE	180
2.3.1. PRIORITE AUX PROJETS ISSUS D'UNE DEMANDE DE CLIENTS.	184
2.3.2. GESTION DES PERSONNALITES.	184
2.3.3. GERER LE MANQUE D'IMPLICATION DU GROUPE DE PILOTAGE	185
2.3.4. COMMUNICATION ENTRE EXPERTS ET NON EXPERTS.	186
<u>3. LE GROUPE EXPERT : STRUCTURATION DE LA PHASE INITIALE DU PROCESSUS D'INNOVATION</u>	<u>189</u>
3.3.1. LA CREDIBILITE DE L'EXPERTISE	191
3.3.2. LA QUALITE DE L'EXPERTISE	192
3.3.3. LA REDUCTION DU TEMPS DE DEVELOPPEMENT DE NOUVEAUX PRODUITS	193
<u>4. LE GROUPE EXPERT : AGIR SUR LE PROCESSUS DE DECISION</u>	<u>196</u>
<u>5. CONCLUSION</u>	<u>204</u>
<u>CONCLUSION</u>	<u>205</u>
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	<u>210</u>
<u>ANNEXES</u>	<u>219</u>
<u>1. ANNEXE 1 : PROCEDE DE FABRICATION D'UN SEMICONDUCTEUR A TOURS</u>	<u>220</u>

2. ANNEXE 2 : PRODUITS FABRIQUES SUR LE SITE DE TOURS 221

3. ANNEXE 3 : ENQUETE SUR LES RESULTATS DES GROUPEX EXPERTS 222

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Dépense intérieure en R&D rapportée au PIB (%). Source OCDE.....	15
Figure 2 : Le groupe expert : support à l'innovation système	18
Figure 3 : Modèle de la transmission d'information dû à C. Shannon auquel viennent s'ajouter des éléments de sémantiques (en rouge) et une boucle de rétroaction (en bleu).....	30
Figure 4 : Modélisation d'une communication téléphonique entre deux individus	31
Figure 5 : Fonctionnement d'un téléphone portable : parcours d'un signal (Anderson, 2002).....	33
Figure 6 : Loi de Moore ou le doublement tous les 18 mois du nombre de transistors par microprocesseur (Source : Intel).....	34
Figure 7 : Comparaison entre une puce du fabricant Infineon et un cheveu (source : Infineon).....	35
Figure 8 : Pyramide inversée de la filière électronique (Source : STMicroelectronics / WSTS.....	38
Figure 9 : Parts de marchés de l'industrie des semiconducteurs par régions géographiques (Source : isuppli/ STMicroelectronics)	40
Figure 10 : Consommation de circuits intégrés en Chine en comparaison de la production locale (Parker, 2004)	40
Figure 11 : Coût horaire direct de la main-d'œuvre dans l'industrie des semiconducteurs (Source : STMicroelectronics.....	41
Figure 12 : Prévisions des parts de marchés entreprises locales vs. Multinationales occidentales et japonaises dans la vente de téléphones portables en Chine (Source : isuppli 2004)	44
Figure 13 : Les standards mondiaux régulant les communications sans fil (source : Philips Semiconductor)....	45
Figure 14 : Croissance du marché des semiconducteurs (Source : STMicroelectronics)	46
Figure 15 : Cyclicité du marché des semiconducteurs (Source : WSTS / STMicroelectronics).....	47
Figure.16 : Modèle d'un cycle économique dans l'industrie des semiconducteurs	48
Figure 17 : Exemple de recherche de liens entre entreprises	52
Figure 18 : A gauche, filtre Ultra Wide Band de dimension 6 x 4,4 mm ² . A droite, son design sur CAO.....	55
Figure 19 : Exemple de processus de fabrication d'un composant électronique (voir annexe pour voir le détail du processus de fabrication des puces du site STMicroelectronics de Tours)	56
Figure 20 : Exemple d'intervention de la cellule de veille de STMicroelectronics Tours lors de la mise en place d'une nouvelle technologie.....	59
Figure 21 : Les familles de produits de l'industrie des semiconducteurs.....	60
Figure 22 et 23 : Nombre de publications et de brevets publiés depuis 1999 contenant dans le titre le mot semiconductor.....	61
Figure 24 et 25 : Nombre de publications et de brevets publiés depuis 1999 contenant dans le titre le nom des produits fabriqués sur le site de STMicroelectronics Tours	61
Figure 26 : Accords de licences entre Flip Chip International et ses concurrents.....	71
Figure 27 : Prévision du marché des biopuces. Source : Bio Insights	73
Figure 28 : Parts de marché en 2000 des acteurs du marché des biopuces. Source : Bio Insights	74
Figure 29 : Prévision de croissance du marché des écrans LCD. Source : IDC	75
Figure 30 : Résumé des relations inter-entreprises dans le marché des écrans LCD	75
Figure 31 : Comparaison des performances de Altis avant et après l'établissement de partenariats. (Source : ALTIS Semiconductor).....	77
Figure.32 : Nombre et importance stratégique des innovations selon leurs différents degrés (inspiré par (Durand, Guerra-Vierra, 1996)).....	92
Figure 33 : Impact de l'innovation sur l'activité des entreprises en France (Lhomme , 2002)	93
Figure 34 : Processus d'innovation de la chaîne interconnectée (Kline, Rosenberg, 1986).....	96
Figure 35 : Innovation et gestion des connaissances. Résultat d'une enquête menée par le SESSI sur un panel d'entreprise française. (Kremp, Mairesse, 2002).....	102
Figure 36 : Evolution de la quantité d'information	105
Figure 37 : Opportunités d'innovation (Deschamps, Ranganath Nayak, 1995).....	105
Figure 38 : Veille et cycle de vie d'une innovation produit	107
Figure 39 : Science et innovation dans plusieurs pays, tous brevets. Relation mesurée par le nombre moyen de publications scientifiques citées dans les brevets déposés aux Etats-Unis (OCDE, 2004).....	110
Figure 40 : Croissance des marchés du semiconducteur et des discrets. Source : SIA	114
Figure 41 : Proportion, en valeur, des ventes de discrets par rapport à l'ensemble de l'industrie des semiconducteurs. source : SIA	115
Figure 42 : Répartition, en unités, des ventes de composants par type de famille. Source : SIA	115
Figure 43 : Prix de vente moyen des discrets (courbe bleue). La courbe verte représente la proportion en valeur	

<i>des discrets et la courbe rouge, la proportion en unité. Source : SIA</i>	116
<i>Figure 44 : Intégration de toutes les fonctions nécessaires à la fabrication de composants électroniques sur un seul site.</i>	117
<i>Figure 45 : Motivation pour délocaliser. Etude du cabinet conseil auprès de l'industrie automobile. Source : ATKearney, 2003</i>	120
<i>Figure 46 : IPAD™ : Success Story d'une démarche de veille. Inspiré par (Boulanger, 2000)</i>	121
<i>Figure 47 : La veille métier</i>	125
<i>Figure 48 : Organisation de la veille sur le site STMicroelectronics de Tours. Inspiré par (Boulanger, 2000)</i>	127
<i>Figure 49 : Positionnement de la veille dans le déroulement de projet innovant. Inspiré par (Boulanger, 2000)</i>	128
<i>Figure 50 : Connaissance vs. Compétence</i>	136
<i>Figure 51 : Processus d'innovation en entonnoir</i>	144
<i>Figure 52 : Modalité de fonctionnement d'un groupe expert</i>	148
<i>Figure 53 : Exemple de liens entre entreprises formalisés par le Market Intelligenceligence</i>	153
<i>Figure 54 : Le groupe expert : interne à l'entreprise mais avec un réseau dépassant les frontières de cette dernière</i>	155
<i>Figure 55 : Le Market Intelligence : Maître d'oeuvre du projet</i>	158
<i>Figure 56 : Principaux critères de réussite des réunions organisées dans le cadre de groupes experts</i>	161
<i>Figure 57 : Les 5 Forces concurrentielles selon M. Porter (Porter, 1986)</i>	165
<i>Figure 58 : Un exemple de roadmap produit: l'évolution de la famille Triacs de Renesas</i>	166
<i>Figure 59 : Exemple d'une étape de reverse engineering d'un téléphone portable. Source : STMicroelectronics</i>	168
<i>Figure 60 : Exemple (épuré des données confidentielles) d'un diagramme de Gantt réalisé lors d'un groupe expert</i>	169
<i>Figure 61 : Exemple d'une matrice SWOT</i>	169
<i>Figure 62 : Positionnement d'un groupe expert par rapport à un groupe projet</i>	173
<i>Figure 63 : La restitution : moment de décision.</i>	173
<i>Figure 64 : Le groupe expert : support aux processus de stratégie et de développement de nouveaux produits.</i>	180
<i>Figure 65 : Schématisation du processus qualité des groupes experts dans la procédure 7584176</i>	181
<i>Figure 66 : Nombre de groupes experts animés chaque année (2002-2005)</i>	182
<i>Figure 67 : Différents types de sociogrammes rencontrés dans les groupes experts</i>	185
<i>Figure 68 : Les différentes démarches du site de Tours comme support à l'innovation</i>	190
<i>Figure 69 : Le processus de prise de décision</i>	197
<i>Figure 70 : Augmentation du nombre de décisions prises par des dirigeants d'entreprises entre 2002 et 2003</i>	198
<i>Figure 71 : Comparaison du nombre de données disponibles comme aide à la prise de décision en 2002 et 2003</i>	199
<i>Figure 72 : Évolution de la complexité des éléments sur lesquels reposent la décision entre 2002 et 2003</i>	199
<i>Figure 73 : Évolution du temps disponible à la prise de décision entre 2002 et 2003</i>	199
<i>Figure 74 : Nombres de brevets publiés par les concurrents de STMicroelectronics sur les nanotubes de carbone.</i>	209

Liste des Tables

Table 1 : Ventes de semiconducteurs dans différents secteurs de l'économie (isuppli_1, 2004)	39
Table 2 : Informations nécessaires à la connaissance d'un marché	42
Table 3 : Différents prestataires de services ayant publié au moins une étude de marché concernant la téléphonie mobile dans la période février 2004 – février 2005	43
Table 4 : Acteurs de la téléphonie mobile dans le Monde et en Chine (Gartner Dataquest / isuppli)	44
Table 5 : Prévisions de la croissance du marché des semiconducteurs pour les 2 ^{nds} semestres 2004 et 2005	49
Table 6 : Solutions de veille en soutien à la conception de puces. Inspiré par (ITRS, 2004)	55
Table 7 : répartition directe des coûts d'exploitation d'une usine de 300 mm (Saunier, 2001)	57
Table 8 : Exemples de données fournies par une cellule de veille à l'opérationnel (Source : Gartner Dataquest / Smith Barney / STMicroelectronics).	58
Tableau 9 : éléments les plus utilisés pour constituer le substrat de composants électroniques.	62
Tableau 10 : Composants chimiques utilisés dans la fabrication de wafers (Source : United Nations University)	64
Table 11 : Les sources d'information d'importance forte pour innover en % des entreprises innovantes (entre 1994 et 1996) – Source : SESSI 1999	80
Table 12 : Sources d'information pour innover. (1) Informations constituées des sites internet, publications scientifiques, brevets, etc. (2) Informations constituées d'études de marché, reverse-engineering, etc.	108
Table 13 : Rang mondial du site de Tours dans ses différentes familles de produits (signification et utilisation des produits en Annexe)	118
Table 14 : Méthodologie de groupe d'élicitation d'experts	143
Table 15 : Caractéristiques des experts participant au processus groupe expert. Inspiré par (McGraw, Harbison Briggs, 1989)	151
Tableau 16 : Complémentarité des sources d'information du Market Intelligence et de celles des experts	156
Table 17 : Points communs entre le groupe expert et certaines autres méthodes d'élicitation. (1) N'utilise pas de questionnaire prédéfini	157
Table 18 : Différents types de Roadmaps selon les applications. Inspiré par (Benitez, 2004)	166
Table 19 : Les différents biais susceptibles d'être rencontrés lors du processus de groupe expert	171
Table 20 : Facteurs de crédibilité de l'expertise	192

Introduction

Dans le prolongement du Conseil Européen de Lisbonne de mars 2000, qui avait fixé pour objectif de faire de l'Union Européenne l'économie de la connaissance la plus dynamique et la plus compétitive du monde d'ici 2010, le Conseil Européen de Barcelone (Barcelone, 2002) a fixé un objectif ambitieux afin de réduire l'écart entre l'Union européenne et ses principaux concurrents. L'effort global en matière de recherche et développement (R&D) et d'innovation dans l'Union européenne doit ainsi être fortement stimulé et le Conseil européen a alors considéré que l'ensemble des dépenses en matière de R&D et d'innovation dans l'Union devait augmenter afin d'atteindre 3 % du PIB d'ici 2010.

Cet objectif a été fixé alors que l'écart entre les dépenses de R&D ne cessait de se creuser, depuis les années 90, entre les États-Unis, le Japon et l'Europe (Fig.1).

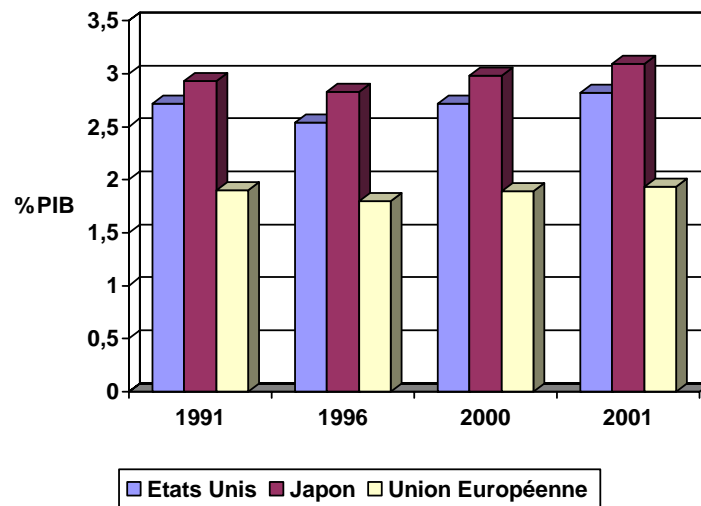


Figure 1 : Dépense intérieure en R&D rapportée au PIB (%). Source OCDE

Les comparaisons internationales des dépenses de R&D montraient ainsi qu'en 2001, l'Union européenne accumulait un sérieux retard sur ses partenaires commerciaux :

- ✚ le Japon consacrait ainsi 3,09 % de son produit intérieur brut (PIB) à la R&D ;
- ✚ les Etats-Unis, 2,82 % ;
- ✚ l'Union européenne, 1,93 %.

Exprimées en valeur, les dépenses de R&D de l'Union européenne s'élevaient alors à 164 milliards d'euros contre 288 milliards d'euros pour les Etats-Unis et 154 milliards pour le

Japon.

Pour combler ce retard, l'Europe doit aujourd'hui exploiter au maximum ses talents en matière de recherche, de finance et de création d'entreprise. L'innovation et la connaissance apparaissent alors comme des éléments essentiels à l'optimisation de la compétitivité européenne et au succès de la stratégie de Lisbonne.

En 2004, la France occupe une position relativement favorable au sein de l'Union Européenne dans ce domaine de financement de la Recherche. Elle consacre ainsi 2,1% de son PIB pour les dépenses de R&D, ce qui est certes encore loin des 3% souhaités par le Traité de Lisbonne mais, tout de même supérieur à la moyenne européenne. La répartition entre les dépenses publiques et privées représente aujourd'hui respectivement 0.9% et 1.2% du PIB. La volonté politique française est actuellement de tenter d'accroître la proportion des entreprises afin que le ratio soit de 2/3 : 1/3 en faveur des dépenses privées¹. Plusieurs actions sont actuellement menées dans ce sens tels que la création de l'Agence pour l'Innovation, la création de Pôles de Compétitivité, etc.

La société STMicroelectronics, entreprise franco-italienne et leader européen de l'industrie des semi-conducteurs, apparaît comme un acteur important de ce ratio du financement de la R&D européenne par les entreprises. En 2004, STMicroelectronics a ainsi investi 1,532 milliards d'euros dans sa R&D, soit 17,5% de son chiffre d'affaire. En France, STMicroelectronics a ainsi quatre sites industriels : les unités de Crolles¹ et 2, de Rousset et de Tours. L'unité de production et de R&D sur lequel nous porterons notre attention tout au long de ce mémoire est le site de Tours dans lequel j'ai effectué pendant trois ans mes travaux de thèse de doctorat.

Cependant, à lire tous les rapports des différents organismes officiels qui tentent de mesurer l'innovation, le financement de la R&D est un des indicateurs prédominants pour quantifier l'effort d'innovation. Il est ainsi rarement évoqué les méthodologies qui permettent justement aux entreprises d'économiser sur ces dépenses tout en accroissant leurs capacités à

¹ Aujourd'hui, le financement de la R&D aux États-Unis et au Japon est essentiellement privé : la part des dépenses privées représentent 70-75% des dépenses totales de ces nations dans la Recherche

innover. Ce mémoire tentera ainsi, en toute transparence, de présenter l'idée concrétisée sur le site de Tours pour optimiser, à moindre coût, l'étape initiale d'un processus d'innovation : le processus de groupe expert.

En effet, l'idée de réorganiser le processus d'innovation sur le site de Tours est née à partir de l'observation des attentes des clients, principalement des multinationales des secteurs de l'électronique grand public, de l'informatique et des télécommunications. Il a ainsi été constaté que ces mêmes clients connaissaient, certes, leur système (télévision, téléphones, etc.), mais ne maîtrisaient pas pour autant leurs marges de progression du point de vue de l'intégration des composants électroniques. Comment dès lors structurer l'innovation pour satisfaire au mieux les besoins de ces clients et, au-delà, en créer de nouveaux ?

Il y a peu, le processus d'innovation du site de Tours était en grande partie de type linéaire. À partir d'un besoin exprimé par un client ou bien son identification par le Marketing Stratégique², une demande de développement de nouveaux produits était formalisée et impliquait plusieurs services en aval. Ainsi, le Laboratoire d'Application apportait sa connaissance du système, la R&D pensait la technologie et la développait si nécessaire, le Design concevait le produit à partir de la technologie mise à disposition par la R&D, les services du *Manufacturing* industrialisaient le nouveau produit, etc. Cependant, comme dans nombre de démarches linéaires, de nombreuses limites sont vite apparues dans ce genre de processus d'innovation.

L'idée aujourd'hui est donc d'utiliser au mieux les connaissances possédées en interne : la connaissance sur les systèmes des clients (marchés inclus), sur les technologies des semi-conducteurs et sur le développement de nouveaux produits. La méthode imaginée pour mieux innover consiste alors en la réunion, dès la phase de maturation des idées, de tous les acteurs impliqués dans la conception de nouveaux produits. Ce partage précoce de savoirs et de compétences dans le processus d'innovation est en outre un des facteurs essentiels à l'amélioration des performances innovatrices du site de Tours.

Dans cette optique, le site de Tours a ainsi mis en place la démarche de groupe expert, c'est-à-dire des groupes de réflexion et d'investigation constitués d'experts de

² Le Marketing Stratégique a pour rôle de dénicher les opportunités de croissance du site de Tours

différents domaines d'expertise, afin de soutenir certains projets d'innovation et de développement initiés sur le site de Tours.

Bien que cette démarche de réunion des compétences puisse sembler commune, elle ne peut cependant pas être assimilée à d'autres groupes de travail déjà rencontrés dans d'autres entreprises. En effet, l'originalité première réside dans l'implication, au cœur de la démarche, de la cellule de veille stratégique. Cette présence et ce rôle inédits s'expliquent alors, d'une part, par l'expertise de la cellule de veille dans la réalisation du cycle de l'information en entreprise et d'autre part, afin d'écartier un biais connu et spécifique à tout groupe : la lutte d'influence entre les différents acteurs (Fig.2).

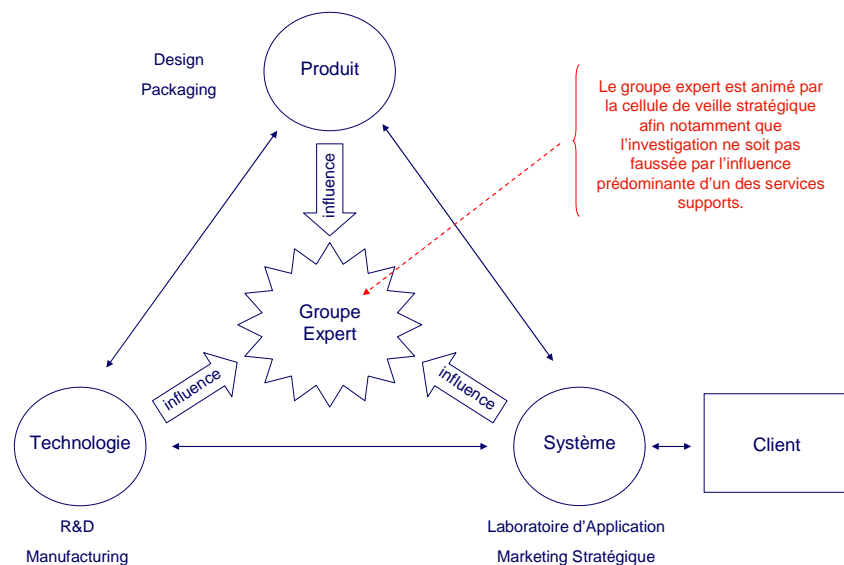


Figure 2 : Le groupe expert : support à l'innovation système

L'objet de cette thèse sera alors de montrer le fonctionnement et les résultats de la démarche de groupe expert dans un contexte industriel hyper concurrentiel. Ce mémoire insistera également sur les rôles tenus par la cellule de veille stratégique dans ce processus et leurs implications dans la démarche de veille globale menée sur le site de Tours.

Ce mémoire sera dès lors décomposé en quatre parties principales.

La première partie aura pour objectif de décrire l'industrie des semi-conducteurs à travers les apports de la veille stratégique. Tout d'abord, nous étudierons le rôle de la

microélectronique dans la diffusion de l'information afin de montrer que, malgré l'influence des semi-conducteurs dans l'évolution des moyens de communication, très peu d'individus connaissent cette industrie. Suite à ce constat, nous exposerons donc les caractéristiques de ce secteur industriel à travers les apports de la veille stratégique à cette industrie. Enfin, nous conclurons cette partie par l'étude d'une spécificité de l'industrie microélectronique : la coopération, une stratégie favorable à l'échange d'informations.

La seconde partie de ce mémoire aura, quant à elle, pour objet de focaliser notre étude sur les rapports entre veille et innovation. Tout d'abord nous rappellerons certains fondamentaux concernant l'innovation. Nous verrons ainsi les facteurs qui entraînent et qui limitent les entreprises dans la mise en place de politique d'innovation. Puis, nous étudierons d'une part les relations entre innovation et gestion des connaissances et d'autre part, les liens entre veille et innovation afin d'insister sur le rôle primordial tenu par la diffusion des savoirs dans la promotion de l'innovation. Enfin, nous présenterons la démarche de veille stratégique du site STMicroelectronics et son rôle dans la politique d'innovation de cette unité de conception et de production de composants électroniques, notamment au travers de la mise en place de la démarche de groupe expert.

La troisième partie de cette thèse de doctorat abordera en détail la description détaillée du fonctionnement des groupes experts. Nous étudierons, tout d'abord, le thème de l'expertise afin de montrer l'apport des experts dans un processus d'innovation. Après avoir défini les termes associés à l'expertise, nous listerons les différentes méthodes d'acquisition de jugements d'experts. Puis, nous introduirons le processus choisi par le site de Tours pour optimiser la participation des experts à la politique d'innovation menée sur le site, soit le processus de groupe expert. Enfin, nous étudierons les méthodes et outils qui caractérisent le processus de groupe expert pour collecter l'information, la partager, et l'analyser.

Enfin, la quatrième partie traitera des résultats obtenus en l'espace de trois ans d'animation de groupes d'experts. Nous détaillerons ainsi les résultats des différents groupes experts au niveau des acteurs et de l'organisation du site de Tours. Nous donnerons ainsi notamment un retour de la satisfaction des participants, les bénéfices tirés par les experts, les décideurs et le Market Intelligence, etc. Nous préciserons également les difficultés que nous avons pu rencontrer lors de l'animation de ces groupes experts. Ensuite, nous étudierons l'influence des groupes experts sur le processus d'innovation du site de Tours. Après avoir

rappelé que la démarche de groupe expert est une innovation d'organisation, nous verrons quels sont les apports du groupe expert sur la politique d'innovation du site de Tours. Enfin, nous développerons les résultats liés à la prise de décision. Nous traiterons notamment à cet égard l'apport des groupes experts dans le processus de décision.

Partie I : La veille stratégique dans l'industrie des semi-conducteurs

Résumé de la première partie

La microélectronique consiste à réaliser et à intégrer des composants semi-conducteurs (diodes, transistors, ...) nécessaires au traitement, à la diffusion et au stockage de l'information. Depuis l'invention du transistor en 1947, une course à la miniaturisation de ces puces électroniques est engagée dans le but d'accroître les fonctions de communication : plus ils sont petits et plus ils permettent de communiquer. Cependant, cette tendance à favoriser l'échange d'information sert peu l'industrie des semi-conducteurs qui se révèle être méconnue du grand public.

L'industrie des semi-conducteurs est un secteur de très haute technologie et créateur de richesse (environ 1% du PNB mondial). Présente mondialement, avec actuellement un mouvement prononcé de l'industrie vers l'Asie, la croissance moyenne du secteur, sur les quinze dernières années, est évaluée à 11% et ce, en tenant compte des cycles de croissance et de décroissance qui caractérisent le marché des semi-conducteurs. Les dernières analyses montrent cependant, que ce taux de croissance diminue alors que le nombre d'acteurs augmente.

Aussi, la globalisation, la cyclicité, l'hyper concurrence du marché et le nombre de marchés desservis représentent autant de facteurs qui incitent les entreprises à posséder une démarche de veille. En effet, cette dernière va s'avérer nécessaire pour l'entreprise afin d'appréhender au mieux ses marchés, de déterminer ses possibilités de développement, son positionnement dans le cycle et, également anticiper sur les actions à mener.

La veille stratégique permet ainsi au fabricant de composants semi-conducteurs de dégager les menaces ou les opportunités de développement de sa société. En effet, dans un secteur comme celui de l'industrie des semi-conducteurs, la réactivité face à l'évènement s'avère critique surtout face à l'arrivée de nouveaux entrants ou bien de nouvelles technologies.

De plus, une démarche de veille doit également permettre de maintenir ou d'accroître les avantages sur les nombreux concurrents, notamment, en accédant avant ces derniers aux informations et signaux qui permettront d'anticiper les besoins et les réactions du marché, le lancement d'un nouveau produit, un changement de législation, etc. La veille permet enfin d'être réactif face à l'inattendu afin de pouvoir décider rapidement des orientations

stratégiques tout en minimisant les risques (ou au moins en toute connaissance de cause) à l'aide d'informations disponibles et fiables.

Pour conclure cette première partie, une autre approche de la veille sera étudiée à travers la coopétition dans l'industrie des semi-conducteurs. En effet, la cyclicité du marché, le coût de la R&D et de la fabrication de nouvelles usines, sont autant de facteurs qui incitent les entreprises de ce secteur à collaborer. Á cela peut également s'ajouter un changement des règles de la concurrence et des relations entre les entreprises. Il apparaît ainsi une évolution des stratégies des sociétés qui privilégient la pérennité de leur entreprise à des manœuvres concurrentielles agressives dont le seul objectif serait d'éradiquer la concurrence : les entreprises se trouvent dès lors d'autant plus incitées à collaborer. Or, la coopétition peut être considérée comme une source d'information abondante pour les chargés de veille qui disposent d'un flux informationnel, très important et de qualité, issu de leurs partenaires. Ces informations serviront, entre autre, aux entreprises à orienter leur stratégie et à accéder plus rapidement à certaines connaissances jusque-là manquantes et ainsi à favoriser l'innovation.

1. Introduction

L'industrie des semi-conducteurs est un secteur méconnu du grand public malgré l'utilisation journalière de ses produits. Elle est considérée comme un des piliers de notre économie moderne et représente un marché de près de 200 milliards de dollars. Pourtant, ce secteur est fragile et capable de connaître de fortes croissances suivies de chutes importantes d'une année sur l'autre et inversement. Dans cet environnement marché et technologique complexe, les entreprises doivent donc s'adapter. La solution générale retenue est l'innovation. Or, comme chacun sait, il ne peut y avoir d'innovation sans information. L'accessibilité et la diffusion des connaissances représentent des facteurs clés pour dynamiser les politiques d'innovation : une démarche de veille semble être alors un outil idéal pour supporter de telles stratégies.

L'objectif de cette partie est dès lors de décrire cette industrie à travers la notion d'information et de montrer tous les avantages que peuvent gagner les entreprises à se doter d'une démarche de veille.

Ce chapitre sera décomposé en quatre parties. Tout d'abord, nous étudierons le rôle de la microélectronique dans la diffusion de l'information. L'idée de cette partie est de travailler sur la polysémie du mot information en introduction à l'industrie des semi-conducteurs, industrie qui utilise les Technologies de l'Information en vue de soutenir les Sciences de l'Information. La seconde partie sera, quant à elle, dédiée à la description des caractéristiques de ce secteur de la microélectronique : À travers une première description du marché des semi-conducteurs, nous essayerons de montrer toute l'utilité pour les entreprises de se doter d'une démarche de veille. Dans une troisième partie, nous traiterons cette fois-ci le coté technologique de l'industrie des semi-conducteurs et les raisons qui poussent les entreprises à employer des chargés de veille stratégique. Enfin, nous étudierons la dernière caractéristique de cette industrie, soit les relations entre les différents acteurs et l'influence sur le flux informationnel dans ces entreprises

2. Information et Microélectronique

Le XIX^{ème} et le début du XX^{ème} siècle ont été propices à l'essor de l'ère industrielle. Tout d'abord, l'expansion de nouveaux moyens de transport tels que le chemin de fer, ont permis aux populations et aux marchandises de parcourir des distances plus importantes. Indirectement, cela a permis l'installation d'usines éloignées des sites d'extraction de matières premières et plus proches des villes (quand ce ne sont pas les villes qui se sont créées autour des sites de production). Enfin, le fonctionnement de ces usines et l'amélioration des rendements ont été le fruit d'une transformation des méthodes de travail à travers notamment le fordisme et le taylorisme ; la société a alors connu le passage de l'ère agricole à l'ère de l'ouvrier. Les économistes ont désigné cette période par le terme de « révolution industrielle ». Il est dès lors important de comprendre que cette dénomination n'est pas seulement due aux nouvelles technologies mises en jeu mais principalement aux changements sociétaux multiples qui en ont découlé (Curien, Muet, 2004). Aujourd'hui, les économistes et sociologues s'accordent à dire que la société actuelle entre dans l'ère de l'information mais parlent peu de la révolution industrielle qui s'associe à cette évolution sociétale : la révolution discrète et hautement technologique de la microélectronique. Cette partie aura alors pour objectif de montrer l'implication de la microélectronique dans la diffusion des savoirs, facteur clé de l'ère de l'information.

2.1. Définition de l'information

Il arrive d'employer des mots dont la signification semble aisée tant ils sont utilisés. Et pourtant, nombreux sont les termes dont la définition est complexe et continue d'évoluer : le couple information – informer en est un exemple. Ainsi, l'histoire de son émergence montre à quel point il s'agit d'un concept compliqué et multiforme qui aujourd'hui est encore largement étudié.

Originellement, le verbe informer a d'abord signifié : donner une forme à une matière. Ainsi dans l'Antiquité, le terme latin *informare* était-il fréquemment utilisé dans les arts où notamment, le sculpteur informait une œuvre à partir d'un modèle. A partir du XVII^{ème} siècle, la signification du verbe informer évolue. C'est dans l'œuvre de Descartes que se serait

opérée de façon la plus significative la dérive du sens. En effet à travers ses réflexions sur le dualisme³, Descartes écrit que « les idées informent l'esprit » (Descartes, 2000) : Il n'est dès lors plus question d'informer seulement de la matière mais également l'âme. La définition du mot information s'apparente dès lors au sens commun actuel, c'est-à-dire de renseignements ou d'évènements portés à la connaissance de quelqu'un.

Cependant, trois siècles plus tard, le sens du mot information continue d'évoluer avec les progrès scientifiques. Il est notamment le fruit de nombreuses polémiques nées de la *Théorie de l'information*⁴, dont Claude Shannon⁵ est l'un des pères fondateurs, et de l'essor de nouvelles technologies.

L'information est alors définie comme un phénomène physique quantifiable : « Au sens strict de la théorie de l'information, l'information est une quantité, mesurée à l'aide d'une formule qui est sensiblement la même (mais avec un signe inversé) que celle utilisée par le physicien Ludwig Boltzman à la fin du XIX^{ème} siècle pour mesurer l'entropie des gaz » (Breton, 1987). Léon Brillouin définit le champ de validité de cette conception en écartant ce que Hartley appelle « les facteurs psychologiques » (Hartley, 1928) : « C'est seulement en excluant le processus de pensée que nous avons été capables de développer une théorie satisfaisante de l'information » (Brillouin, 1956) c'est-à-dire une séparation de la forme et du sens du message.

Cette approche scientifique, bien que controversée, trouve cependant des applications dans la société comme l'a revendiqué, dans ses nombreuses publications, Léon Brillouin. Ainsi, la théorie de l'Information a notamment été utilisée pour le développement :

- ✚ des télécommunications modernes : l'origine de la théorie de l'information réside dans le souhait de la société *Bell Telephon Company* de mesurer les conditions de transmission des messages et d'évaluer la fiabilité de son réseau de télécommunication

³ Dualisme : séparation de l'âme et du corps. Descartes radicalise cette distinction : l'âme est une substance pensante (simple, n'occupant aucun espace assignable, indivisible), le corps est une substance étendue (divisible, sans pensée ni intériorité). Cependant, Descartes n'exclut pas de ses réflexions le concept d'hylémorphisme,

⁴ Le terme de théorie de l'information est à relativiser tant il soulève de polémique. De plus en plus, il est question de théorie du signal.

⁵ Claude Shannon est né le 30 avril 1916 dans le Michigan. Entré au MIT, il soutient sa thèse de Master en 1937, thèse qui reçoit un accueil très favorable de la communauté scientifique américaine (Le professeur Howard Gardner de Harvard considère cette thèse comme peut-être la plus importante du siècle). En 1941, muni de son PHD, il entre aux laboratoires Bell qu'il quittera en 1972 (En parallèle à ses activités à la Bell il est professeur au MIT à partir de 1959). Dans le cadre de ses travaux, il publie, en 1949, aidé du mathématicien Warren Weaver, le texte fondateur de la théorie de l'information : « Théorie mathématique de la communication ». Considéré comme l'inventeur du langage binaire, il reçoit la Médaille Nationale de la Science des mains du président Johnson en 1966 et le Prix Kyoto pour la Science de Base. Il meurt le 24 février 2001

✚ des ordinateurs : la plupart des pères de la théorie de l'information est grandement impliquée dans le développement de l'informatique :

- ☞ Alan Turing qui est à l'origine de la formalisation du concept d'algorithme et de calculabilité et un des pères du concept d'intelligence artificielle. Aujourd'hui existe encore le prix Turing, récompense accordée par *l'Association for Computing Machinery*, à ceux qui apportent une contribution technique à la communauté informatique.
- ☞ John Von Neuman qui s'inspira des travaux de Brillouin (Brillouin, 1951) pour concevoir son modèle de calculateur, où la même mémoire sert à conserver les programmes et les données, qui est resté à la base de la conception des ordinateurs jusqu'au début de la décennie 1990.
- ☞ Norbert Wiener, père de la cybernétique, qui influença l'informatique par ses théories scientifiques et sociologiques sur la « machine automatique » (Wiener, 1950) (l'ordinateur n'existant pas encore) et son influence sur la société. Aujourd'hui, la conception de mise en réseau d'ordinateurs et la logique floue s'inspire nettement des travaux Wiener.

L'information est un concept qui se révèle aussi général et difficile à préciser que celui d'être (et ce malgré le concept de cogito de Descartes) ou d'énergie car il peut s'appliquer à tout, de l'imaginaire au réel comme l'ont montré les travaux de Norbert Wiener.

2.2. Définition de l'information dans le domaine des Sciences de l'Information

Selon la 71^{ème} section du Conseil National des Universités, le champ d'application des Sciences de l'information et de la communication est résolument interdisciplinaire. Il recouvre principalement :

- ✚ Les études sur les notions d'information et de communication, sur leurs relations, sur la nature des phénomènes et des pratiques ainsi désignés, de même que les différentes approches scientifiques.
- ✚ L'étude dans les processus d'information et de communication, d'une part des productions et des usages, d'autre part de la réception, de l'information et de la communication.

- ✚ L'étude des acteurs individuels, collectifs et institutionnels, de l'information et de la communication et des changements dont ils participent.
- ✚ L'étude de l'information, de ses contenus, de ses enjeux, de ses traitements et de ses représentations.
- ✚ L'étude des systèmes de production et d'accès à l'information, documentaires ou non, informatisés ou non.
- ✚ L'étude des médias de communication sous leurs divers aspects⁶.

Cette interdisciplinarité, caractéristique des Sciences de l'Information, a une répercussion directe sur une définition claire de l'information. Se construisant à la confluence de traditions scientifiques exactes et sociales, les Sciences de l'information ont ainsi hérité d'une partie des significations multiples et croisées de ce que représente l'information c'est-à-dire tantôt une succession de symboles binaires, tantôt un ensemble de stimuli physiques ou chimiques, tantôt un facteur de production, etc. (Staii, 2004)

Cependant, trois axes majeurs peuvent être retenus pour différencier les Sciences de l'Information des autres disciplines connexes. Tout d'abord, l'information serait le produit d'une activité humaine notamment pour la phase de contextualisation. Une information n'a ainsi pas une existence autonome (Fondin, 1998), elle n'existe qu'en présence de l'Homme. Le second point qui permet une différenciation des Sciences de l'Information vis-à-vis des disciplines voisines est que l'information peut se définir par son utilité (LeCoadic, 1997), par l'intérêt qu'elle suscite et par les besoins qu'elle satisfait. Enfin, le dernier point consiste en ce que l'information naît de plus en plus de la relation entre l'homme et la technique, vecteur de la communication comme nous pourrions le voir dans la suite⁷.

Ainsi, même si il subsiste encore un flou conceptuel sur la définition de l'information, cela ne doit pas empêcher de comprendre et de progresser sur ce concept

⁶ Cette définition est tirée intégralement du site internet de la 71^{ème} section : www.cnu71online.fr

⁷ Les Sciences de l'Information s'intéressent à l'objet technique qui permet de transmettre l'information, non pas comme le ferait un ingénieur ou un informaticien, principalement concerné par la performance immédiate du dispositif, mais en tant que moyen de médiation performant (Staii, 2004)

comme il est ainsi possible de le faire dans certains cas dans les sciences exactes⁸

2.3. Comment se transmet l'information?

Comme indiqué précédemment, la théorie de l'information est avant tout issue de travaux sur la communication et repose notamment sur l'article de C. Shannon, Une théorie Mathématiques de la communication. Quel est donc le rapport entre information et communication ?

La communication est le processus de transmission d'un message, agrégat d'informations, d'un émetteur à un récepteur à travers un canal subissant des interférences avec une possibilité de message de rétroaction ou feedback (Fig.3). L'information et la communication forment alors un couple quasiment indissociable de telle sorte qu'il n'existe pas de communication sans information et qu'une information ne semble pas avoir de valeur sans communication.

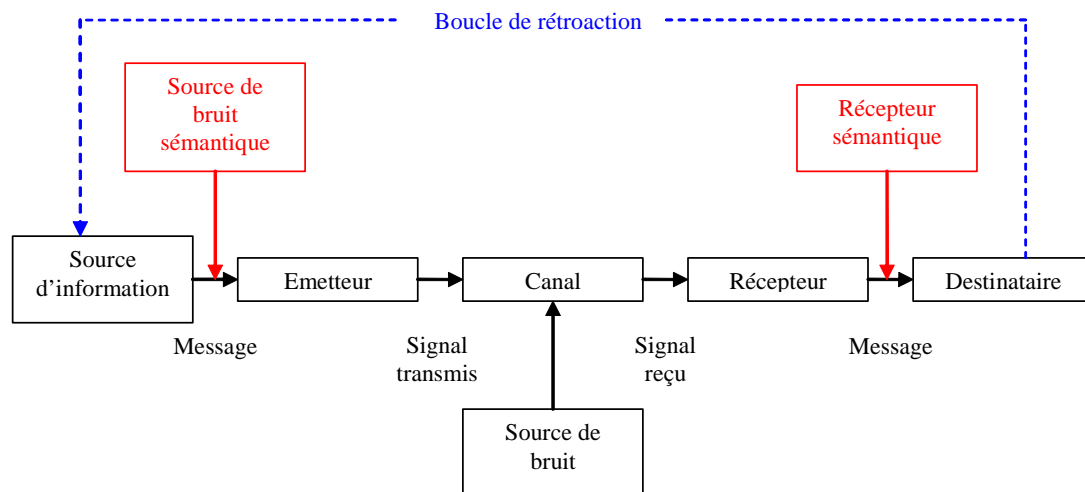


Figure 3 : Modèle de la transmission d'information dû à C. Shannon auquel viennent s'ajouter des éléments de sémantiques (en rouge) et une boucle de rétroaction (en bleu).

« La source d'information choisit le message désiré parmi une série de messages possibles [...]. Le message choisi peut consister en mots écrits ou parlés, ou en images, musique, etc. » (Wiener, 1948). L'émetteur transforme le message en signal et le transmet via un canal de communication à un récepteur dont le rôle est de reconvertir le signal en message

⁸ Par exemple, l'énergie n'a été définie que suite à la réalisation de nombreux progrès nécessaires à la compréhension du concept. Autre exemple, pour la transmission de la lumière, les physiciens ont imaginé les photons avec une définition paradoxale et floue : particule sans masse. Etc.

pour le faire ensuite parvenir au destinataire.

La source de bruit représente des perturbations aléatoires qui peuvent détériorer ou brouiller le signal. Le bruit sémantique permet de tenir compte, au moins conceptuellement, de l'injection de distorsions de sens et d'ambiguïtés par la source d'information qui perturbent le décodage par le destinataire. Le récepteur sémantique permet au récepteur de faire abstraction du bruit sémantique en « corrigeant » le signal. La boucle de rétroaction, enfin, permet à la source d'information de contrôler la justesse de l'interprétation du destinataire. Roman Jakobson complète ce schéma par des fonctions « plus humaines » et permet de sortir du cadre restreint de l'analyse purement technique de la transmission des messages. (Jakobson, 1963)

Pour illustrer ces propos, prenons l'exemple d'une communication téléphonique entre deux individus (fig.4) :

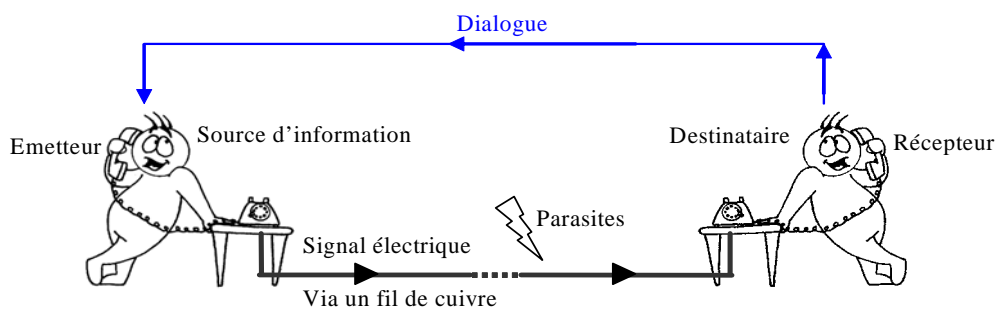


Figure 4 : Modélisation d'une communication téléphonique entre deux individus

Cet exemple est une vue macroscopique et en toute rigueur devrait être décomposé en plusieurs sous-systèmes (émetteur – canal / signal – récepteur) tels que :

- ✚ Cerveau – neurones / pulsions électriques – cordes vocales
- ✚ Cordes vocales – air ambiant / ondes sonores – Microphone du téléphone

Microphone du téléphone – composants électroniques / signaux électriques – « base du téléphone » s'il s'agit d'un téléphone fixe et antenne s'il s'agit d'un téléphone sans fil

✚ etc.,

Dans cet exemple, l'information émise par l'un des individus est acheminée, sans distorsion destructive, par des signaux qui vont connaître des transformations successives dans le seul but d'être reçu par le récepteur et compris par le destinataire.

2.4. Signal électrique et traitement de l'information

Reprenons l'exemple de notre conversation téléphonique et analysons le parcours de l'information, portée par un signal, dans un téléphone sans fil (Fig.5).

Le signal initial, support de l'information, subit de nombreuses modifications pendant son parcours à travers le téléphone. En mode transmission, le signal sonore, qui arrive au microphone est tout d'abord numérisé et transformé en signal électrique (1). Puis, le signal est compressé et codé à une fréquence spécifique avant d'être transformé en signal analogique (2). Le signal est alors acheminé jusqu'à un modulateur et est combiné à un signal porteur (3). Le signal est ensuite amplifié (4) et converti à une plus grande fréquence afin de pouvoir se propager dans l'air (5). Ce « nouveau » signal est filtré (6) puis à nouveau amplifié (7) avant d'être transmis à l'antenne via un commutateur (8). Le signal électrique est alors converti en signal radio et transmis via les ondes radio (9). En mode réception, le signal subit les étapes dans le sens inverse : le signal radio reçu est transformé en signal électrique puis est restitué au niveau de l'écouteur en signal sonore.

La conclusion que nous pouvons donner de cette transmission de signal dans le cas d'un téléphone mobile, et également valable pour la plupart des autres outils modernes de communication (la télévision, internet, la télématique dans le secteur de l'automobile, etc.) est que les composants électroniques constituent des relais de la propagation de l'information et favorisent dès lors l'essor de la société de l'information. L'évolution de la microélectronique représente ainsi une part de la Révolution Industrielle qui a permis la genèse de l'ère de l'Information.

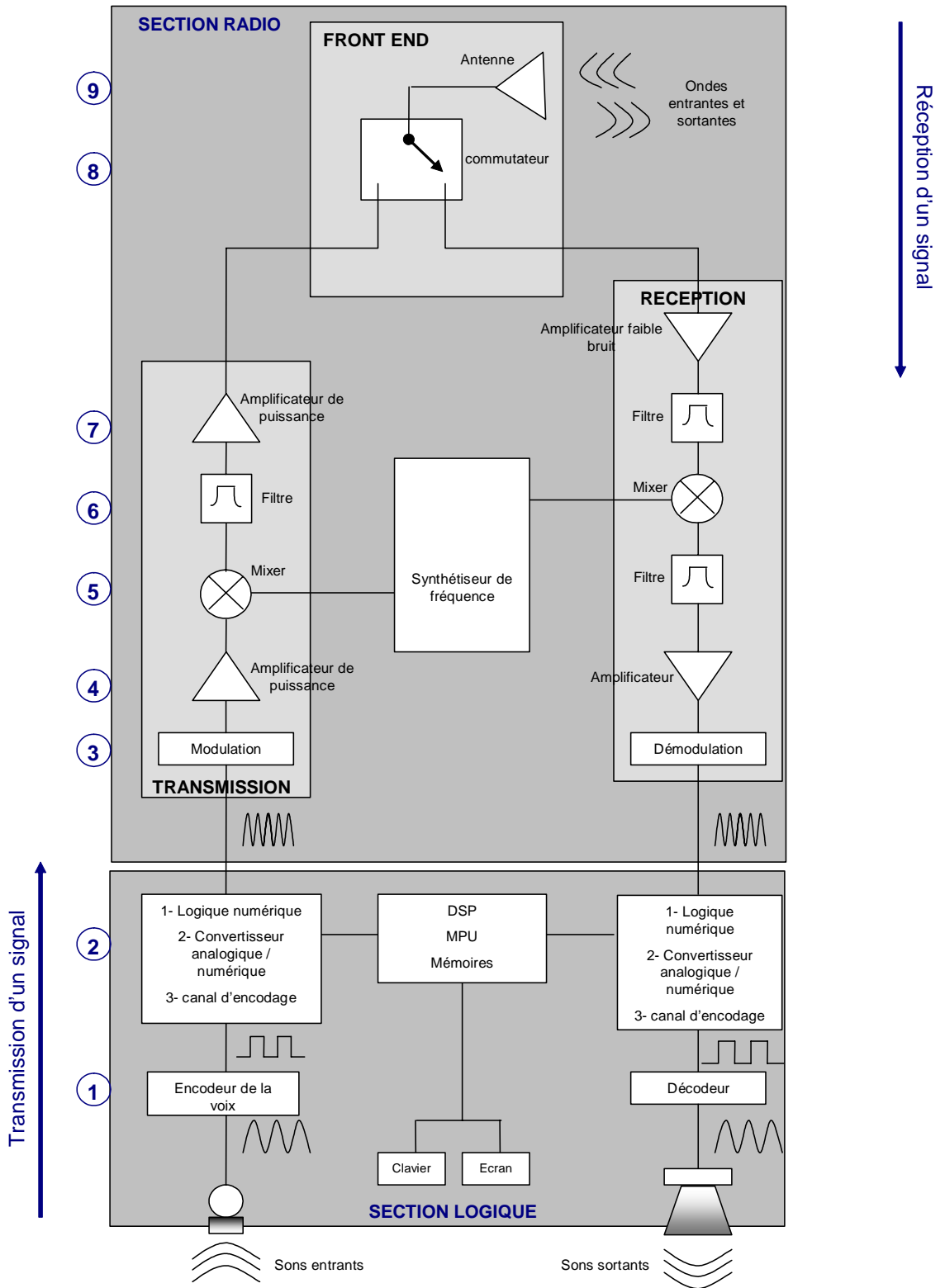


Figure 5 : Fonctionnement d'un téléphone portable : parcours d'un signal (Anderson, 2002)

Le rôle de la microélectronique est dès lors la réalisation et l'intégration de composants électroniques (diodes, transistors, ...) nécessaires au traitement, à la diffusion et au stockage de l'information.

2.5. Les paradoxes de la microélectronique

La microélectronique est caractérisée par au moins deux paradoxes.

Le premier réside dans une course à la miniaturisation dont l'un des objectifs est l'accroissement des fonctions de communication. En effet, le premier microprocesseur fabriqué par INTEL, en 1971, contenait seulement 2300 transistors. Trente ans plus tard, les microprocesseurs contenaient sur une surface de 200mm² quelques 42 millions de transistors (fig.6). Cette miniaturisation a entre autre permis une réduction des coûts mais surtout l'augmentation de la puissance de traitement, de diffusion et de stockage de l'information. Internet a ainsi pleinement profité des progrès de l'informatique pour se développer et réduire les distances entre les individus.

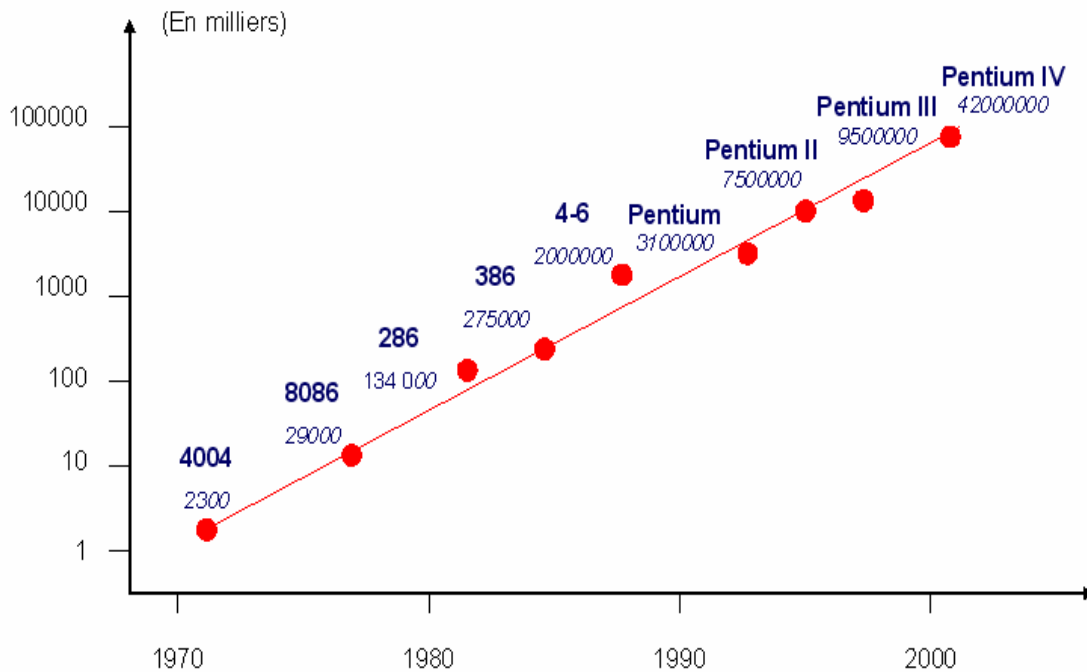


Figure 6 : Loi de Moore ou le doublement tous les 18 mois du nombre de transistors par microprocesseur (Source : Intel)

La miniaturisation dans la téléphonie mobile a également permis d'inclure de plus en plus de fonctionnalités dans les combinés qui conservent des dimensions proches des téléphones de la fin du XX^e siècle. Hier, un téléphone portable permettait uniquement de téléphoner. Aujourd'hui, il permet en plus d'échanger des photos et des vidéos entre utilisateurs. Demain, il permettra aussi une connexion haut débit à internet, la vidéoconférence et la diffusion de programmes télévisés.

Afin d'illustrer ce besoin de miniaturisation, voici la « consommation » de transistors nécessaires à :

- + l'entrée d'un simple chiffre dans le répertoire d'un téléphone portable : Une trentaine de transistors sont utilisés.
- + l'enregistrement d'une photo dans la mémoire d'un téléphone : Cette fois-ci, ce sont des milliers de transistors qui sont nécessaires

La miniaturisation des composants électroniques (Fig.7) est un des facteurs dominants du développement de la société de l'information : plus ils sont petits et plus ils permettent de communiquer.

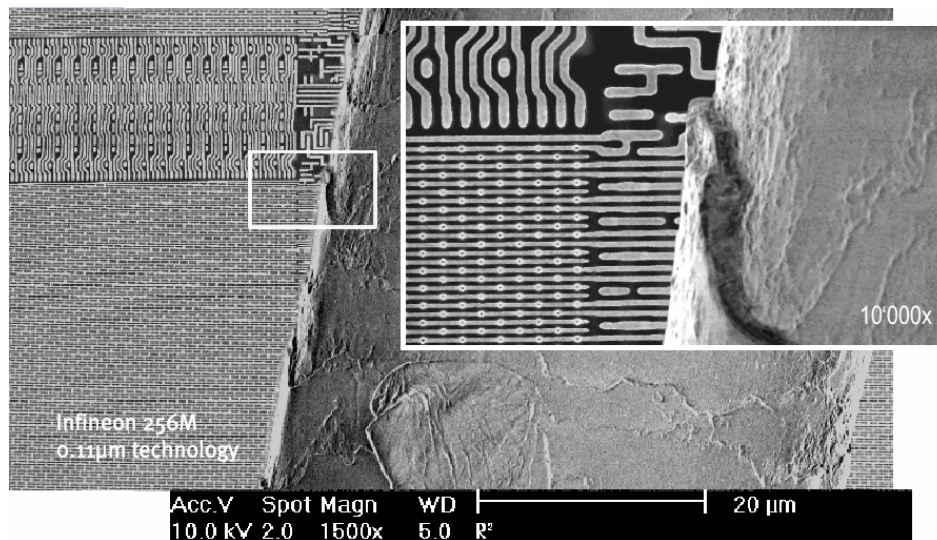


Figure 7 : Comparaison entre une puce du fabricant Infineon et un cheveu (source : Infineon)

Et pourtant, cet avantage à communiquer ne sert pas le domaine de la microélectronique. En effet, comme le rappelle Monsieur le Sénateur Claude Saunier, « le

paradoxe des composants électroniques est qu'ils irriguent la vie économique et façonnent les comportements sociaux tout en ayant une existence quasi confidentielle» (Saunier, 2001).

La société actuelle ressemble peu à la société des années soixante. La microélectronique a permis une véritable révolution dans nos comportements et habitudes avec l'essor notamment de la télévision, de l'électroménager et des moyens de télécommunication. La perception de la valeur s'est en parallèle déportée vers les services, les images et les réseaux au détriment notamment des produits industriels et de leur fonctionnement (in fine via les composants électroniques). La complexité croissante des technologies utilisées et le manque de communication envers le grand public de l'industrie de la microélectronique ont incité l'utilisateur lambda à s'intéresser plus volontiers aux applications de l'ordinateur personnel ou du téléphone portable qu'aux composants qui permettent de les faire fonctionner.

Comme cité précédemment, les semi-conducteurs sont omniprésents dans notre vie quotidienne et ont un poids décisif dans l'économie ; ils ont été à la source d'une révolution tranquille qui a porté une grande part de la croissance de l'économie mondiale depuis un demi-siècle et représentent le moteur du développement de la société de l'information et de la connaissance

3. L'industrie des semi-conducteurs : Un contexte marché complexe

Le marché de l'industrie de la microélectronique est paradoxal par plusieurs aspects. Le premier est qu'il est indispensable à l'économie mondiale et pourtant, c'est cette dernière qui dicte les règles. Le marché est capable de connaître des croissances supérieures à 30% mais également des chutes du même ordre l'année suivante. La construction, très onéreuse, de sites de production s'effectue lors de période de crises, etc.

Chacun de ces paradoxes a ses raisons comme nous le constaterons lors de cette partie. Ils ont également des conséquences, notamment positives, comme la mise en place de démarches de veille.

3.1. Une influence grandissante sur l'économie mondiale

3.1.1. La microélectronique, support de nombreuses applications

L'industrie des semi-conducteurs est devenue, depuis l'invention du transistor en 1947, un des piliers de l'économie mondiale. Ainsi, la croissance de nombreux secteurs reposent en partie sur cette industrie qui représente tout de même l'équivalent de 1% du PNB mondial⁹ : il s'agit de ce que les spécialistes nomment « la pyramide inversée » de la filière silicium (Fig.8).

⁹ Le PNB représente la richesse produite par les entreprises d'un pays et ce quelle que soit la localisation de l'entreprise. Le PNB mondial représente la somme de tous les PNB nationaux et est estimé à environ 30 000 milliards de dollars.

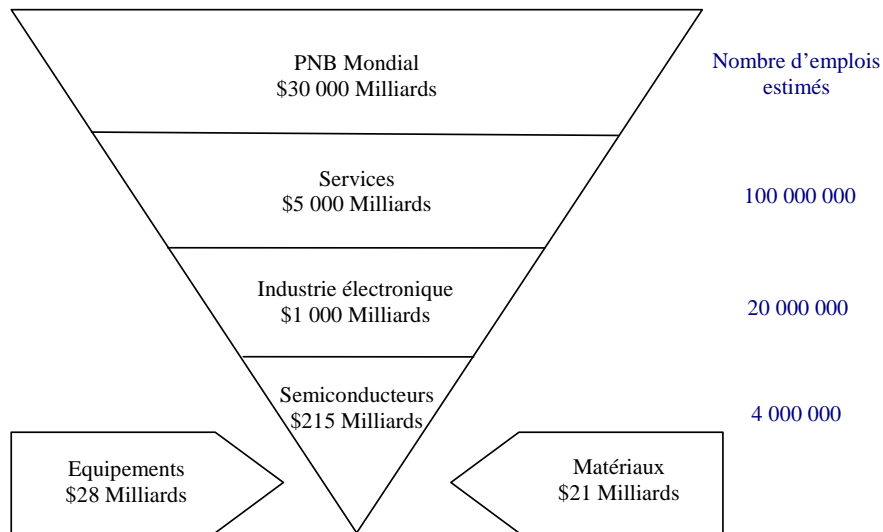


Figure 8 : Pyramide inversée de la filière électronique (Source : STMicroelectronics / WSTS)

Afin de montrer la valeur ajoutée que rapporte l'industrie des semi-conducteurs en aval, rapportons les sommes à l'unité. Pour 1 dollar que gagnera l'industriel de la microélectronique, le fabricant de produits finis (téléphone mobile par exemple) touchera 4,5 dollars. Celui qui proposera le produit à la vente (par exemple un opérateur de téléphonie mobile), percevra quant à lui, 23 dollars.

Ce gain induit par le secteur de la microélectronique est toujours en progression. En effet le nombre de composants électroniques ne cesse d'augmenter dans de nombreuses applications rendant les produits finis moins chers ou bien plus attractifs par la technologie déployée et donc, permettant des ventes croissantes. Ainsi, un téléviseur du début des années soixante ne devait que 5% de sa valeur ajoutée aux puces électroniques alors qu'elle est aujourd'hui évaluée à près de 20% : il s'agit de la pervasion¹⁰ des parties mécaniques par l'électronique. Cet exemple choisi dans le domaine télévisuel peut se retrouver dans de multiples familles de secteurs comme le montre le tableau ci-dessous :

¹⁰ La pervasion est un terme inventé par Jean Philippe Dauvin, Vice Président de STMicroelectronics, afin d'illustrer la substitution économique d'une technologie par une autre

Secteurs	Ventes de semi-conducteurs dans les secteurs sélectionnés (en milliards de dollars)			
	2003	2004	2005*	2006*
Informatique	78,6	98,2	104,2	106,2
Communication filaire	13,9	16,1	17,0	17,3
Communication sans fil	33,7	43,5	41,9	42,3
Electronique grand public	39,1	50,1	49,7	50,7
Automobile	13,5	15,7	17,7	18,9
Industriel ¹¹	19,2	21,5	25,7	26,5

Table 1 : Ventes de semi-conducteurs dans différents secteurs de l'économie (isupli_1, 2004)

* Valeurs estimées

L'industrie des semi-conducteurs innove constamment afin de fournir à ses clients des composants à haute valeur ajoutée qui viendront équiper la majorité des produits électroniques. Cet apport d'innovation proposé par le secteur de la microélectronique intéresse également d'autres domaines tels que le textile ou la cosmétique qui considèrent l'utilisation de puces électroniques dans leur domaine comme un acte de progrès et essentiellement de différenciation.

3.1.2. La microélectronique, une présence mondiale

L'industrie des semi-conducteurs a un impact mondial (Fig.9). L'évolution ou l'émergence de nouveaux pays vers la société de consommation crée des débouchés considérables pour l'industrie électronique. Ainsi, le renouveau économique de la Chine influe fortement sur la croissance de la filière silicium dans son ensemble. Au-delà de sa croissance globale supérieure à 8%, la Chine affiche en effet une forte progression dans l'industrie de la microélectronique. Ainsi, le marché chinois des semi-conducteurs était en 2003 d'environ 20 milliards de dollars (soit une part de marché de 12% de l'ensemble du

¹¹ Le secteur industriel comprend dans notre cas le domaine médical, le militaire, le spatial, l'automatisation industrielle, etc

marché mondial des semi-conducteurs) et est estimé à 50 milliards de dollars en 2008 (soit une part de marché estimée de 23%) : cela représente un taux moyen de croissance annuelle de 16,5%. La part de marché totale de l'Asie représentera alors en 2008, 66% du marché global de l'industrie des semi-conducteurs.

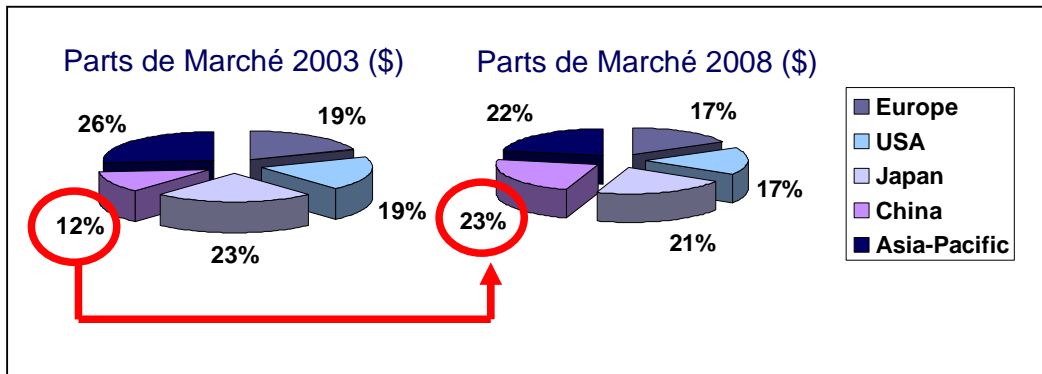


Figure 9 : Parts de marchés de l'industrie des semi-conducteurs par régions géographiques (Source : isuppli/STMicroelectronics)

Ce mouvement de l'industrie de la microélectronique vers les pays asiatiques, « 9% de la production européenne de semi-conducteurs est partie en Asie depuis 1998 », (Van Der Poel, 2005) et notamment vers la Chine a plusieurs raisons qu'il me semble important de noter ici afin de bien comprendre les différentes stratégies que peuvent adopter les entreprises. La première raison à un tel rapprochement géographique est la forte demande du marché de consommation local (Fig.10).

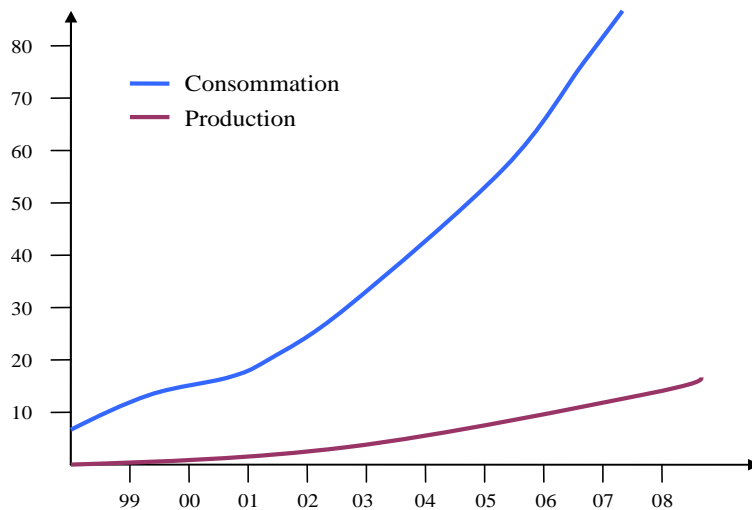


Figure 10 : Consommation de circuits intégrés en Chine en comparaison de la production locale (Parker, 2004)

La seconde raison au mouvement de l'industrie microélectronique vers le Sud-est asiatique concerne les taxes imposées par la Chine sur les importations (les composants électroniques importés sont taxés à 17% alors que ceux produits sur place ne sont taxés qu'à un taux de 3%) ainsi que les aides accordées au producteur local pour toute exportation (depuis décembre 2004, une remise de 17% est appliquée sur les circuits intégrés et les composants discrets) : pour les industries occidentales, il devient dès lors plus rentable de produire en Chine.

Enfin, la troisième raison est le coût des salaires bien inférieur en Chine par rapport au monde occidental (Fig.11).

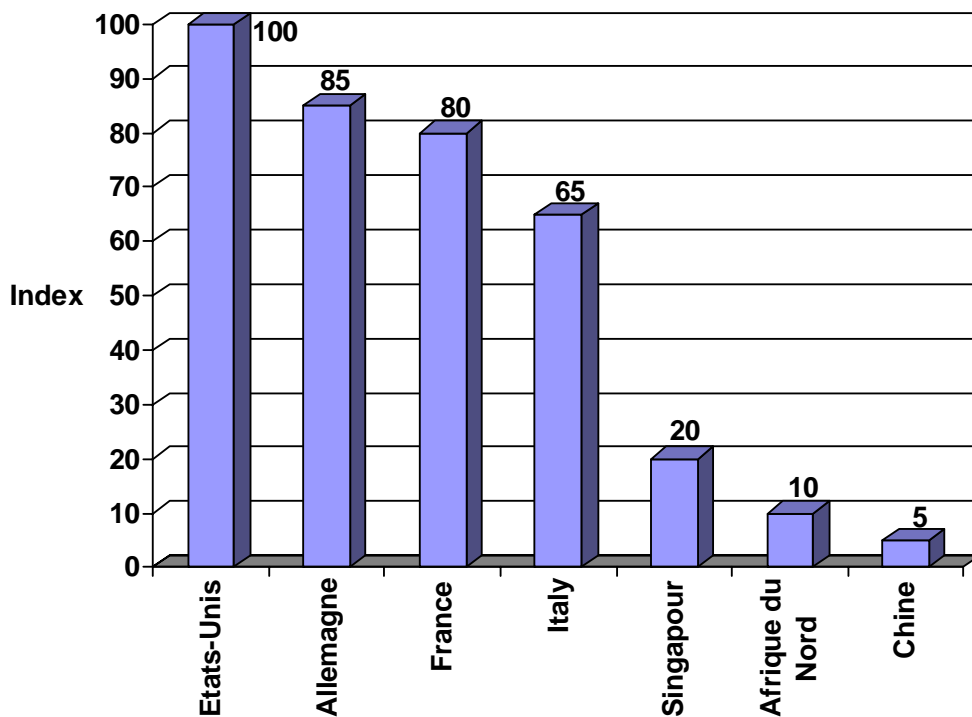


Figure 11 : Coût horaire direct de la main-d'œuvre dans l'industrie des semi-conducteurs (Source : STMicroelectronics)

Cette délocalisation des entreprises va ainsi avoir de nombreux impacts dont notamment la dissémination mondiale de la connaissance, l'impact plus fort de la Chine sur le secteur (notamment pour l'établissement de normes) et bien d'autres répercussions sur le monde occidental.

3.1.3. Quelle influence sur l'information en entreprise ?

Ce positionnement de l'industrie des semi-conducteurs vis-à-vis d'applications électroniques croissantes et la globalisation oblige les fabricants de composants électroniques à connaître ces nombreux marchés applicatifs afin d'y pénétrer dans les meilleures conditions. Seulement, la connaissance d'un marché suppose l'acquisition d'un nombre important d'informations. Aussi, un fabricant de semi-conducteurs qui souhaite pénétrer un marché doit posséder de nombreuses informations (nous omettrons volontairement les informations technologiques qui seront abordées ultérieurement) dont la liste non exhaustive est reportée dans le tableau suivant (Tab.2) :

Informations nécessaires à la connaissance d'un marché	Moyen d'acquisition de ces informations et commentaires
Identification préliminaire du marché	En interne : Marketing, Analystes marché, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, sites internet spécialisés, sites internet d'informations quotidiennes, colloques et symposiums, etc.
Description du marché total	En interne : Marketing, Analystes marché, cellule de veille, etc. En externe : Réseau relationnel, études de marché issues de prestataires externes, sites internet spécialisés, recoupement des informations données par les sites internet des acteurs, etc.
Description de ses futurs clients et fournisseurs	En interne : Marketing, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, sites internet et rapports trimestriels /annuels de l'intéressé, Analystes financiers, Bases de données spécialisées dans les profils sociétés, sites internet d'informations quotidiennes, etc.
Description du marché des semi-conducteurs qui sert le marché visé	En interne : Marketing, Analystes marché, cellule de veille, etc. En externe : Réseau relationnel, études de marché issues de prestataires externes, sites internet spécialisés, recoupement des informations données par les sites internet des acteurs, etc.
Description de ses concurrents présents sur ce marché	En interne : Marketing, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, sites internet et rapports trimestriels /annuels de l'intéressé, Analystes financiers, Bases de données spécialisées dans les profils sociétés, sites internet d'informations quotidiennes, etc.
Prix pratiqués sur le marché	En interne : Marketing, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, Bases de données spécialisées, études de marché issues de prestataires externes, Distribution, etc.
Caractéristiques du marché géographique visé	En interne : Marketing local, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, Bases de données spécialisées, études de marché issues de prestataires externes, sites internet gouvernementaux, sites internet de nouvelles locales
Description des normes qui encadrent le marché	En interne : Service Normes et Standards, cellule de veille, En externe : Organismes de normes, Organismes nationaux, sites internet spécialisés, etc.
Prospective	En interne : Service stratégie, cellule de veille En externe : Réseau relationnel, sites internet et rapports trimestriels /annuels de l'intéressé, Analystes financiers, sites internet spécialisés, sites internet d'informations quotidiennes, colloques et symposiums, etc.

Table 2 : Informations nécessaires à la connaissance d'un marché

Ce tableau récapitule les informations essentielles à la connaissance d'un marché mais une notion fondamentale est omise : le temps. Il est nécessaire pour le fabricant de suivre l'évolution du marché visé afin de fonder ses analyses et décisions sur des faits actualisés.

De plus, le nombre d'informations que doit maîtriser le fabricant est très important et les sources internes et externes très disparates. Illustrons à l'aide d'exemples issus du marché de la téléphonie mobile, la complexité de la compilation d'informations ayant trait à cette activité économique. En effet, il existe plus d'une trentaine de prestataires de services (Tab.3) qui ont rédigé au moins une étude sur le marché (mondial ou continental) des téléphones portables sur la période février 2004 – février 2005 : la difficulté est alors de compiler une information polymorphe et parcellaire à laquelle il faudra donner du sens.

ABI Research	ARC Group	Asia Pacific Research Group	Baskerville	Buddecomm
Day Group	Dedalus Consulting	EMC Publications	Epsicom	Euromonitor
Frost & Sullivan	Gartner Dataquest	Global Advertising Strategies	IBISworld	ICON Group Int.
IDATE	IDC	IMS Research	In-Stat	Isuppli
Mind commerce Publishing	Plunkett Research	Portelligent.	Primetrica Inc.	Pyramide Research
Senza Filling Consulting	Snapshots International Ltd.	Technical Insights	Tech Research Services	Telecom View
THT Research Business	Winter Green Research	Yankee Group	Yole Development	

Table 3 : Différents prestataires de services ayant publié au moins une étude de marché concernant la téléphonie mobile dans la période février 2004 – février 2005

Le nombre d'acteurs (clients et concurrents) sur ce marché est également important et varie selon les zones géographiques (Tab.4) ; le nombre d'informations relatant l'activité de ces acteurs est dès lors très élevé.

Rang	Compagnies	Origines	Ventes Mondiales 2003 (en millions d'unités)	Compagnies	Origines	Ventes Chinoises 2003 (en millions d'unités)
1	Nokia	Finlande	178,9	Nokia	Finlande	31,5
2	Motorola	États-Unis	75,1	Motorola	États-Unis	28,8
3	Samsung	Corée	56,2	Siemens	Allemagne	13,5
4	Siemens	Allemagne	42,8	Bird	Chine	11,6
5	LG Electronics	Corée	27,4	TCL	Chine	9,8
6	Sony/Ericsson	Japon/Suède	27,2	Samsung	Corée	9,1
7	NEC	Japon	14,0	Sony Ericsson	Japon/Suède	8,6
8	Kyocera	Japon	12,5	Dbtel	Chine	5,5
9	Matsushita (Panasonic)	Japon	12,0	Konka	Chine	5,5
10	Bird	Chine	11,8	Amoi	Chine	4,7

Table 4 : Acteurs de la téléphonie mobile dans le Monde et en Chine (Gartner Dataquest / isuppli)

Les acteurs du marché chinois ne sont pas tous les mêmes et la tendance va en augmentant comme le montre la figure ci-dessous (Fig.12) où les prévisions laissent présager d'une domination du marché chinois par les entreprises locales au détriment des multinationales occidentales et japonaises.

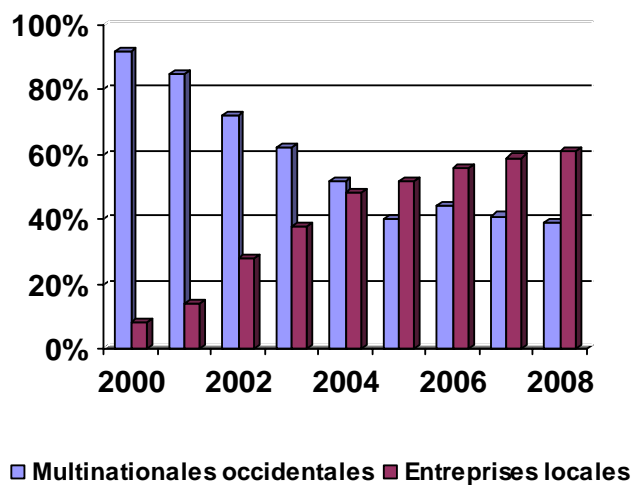


Figure 12 : Prévisions des parts de marchés entreprises locales vs. Multinationales occidentales et japonaises dans la vente de téléphones portables en Chine (Source : isuppli 2004)

Enfin, le nombre de normes est également vaste puisque selon les applications, les régions et les fréquences de transmission – émission, les standards varient (Fig.13). A cela il faut ajouter la difficulté inhérente au découpage de chaque norme en une multitude de protocoles. Le schéma qui suit montre ainsi les différents standards de transmission de données sans fil par région géographique et par gamme de fréquences.

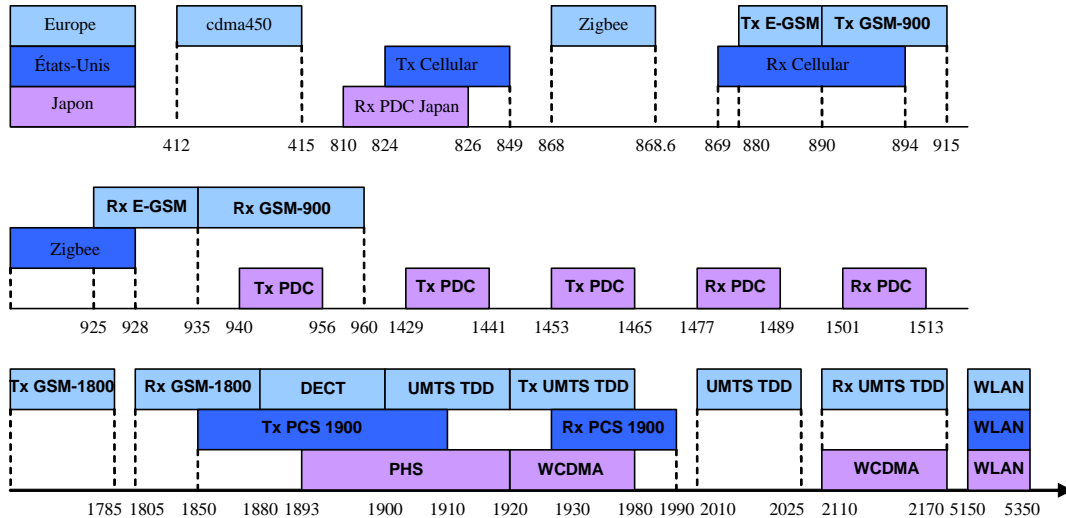


Figure 13 : Les standards mondiaux régulant les communications sans fil (source : Philips Semiconductor)

Comme nous avons pu le constater, le nombre d'informations pour un seul marché est très élevé. Pour un fabricant de semi-conducteurs qui adresse plusieurs marchés à la fois, de cultures et langues différentes, la somme d'informations devient alors difficilement gérable sans une organisation adaptée. Le fabricant aura tout avantage à s'appuyer sur une cellule spécialisée dont l'objectif sera d'aider les décideurs dans leurs prises de décision à l'aide d'informations filtrées, analysées, contextualisées et enfin actualisées

3.2. L'industrie des semi-conducteurs : un secteur fragile

L'histoire de l'industrie des semi-conducteurs est jalonnée d'autant de succès économiques et financiers que de décroissances, ce qui en fait une industrie au demeurant fragile. En effet, même si la croissance moyenne du secteur demeure élevée (Fig.14), soit environ 11% sur les quinze dernières années (en comparaison, la croissance mondiale moyenne est d'environ 3,5%), la croissance peut varier de +28% (croissance estimée en 2004) à -32% (croissance estimée en 2001), obligeant les sociétés du secteur à toujours anticiper. Ces fortes variations de croissance ont pour première raison les conditions de constitution de

l'offre et la confrontation avec une demande mondialisée et aléatoire comme nous le verrons ultérieurement.

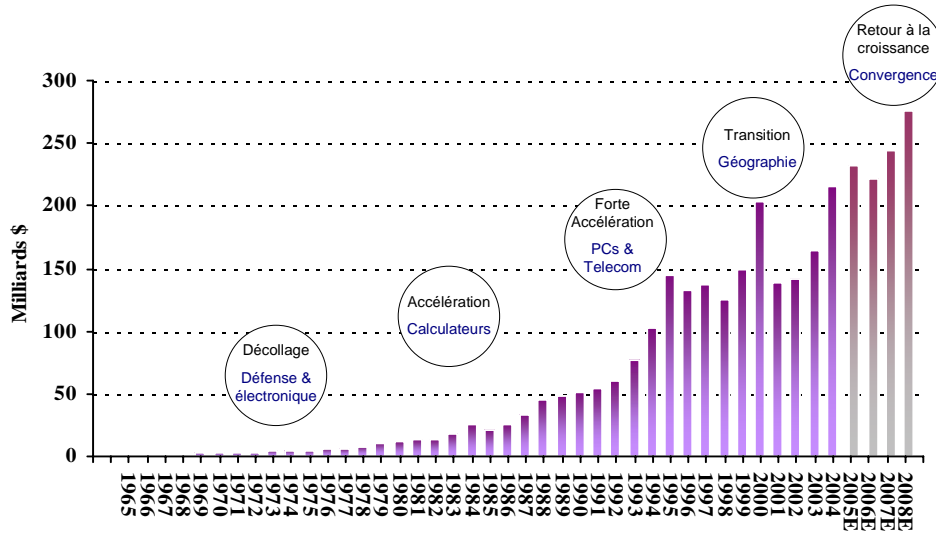


Figure 14 : Croissance du marché des semi-conducteurs (Source : STMicroelectronics)

3.2.1. Une industrie cyclique

Les ventes de semi-conducteurs augmentent de façon significative sur le long terme mais la croissance connaît des variations cycliques importantes (Fig.15)

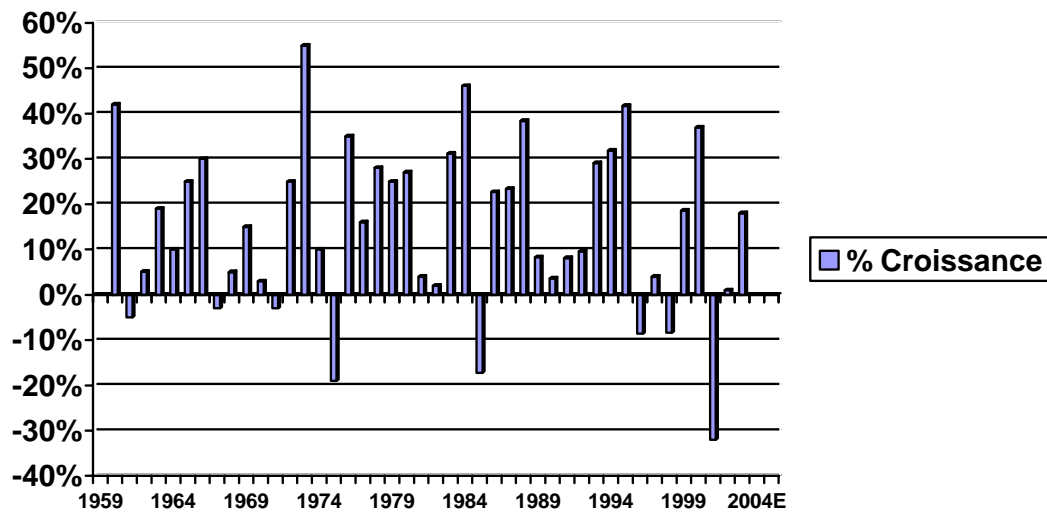


Figure 15 : Cyclicité du marché des semi-conducteurs (Source : WSTS / STMicroelectronics)

Cette cyclicité est principalement le fait du déphasage entre la capacité de production et la demande. En effet, prenons l'exemple de la crise de l'année 2001. Les années précédentes connaissent une explosion de la vente de téléphones portables de telle sorte que les fabricants de téléphones commandent de nombreux composants électroniques avant une rupture potentielle de stocks de leurs fournisseurs afin de faire face à une très forte demande. Cependant, quand arrive 2001, les ventes de téléphones se stabilisent, les fabricants ont accumulé un stock important de pièces et ne passent donc plus commandes à l'industrie de la microélectronique. Or les usines des fabricants de semi-conducteurs ont également constitué des stocks pour toujours pouvoir fournir leurs clients mais l'offre devenant plus forte que la demande, les prix et marges commencent à s'effriter. Le secteur des semi-conducteurs entre alors dans une phase de décroissance. Cet exemple de cycle se répète maintenant depuis près de quarante ans de telle sorte qu'un modèle peut être dégagé au niveau de l'industrie des semi-conducteurs (Fig.16)

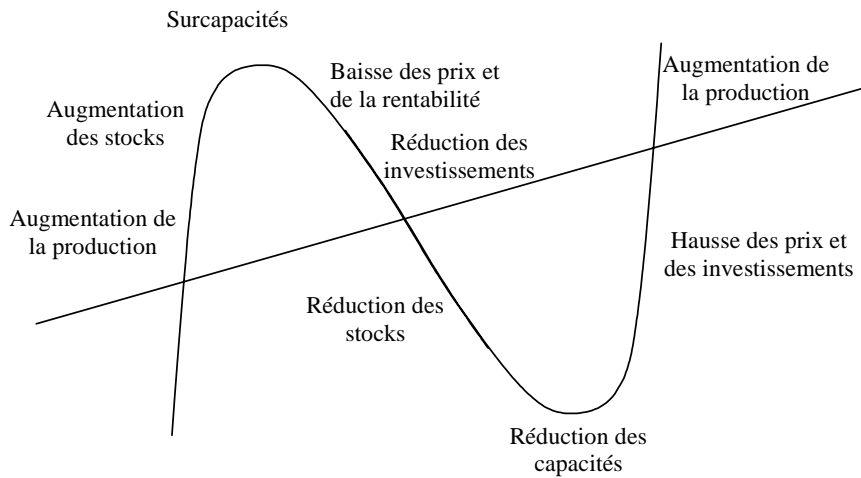


Figure.16 : Modèle d'un cycle économique dans l'industrie des semi-conducteurs

Malgré ce modèle, les analystes financiers ont encore beaucoup de difficultés à prévoir le futur. En effet, comme le montre le tableau 5, aucun consensus n'est trouvé dans les prévisions d'une année sur l'autre. Il revient donc à chaque société de faire ses propres prévisions à l'aide d'une démarche de veille dont le rôle est la collecte et l'analyse de toutes les informations pertinentes.

Principaux analystes	2004 Q3-Q4	2005 Q3-Q4
iSuppli	+25%	+9.6%
Dataquest	+27%	+5%
In-Stat	+29%	-
Semico Research	+29%	10%
IC Insights (ICs)	+27%	-5%
IDC	+22%	-2%
WSTS	+27.8%	1.2%
SIA	+28%	0%
Morgan Stanley	+30%	+0 to +5%
CIBC World Market	+30%	+7%
Merrill Lynch	+31%	+6%
CSFB	+25%	0% to -5%
Deutsche Bank	+24%	5%
Dresdner Bank	+26%	+6% to +8%
Lehman Brothers	+25%	+1% to +3%
Bernstein	+27%	+10% to +11%
ABN Amro	+30%	+5%
SG Goven	+25 to +30%	+13%

Table 5 : Prévisions de la croissance du marché des semi-conducteurs pour les 2^{nds} semestres 2004 et 2005

3.2.2. Des investissements importants

L'investissement dans l'industrie de la microélectronique est particulier puisqu'il s'effectue principalement en période de crise (Fig.15). La raison à un tel positionnement temporel est le besoin et la volonté des entreprises de participer et de profiter au mieux de la reprise. En effet, en investissant à la sortie du creux de la vague, les fabricants anticipent la reprise et mettent à la disposition de leurs clients des capacités de production et des technologies adaptées à leurs demandes.

Seulement, ces investissements sont souvent très importants. Pour simplifier,

considérons uniquement les investissements nécessaires à la fabrication de nouveaux sites de productions. Par exemple, l'usine dernière génération née de l'association de STMicroelectronics, de Freescale et de Philips, représente un investissement de l'ordre de 3 milliards de dollars. En 2004, Elpida, joint venture entre Hitachi et NEC, a annoncé la construction de sa prochaine usine à Hiroshima : le coût est estimé à 4,5 milliards de dollars (Strategic Marketing Associates, 2004). En 2010, le coût d'une usine devrait dépasser les 6 milliards de dollars soit quatre fois le prix d'une centrale nucléaire actuelle.

Aussi, est-il de plus en plus difficile pour les fabricants de pouvoir construire leurs sites de productions seuls et sont dès lors amenés à collaborer (comme nous le verrons ultérieurement). Actuellement, seuls les chiffres d'affaires d'Intel et de Samsung permettraient à ces acteurs de construire les usines de futures générations. D'autres, comme Texas Instrument ou Freescale Semiconductor ont fait le choix, au contraire, de réduire leurs investissements dans de nouveaux équipements et d'investir désormais au maximum 10% de leurs chiffres d'affaires dans leurs usines de production contre 25% en tendance historique (Della Mussia, 2005).

3.2.3. Une concurrence effrénée

Les caractéristiques de ce marché, précédemment citées, ont notamment pour effet d'influencer l'environnement concurrentiel des entreprises. Ainsi, la cyclicité, l'évolution des technologies et la globalisation favorisent grandement l'émergence de nouveaux entrants dont la création est souvent le fruit de la croissance économique du marché ou l'industrialisation de nouvelles technologies à travers notamment l'essaimage universitaire (Boulanger, 2000). A l'opposé, de nombreuses sociétés déposent le bilan du fait de capitaux insuffisants pour suivre l'évolution technologique du marché ou d'une pression sur les prix trop importante exercée par les clients.

Signe d'un début de maturité de l'industrie des semi-conducteurs, la tendance générale du secteur serait à la concentration des acteurs. En effet, si nous regardons l'évolution de la part de marché des dix principaux acteurs de l'industrie, le taux passe de 47,9% en 2001 à 49% en 2003 (isuppli, 2004). Mais à comparer à 1980, la concentration reste faible (la part de marché des dix premiers acteurs représentait 56,8% (Saunier, 2001)) ce qui implique un nombre d'acteurs aujourd'hui encore très important. Ainsi, le cabinet d'études de marché Isuppli, spécialisé dans l'industrie des semi-conducteurs, a classé, en

2003, 218 entreprises du secteur selon leurs chiffres d'affaires, la plus petite totalisant près de 5 millions de dollars de ventes. Ce classement, si nous considérons le nombre d'entreprises, est dès lors la face visible de l'iceberg des semi-conducteurs, les 9/10^{èmes} de la partie submergée étant constituée de sociétés totalisant moins de 5 millions de dollars de chiffre d'affaires.

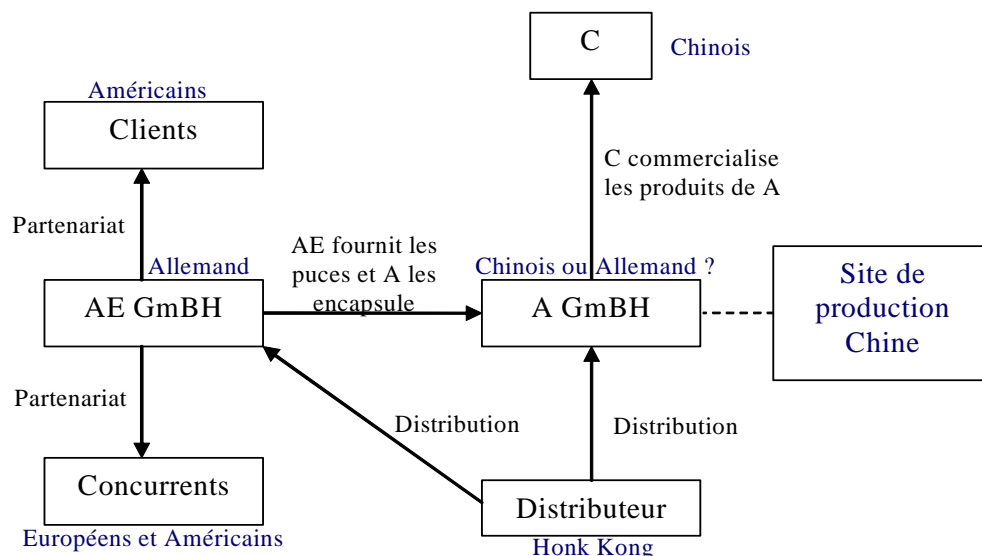
3.3. De l'utilité d'une démarche de veille

Globalisation, cyclicité, marché concurrentiel et le nombre de marchés desservis représentent autant de facteurs qui incitent (ou devraient inciter) les entreprises à posséder une démarche de veille. En effet, comme il a été vu précédemment à travers l'exemple de la téléphonie mobile, la démarche de veille va s'avérer nécessaire pour l'entreprise afin de connaître son propre marché ainsi que le marché de ses clients à une échelle aussi bien nationale que mondiale. Cette connaissance des marchés sera alors grandement utile pour se positionner dans le cycle et ainsi anticiper les actions à mener. Nous retrouvons dès lors l'un des objectifs premiers de la veille qui est d'anticiper les évolutions significatives de son secteur d'activité (Bussac, 2002).

Un autre objectif de la veille est de dégager les menaces ou les opportunités de développement de la société (Jakobiak, 1991). Dans un marché comme celui des semi-conducteurs, la réactivité face à l'évènement s'avère critique surtout face à l'arrivée de nouveaux entrants (qui se serait douté un seul instant de l'entrée de Bridgestone, leader dans l'industrie du pneumatique, sur le marché des semi-conducteurs ? (Silicon, 2003)) ou bien de nouvelles technologies. Une démarche de veille et une bonne maîtrise de la recherche d'informations pourront aider à accroître la réactivité des entreprises tel que le montre l'exemple suivant.

Le marketing local chinois remonte l'information de la vente de composants concurrents de ceux fabriqués par le site de production de STMicroelectronics Tours, sur le marché chinois à des prix bien inférieurs à ceux pratiqués par STMicroelectronics. La question est dès lors d'évaluer la dangerosité de la société chinoise concurrente (appelée pour des raisons de confidentialité C) vis-à-vis de STMicroelectronics. Cette question peut sembler anodine mais rapidement la difficulté va s'imposer. Le premier réflexe pour étudier une société située à quelques quinze mille kilomètres demeure la recherche de son site internet afin de se sensibiliser aux activités de ladite société à moindres frais. Premier problème, les

moteurs de recherches utilisés ne donnent aucun résultat à la recherche sur le nom de C. C'est souvent le cas avec les entreprises chinoises où la traduction occidentale correspond à peu près (et non pas exactement) aux pictogrammes chinois. Après moult manipulations intellectuelles et essais, l'adresse URL du site internet est trouvée. La seconde difficulté est la barrière de la langue qui peut être levée partiellement par les informations données par l'adresse URL d'une page, par une traduction à l'aide d'outils automatiques et enfin par la reconnaissance de l'alphabet occidental au milieu de caractères chinois. Sur ledit site web, on découvre que la société C commercialise en fait les produits d'une autre société à consonance germanique A GmbH. Après des recherches sur cette nouvelle société A GmbH, il ressort plusieurs doutes dont notamment sa véritable nationalité. En effet, elle proclame vendre des produits de technologie allemande à des coûts asiatiques (effet marketing puissant en Chine où les produits de conception germanique sont réputés être de très bonne qualité) seulement aucun contact n'est disponible en Allemagne, seulement à Hong-Kong et Shenzhen. De plus après des recherches sur des Bases de Données répertoriant les sociétés allemandes (Kompass, et Creditform) et la prise de contact avec le responsable marketing de STMicroelectronics en Allemagne, aucune société A GmbH n'est enregistrée. Après un complément de recherche, un lien entre A GmbH et un fabricant de l'ancienne Allemagne de l'Est, AE GmbH (connu pour ses liens avec d'autres concurrents et clients) est tout de même trouvé mais ne prouvant



en rien la conception des produits de A GmbH en Allemagne, ni sa nationalité (Fig.17).

Figure 17 : Exemple de recherche de liens entre entreprises

Aussi, après avoir acquis, croisé avec le marketing et analysé un maximum d'informations, une stratégie adéquate pouvait être choisie afin de définir la réaction à avoir face à ce concurrent. Cet exemple concret permet de dégager la difficulté relative à une recherche et une analyse d'informations, et la nécessité de l'intervention de chargés de veille confirmés aussi bien pour l'utilisation d'outils de recherche que pour l'activation d'un réseau humain. Il montre enfin que les entreprises font de l'information une ressource à part entière de l'entreprise afin d'imposer leurs produits sur des marchés hautement concurrentiels (Bloch, 1999).

Pour conclure, il a été l'occasion, lors de cette partie, de montrer la valeur ajoutée que peut apporter une cellule de veille à l'industrie des semi-conducteurs au niveau de l'acquisition, l'analyse et la mémorisation de données marché. En effet, maintenir ou conquérir un avantage concurrentiel sur ses concurrents, c'est aussi et surtout accéder avant eux aux informations et signaux qui permettront d'anticiper les besoins et les réactions du marché, le lancement d'un nouveau produit, un changement de législation,... C'est également être réactif face à l'inattendu afin de pouvoir décider rapidement des orientations stratégiques tout en minimisant les risques (ou au moins en toute connaissance de cause) grâce aux supports d'informations disponibles et fiables. Dans l'industrie des semi-conducteurs, ce positionnement concurrentiel reposera également sur des données technologiques tant l'innovation apparaît comme le vecteur de force de cette industrie. Il est alors évident pour les entreprises que la détection d'opportunités se situera à l'intersection du marché, de la concurrence et des technologies (Bloch, 1999), ce à laquelle une cellule de veille pourra bien évidemment contribuer.

4. L'industrie des semi-conducteurs : Un contexte technologique complexe

L'industrie des semi-conducteurs est un secteur de très haute technologie. Depuis la création du transistor, les composants électroniques ne cessent de voir leur taille diminuer et leurs performances augmenter. Seulement, certains experts prédisent que dans cinq ou six ans, l'industrie sera confrontée aux limites physiques du silicium¹² et qu'il faudra inventer de nouvelles technologies et utiliser de nouveaux matériaux afin de poursuivre cette course technologique. La question qui peut légitimement se poser à un horizon d'une dizaine d'années est alors de savoir s'il y aura rupture ou continuité technologique, ce qui signifierait qu'il devient nécessaire de se préparer dès maintenant à de futures évolutions technologiques très importantes. Dans ce contexte, il sera intéressant de montrer le rôle d'une démarche de veille dans le développement et la fabrication de nouveaux produits ainsi qu'au niveau de la prospective.

4.1. Processus de fabrication d'un composant électronique

Fabriquer un composant électronique demande un processus long, précis et complexe composé de trois phases principales : la conception, la fabrication de la puce et son encapsulation. A chacun des jalons, une démarche de veille sera utile afin de soutenir la stratégie et l'opérationnel.

4.1.1. La conception de la puce ou *Design*

En amont de la fabrication proprement dite des composants électroniques, l'architecture des puces est produite par des *designers* à l'aide d'outils de conception assistée par ordinateur. Cette activité est au demeurant extrêmement complexe comme le montre l'analogie suivante.

Pour mesurer et comprendre la complexité de cette activité, rapportons les dimensions mises en jeu à des valeurs plus usuelles. La conception d'une puce peut être assimilable à la construction d'une ville entière avec ses voiries, ses immeubles, ses ponts, ses galeries souterraines, son réseau routier qui la relie à une autre ville, la gestion de la

¹² Les experts parlent également du « mur de briques rouges » qui représente des impossibilités technologiques.

circulation... Seulement, si nous comparons Paris (105km² de superficie) qui est une ville complexe et la taille d'un circuit intégré standard (1cm² de superficie), le ratio est alors de 1000 milliards, ce qui laisse présager de la précision dont doit faire preuve le *designer* (Fig.18).

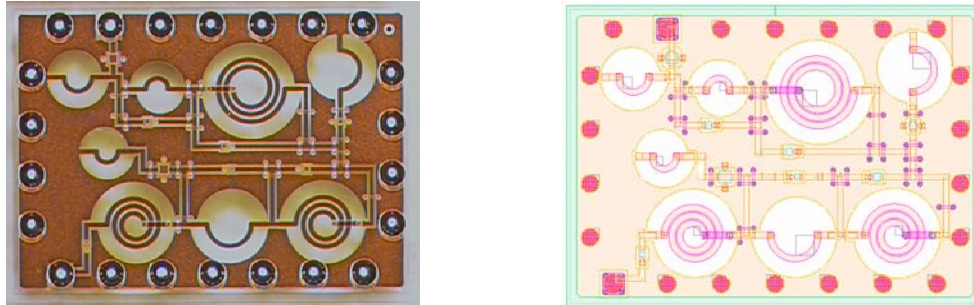


Figure 18 : A gauche, filtre Ultra Wide Band de dimension 6 x 4,4 mm². A droite, son design sur CAO

Les challenges à relever sont donc très importants et ne cessent d'augmenter avec la complexité des futurs circuits intégrés (Tab.6). Aussi, afin d'élaborer des puces de plus en plus petites et performantes (le droit à l'erreur ou à l'imprécision est minime), les *designers* ont besoin d'un grand nombre d'informations afin d'anticiper de nouvelles architectures et technologies de puces et proposer des solutions plus performantes que celles annoncées par les concurrents. Cette anticipation et la collecte d'informations afférentes font alors partie d'un processus de veille stratégique qui demande une professionnalisation de la démarche par des experts en Information Documentaire avec leurs outils et méthodes adaptés.

Difficultés relatives à la conception des puces	Activités de veille
Complexité des puces et des interconnexions	Bulletin mensuel récapitulant les dernières technologies + études ponctuelles
Diversité des <i>designs</i>	Études et surveillance des brevets
Accès au marché au bon moment	Études et surveillance des marchés
Procédés de Fabrication	Bulletin mensuel récapitulant les dernières technologies + études ponctuelles

Table 6 : Solutions de veille en soutien à la conception de puces. Inspiré par (ITRS, 2004)

La cellule de veille représente un point d'appui nécessaire à la conception de nouvelles puces par une surveillance des topologies proposées par la concurrence, des résultats de travaux universitaires, accessibles via internet, les publications scientifiques, les brevets et enfin, les actes de colloques. La cellule de veille se positionne intrinsèquement comme un service support à l'innovation.

Aussi, même si jusque là, il n'a été fait allusion qu'à la nécessité d'une démarche de veille d'un point de vue tactique et stratégique (marketing et innovation), il apparaît utile de pouvoir en déployer une au niveau de l'opérationnel.

Dans l'industrie du semiconducteur, les décisions opérationnelles comptent tout autant que les décisions stratégiques (même si elles sont moins visibles). En effet, par analogie avec l'être humain, le cœur (la fabrication de puces électroniques) et le cerveau (la stratégie utilisée) sont nécessaires à la vie et au développement de l'homme ou de la femme (l'entreprise). Affaiblir l'un revient à diminuer l'autre : affaiblir le côté opérationnel, le cœur du métier, revient à diminuer l'efficacité de la stratégie et, vis et versa. Une démarche de veille sera donc autant nécessaire à la stratégie qu'à l'opérationnel.

Deux raisons principales peuvent être énumérées afin de cautionner si nécessaire l'apport d'une démarche de veille au niveau de la fabrication de puces.

L'appareil de production doit fonctionner de manière optimale, avec les coûts les moins élevés possibles (tab.7). Bien évidemment, il ne s'agira pas pour une cellule de veille d'effectuer de la maintenance mais de renseigner l'opérationnel à propos de la santé financière des équipementiers ou fournisseurs, de leurs derniers produits, des futures tendances. Ainsi, à chaque étape de la fabrication, la cellule de veille aura pour mission de renseigner l'opérationnel sur le marché des équipementiers et fournisseurs de matériaux (tab.8) et également, aider à répondre aux challenges auxquels sont confrontés les opérationnels.

matériel de production	7%
personnel et services externalisés	22%
l'amortissement des bâtiments	4%
l'amortissement des équipements	67%

Table 7 : répartition directe des coûts d'exploitation d'une usine de 300 mm (Saunier, 2001)

Phase de fabrication	Marché estimé (en millions de dollars)	Acteurs	Prix Moyens des équipements (en millions de dollars)	Tendances
Implantation ionique	680,7	Axcelis Technology; Varian; Applied Materials; Nissin Electric; Ulvac	3	Accroissement du nombre d'implantation ionique dans le processus de fabrication
Lithographie	2900	ASML Holdings; Canon; Nikon	3	Dernières technologies : EUV, rayons X, faisceau ionique...
Dépôt	3600	Applied Materials; Novellus; Tokyo Electron	2-4	Faible permittivité

Table 8 : Exemples de données fournies par une cellule de veille à l'opérationnel (Source : Gartner Dataquest / Smith Barney / STMicroelectronics).

Seconde raison, les puces fabriquées doivent être fabriquées avec des technologies compétitives. Il est donc nécessaire de suivre les dernières technologies disponibles et futures qui participeront à la fabrication des puces de demain. Là encore, le rôle de l'information est crucial. La complexité et la miniaturisation constante des composants obligent l'industrie de la microélectronique à remettre fréquemment en cause ses procédés de fabrication. Aussi, les évolutions ne manquent guère : intégration de composants passifs et actifs, superposition de plusieurs puces, technologie de *bumping*, etc. Autant de technologies sur lesquelles sont publiées une multitude d'informations éparpillées, demandent temps et rigueur pour être réunies et analysées. Une cellule de veille a alors toute légitimité pour exister comme le prouve la *success story* de l'intégration de passifs (Fig.20) proposée par Nathalie Boulanger dans sa thèse de doctorat (Boulanger, 2000).

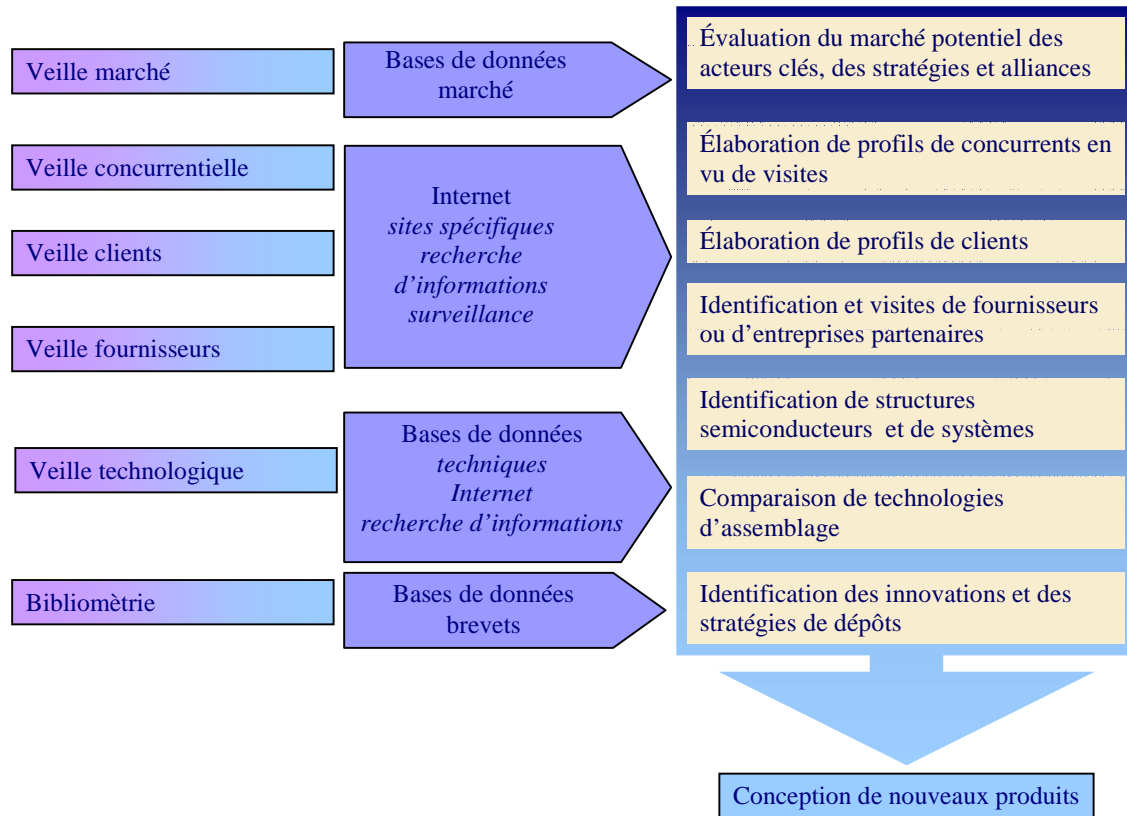


Figure 20 : Exemple d'intervention de la cellule de veille de STMicroelectronics Tours lors de la mise en place d'une nouvelle technologie

4.2. Un domaine complexe et multi-sciences

4.2.1. Plusieurs familles de semiconducteurs

Il existe plusieurs familles de composants électroniques ayant des caractéristiques et des applications bien différentes (fig.21).

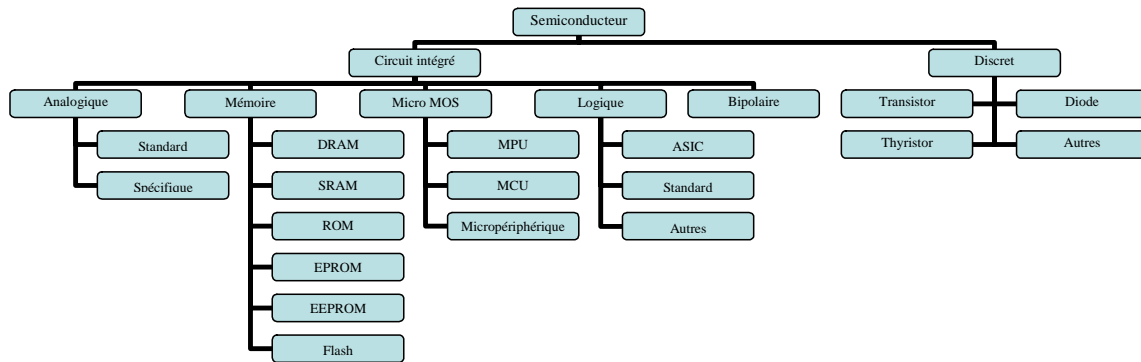


Figure 21 : Les familles de produits de l'industrie des semiconducteurs

Cette décomposition est très importante pour bien comprendre l'étendue de cette industrie en termes de connaissances notamment. En effet, elle implique pour les entreprises généralistes¹⁴ telles que STMicroelectronics, un problème important devant la quantité d'informations issues du secteur de l'industrie des semiconducteurs et des marchés qu'elle dessert. Il est même utopique à cette échelle là de pouvoir penser qu'une seule cellule de veille puisse gérer une telle quantité d'informations. En effet, pour donner un ordre de grandeur véritablement minimaliste de la tâche à accomplir, les figures 22 et 23 reprennent les articles scientifiques et les brevets publiés depuis 1999 contenant uniquement le mot *semiconductor* dans le titre (autant dire qu'il s'agit d'un grain de sable dans l'univers de l'information disponible publiée à l'intention de cette industrie).

¹⁴ Par entreprise généraliste, il faudra comprendre une société qui dispose d'une porte feuille produits très étoffé.

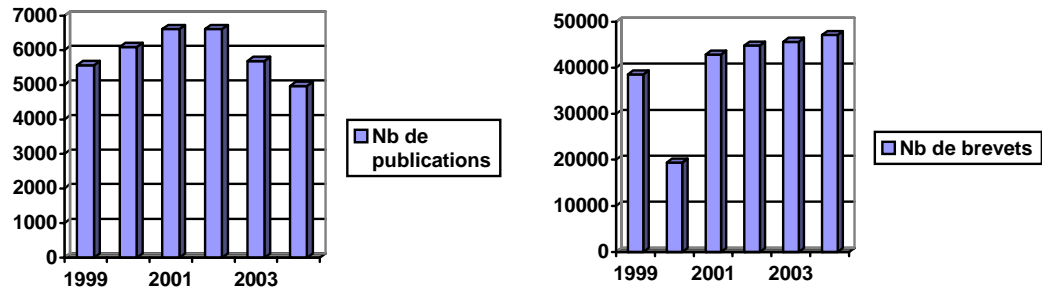


Figure 22 et 23 : Nombre de publications¹⁵ et de brevets¹⁶ publiés depuis 1999 contenant dans le titre le mot semiconductor

Il semble donc judicieux pour une entreprise généraliste de disposer de plusieurs cellules de veille focalisées sur une famille de produits ou bien un secteur de marché. En effet, si nous prenons l'exemple des produits fabriqués par le site STMicroelectronics de Tours, la quantité d'informations disponibles à travers les publications scientifiques et brevets (Fig. 24 et 25) est analysable pour une cellule de taille modeste.

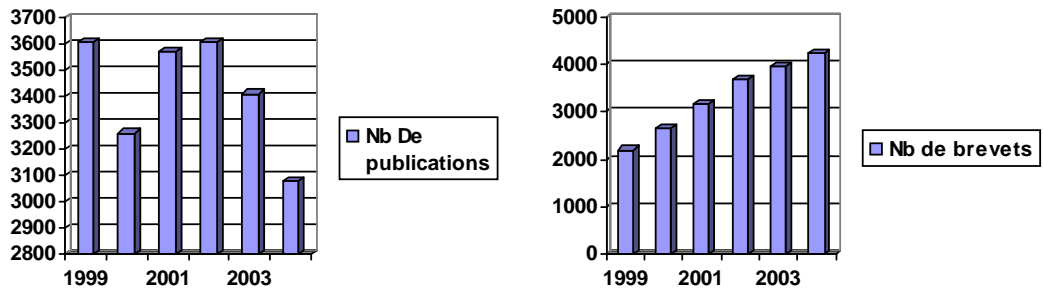


Figure 24 et 25 : Nombre de publications et de brevets publiés depuis 1999 contenant dans le titre le nom des produits fabriqués sur le site de STMicroelectronics Tours

La conséquence première d'une telle partition en plusieurs équipes de veille réside alors dans un accroissement de la réactivité, de chaque cellule, face aux évènements.

Enfin, il faut souligner l'importance d'une mise en réseau de ces cellules de veille afin d'optimiser la démarche (coûts, ressources,...) mais surtout afin de suivre l'évolution de l'industrie qui raisonne de plus en plus en système et non plus puce par puce. Le partage de

¹⁵ Bases utilisées : INSPEC, PASCAL, NTIS, JICST, etc.

¹⁶ Base utilisée : Derwent

connaissances entre les cellules de veille permettra, là encore, d'obtenir une réactivité plus importante.

4.2.2. L'implication de plusieurs spécialités scientifiques

Ce qui a été vu précédemment correspondait au cœur même du métier de la microélectronique. Mais pour comprendre les phénomènes physiques qui sont à la base de la fabrication des puces, il faut avoir d'autres compétences que celles possédées par les électroniciens.

4.2.2.1. La physique des matériaux

La microélectronique actuelle utilise comme principal matériau le silicium. Toutefois, de plus en plus, des solutions alternatives sont employées à la place du silicium (Tab.9) notamment afin d'améliorer et même surpasser les performances permises par la physique du silicium.

Composants élémentaires	Alliages
antimoine arsénique bore carbone germanium sélénium silicium tellurium	Arséniure de gallium (AsGa) Silicium Germanium (SiGe) Carbure de Silicium (SiC) Nitrure de gallium (GaN) indium antimoine oxydes d'autres métaux, etc.

Tableau 9 : éléments les plus utilisés pour constituer le substrat de composants électroniques.

Ainsi, des fabricants proposent des produits de radio fréquence fabriqués en SiGe, d'autres proposent des diodes électroluminescentes en SiC, d'autres encore des amplificateurs de puissance en AsGa. Être expert dans la physique du silicium ne suffit donc plus et les entreprises doivent être à l'écoute des nouveaux matériaux utilisés afin de rester compétitif dans ce marché très agressif.

Aujourd'hui, de nouveaux matériaux ou procédés de perfectionnement du silicium sont au stade de recherche en laboratoire, certains représentant des alternatives sérieuses au silicium. Par exemple, les nanotubes de carbones font parti de ces matériaux qui offrent des performances supérieures au silicium dans plusieurs applications. L'avantage d'une cellule de

veille dans ce cas ci est véritablement de jouer le rôle d'éclaireur, rôle qui est rendu de plus en plus difficile pour les ingénieurs de sociétés confrontés à la résolution de problèmes à court terme. La cellule de veille devra alors contribuer à un premier défrichage afin d'alerter et renseigner les membres de la direction. Ainsi, une étude de 197 pages (format PowerPoint) sur les nanotubes de carbone a déjà été réalisée et remise à la Direction. Cette analyse repose sur près de 250 documents issus de publications scientifiques, de brevets et de pages internet. De nombreux aspects sont abordés, de la technologie au marché en passant par l'activité de nos concurrents dans ce domaine (Galland_1, 2004), afin de permettre aux dirigeants d'avoir une vue d'ensemble sur le sujet. Suite à cette synthèse, une surveillance systématique du sujet s'est imposée de telle sorte que, chaque jour, les sites internet relatant des informations concernant les nanotubes de carbones sont surveillés.

4.2.2.2. La chimie

La fabrication de puces tout comme leur encapsulation demande des connaissances en chimie importantes. De nombreux composants chimiques (tab.10) entrent en effet dans la fabrication des puces et sont en partie responsables des performances de ces dernières.

Catégories	Substance	Quantité par wafer (g/cm ²)	Catégories	Substance	Quantité par wafer (g/cm ²)
Gaz élémentaires	He	1.7 E-01	Acides / Bases	Sol (HF +NH ₄)	2.8 E+00
	N ₂	4.4 E+02		H ₃ PO ₄	2.4 E+00
	O ₂	3.0 E+00		HF	4.0 E+00
	Ar	1.7 E+00		HNO ₃	1.2 E+00
	H ₂	4.6 E-02		H ₂ SO ₄	7.8 E+00
	Sous-total	4.5 E+02		HCl	3.0 E+00
Déposition/ Dopage	SiH ₄	7.8 E-03		NH ₃	7.8 E-01
	PH ₃	1.7 E-05		NaOH	6.5 E-01
	AsH ₃	4.3 E-06		Sous-total	2.3 E+01
	B ₂ H ₆	4.3 E-06		H ₂ O ₂	4.4 E+00
	SiH ₂ Cl ₂	1.4 E-03		CH ₃ CH(OH)CH ₃	2.0 E+00
	Sous-total	9.3 E-03	(CH ₃) ₄ NOH	4.3 E+00	
Gravure	NH ₃	1.2 E-02	Photolithographie	CH ₂ O(C ₃ H ₅)O ₂ (CH ₃)	1.5 E+00
	N ₂ O	7.2 E-02		(CH ₃)CO(CH ₃)	5.5 E-01
	Cl ₂	4.8 E-03		C ₆ H ₁₉ NSi ₂	2.2 E-02
	BCl ₃	8.7 E-03		Sous-Total	1.4 E+01
	BF ₃	3.5 E-05			
	HBr	2.2 E-03			
	HCl	5.0 E-03			
	HF	9.5 E-04			
	NF ₃	2.3 E-03			
	WF ₆	4.3 E-04			
	SF ₆	6.5 E-03			
	C ₂ F ₆	5.0 E-02			
	CHF ₃	3.1 E-02			
	CF ₄	3.0E-02			
	Sous-total	2.3 E-01			
				NaoH pour neutraliser l'eau usée	7.6 E+00
				Total	45.2 g/cm ²

Tableau 10 : Composants chimiques utilisés dans la fabrication de wafers (Source : United Nations University)

Industriellement, la chimie est très importante puisque de nombreuses phases de la fabrication dépendent d'opérations chimiques. La cellule de veille pourra renseigner les experts sur l'existence de nouveaux procédés ou ceux utilisés par la concurrence et aider les experts dans leur recherche des caractéristiques physiques et chimiques (diagramme de phase, réactions,...) à l'aide notamment de bases de données spécialisées.

Plusieurs autres domaines connexes sont utiles comme la rhéologie pour la planéité des wafers, la physique quantique pour expliquer les phénomènes physiques à l'échelle de l'électron, etc. Or, tous ses domaines, pourtant si différents, sont liés à la réussite de la conception et fabrication des puces électroniques. Il est difficile pour un expert de s'ouvrir à un champ d'expertise différent du sien et pourtant, il y est de plus en plus confronté. La cellule de veille se positionnera donc principalement comme un soutien à cette acquisition d'expertises.

4.3. Pourquoi avoir besoin d'une cellule de veille.

Plusieurs arguments en faveur de l'implantation de cellules de veille dans les entreprises du secteur des semiconducteurs ont déjà été formulés précédemment dans cette thèse de doctorat et nous les considérerons comme acquis.

Si nous revenons à des considérations économiques, les coûts de recherches et développements sont très élevés dans la microélectronique. Selon le cabinet d'études de marché Future Horizons, les dépenses globales de R&D devraient passer de 14,2 milliards de dollars en 2001 à 20 milliards en 2004 (Penn, 2005) (soit environ 10% de la valeur du marché). Aussi, dupliquer une recherche, s'orienter vers des voies sans véritable issue, se laisser surprendre par des concurrents n'est pas acceptable (Rouach, 1996). Les activités scientifiques et technologiques deviennent un axe fort à surveiller surtout pour les entreprises confrontées à la transversalité de nombreuses technologies. La cellule de veille peut dès lors être considérée comme un outil important du dispositif de R&D des entreprises afin d'aider à une orientation de la stratégie par un flux d'informations sélectionnées et analysées.

Certains diront que ces informations peuvent être collectées directement par les experts eux-mêmes grâce à des outils très perfectionnés. Plusieurs prestataires proposent déjà des solutions de collecte d'information à déployer à l'ensemble de la société afin que chacun puisse être acteur de sa recherche. Seulement, ces solutions ont un défaut : elles ne

ralentissent pas le temps. Or, ce facteur est souvent celui qui fait défaut le plus aux ingénieurs de l'industrie des semiconducteurs. Pour illustrer ces propos, voici une analogie inspirée par des collègues en préparation pour un raid aventure. Tout commence par une simple question : qui serait le plus rapide entre un marathonien et un employé quelque peu sportif de l'IGN¹⁷ dans une course d'orientation de 42,195km (distance officielle d'un marathon)? Afin de se rapprocher de la réalité, équipons le marathonien d'un GPS¹⁸ (c'est mieux qu'une boussole) et examinons la course d'un peu plus près. Pendant que le marathonien s'élance à grandes enjambées, le participant de l'IGN étudie minutieusement le parcours (météo, topologie du terrain, calculs des distances...) avant de choisir son trajet. Au bout d'une heure de course, le marathonien se souvient qu'il a en sa possession un outil qu'on lui a décrit lors d'une démonstration comme un outil formidable pour s'orienter : le GPS. Seulement, au bout de quelques minutes, il se rend bien compte qu'il n'est pas pratique de courir avec un tel instrument à la main et décide donc de continuer sans. Pendant ce temps là, le second participant emprunte les bons sentiers et franchi la ligne d'arrivée le premier (*à l'heure à laquelle j'écris cette histoire, nous n'avons toujours pas retrouvé le marathonien*). La morale de cette histoire est que tout était mis en œuvre pour voir la victoire du marathonien : sa spécialité (le marathon) et le meilleur instrument pour s'orienter (le GPS). Seulement voilà, ça n'a pas suffi : il lui manquait de la méthode et l'expérience des courses d'orientation. En ce qui concerne la recherche d'information, il en va de même. Vous pouvez proposer aux ingénieurs les meilleurs outils de recherche d'information, il demeure que leur métier n'est pas de collecter l'information et qu'il leur manquera, comme pour le marathonien, des méthodes et de l'expérience.

Enfin, chaque expert aura tout intérêt à se retourner vers une cellule de veille s'il souhaite garder son statut d'expert technique. Il aura besoin de toutes les dernières informations issues de son domaine de prédilection afin de conserver son niveau et son rang d'expert. L'expertise est, en effet, volatile et seul un apprentissage perpétuel permet de la conserver. La mission de la cellule de veille sera alors de fournir aux experts toute l'information scientifique et technologique dès leur parution ou comme le dit M. Porter : « donner la bonne information à la bonne personne, au bon moment » (Porter, Roper, Mason,

¹⁷ Institut Géographique National dont l'un des objectifs est de constituer et mettre à jour sur l'ensemble du territoire les bases de données géographiques et les fonds cartographiques

¹⁸ Global Positioning System

Rossini, Banks, 1991).

Pour conclure cette partie, nous avons eu l'occasion de montrer toute l'utilité d'une cellule de veille au contact d'ingénieurs. La finalité pourtant a été peu énoncée jusqu'ici : il s'agit de l'innovation. L'ensemble du soutien apporté par la cellule de veille a pour objectif d'aider les ingénieurs et chercheurs à concrétiser ou à insuffler des idées. Ce point est essentiel à la compréhension de la démarche de veille d'une entreprise de microélectronique. À lui seul, il permet, au-delà du simple raisonnement concernant le retour d'investissement de l'implémentation d'une équipe de veille, de justifier l'existence d'une telle structure. Nous y reviendrons dans la seconde partie de cette thèse : Veille et Innovation. Mais avant d'entamer cette nouvelle réflexion, il me semble utile de conclure ce premier chapitre par une caractéristique atypique de l'industrie des semiconducteurs qui a son incidence sur la démarche de veille : la coopération.

5. La coopération dans l'industrie des semiconducteurs : une influence sur la démarche de veille.

La multiplication des relations entre sociétés ne suit plus le modèle traditionnel de classification des entreprises (concurrent – client – fournisseur). Ainsi, chaque acteur prend le rôle qui lui convient dans une situation donnée (Easton, Arajo, 1992). Dès lors, de nouveaux termes sont apparus afin de décrire ces relations inédites telles que compléments¹⁹ ou substituts²⁰ et plus encore, un nouveau modèle stratégique : la coopération.

5.1. La coopération

5.1.1. Définition

La coopération est une nouvelle façon de penser (fortement liée à la théorie des jeux) qui induit pour l'entreprise une nécessité de coopérer avec ses concurrents, ses clients, ses fournisseurs ou ses compléments pour générer une valeur plus importante (Nalebuff, Brandenburger, 1996). La coopération est ainsi une nouvelle façon de conceptualiser les interdépendances dynamiques entre les entreprises. (Dagnino, Paluda, 2002)

5.1.2. Différents types de coopération

La stratégie de coopération n'est pas monolithe mais est un concept multidimensionnel, multi-facettes. Tout d'abord la coopération peut être interne ou externe à l'entreprise. La coopération interne peut se traduire dans les faits par les liens entre la R&D et la production à l'intérieur des entreprises. Dans des marchés compétitifs, une part du succès tourne souvent autour de la vitesse avec laquelle les entreprises passent de l'invention à l'innovation et de l'innovation aux produits prêts à être commercialisés. Afin de rendre rapides ces transitions, une coordination et une approche transfonctionnelle entre les services sont requises.

En ce qui concerne la coopération externe, il pourra s'agir de la collaboration d'une entreprise avec un acteur de son environnement ou non :

¹⁹ Les compléments sont des entreprises à qui les clients achètent des produits complémentaires ou à qui les fournisseurs vendent des ressources complémentaires

²⁰ Les substituts constituent des alternatives pour les clients ou pour les fournisseurs de l'entreprise focale

- ✚ Ses concurrents et ses compléments : nous parlerons alors de coopération horizontale.
- ✚ Ses clients et ses fournisseurs: nous parlerons alors de coopération verticale.

Ces collaborations pourront se former à partir de deux entreprises ou bien à partir d'un réseau de sociétés et se traduiront par des alliances, des licences de brevets, des joint-ventures, etc.

Enfin, la coopération pourra être symétrique ou asymétrique. Chaque entreprise aura sa manière de gérer la coopération. Ainsi, selon les ressources mises à disposition, la coopération pourra être plus ou moins symétrique. Si tous les acteurs déploient les mêmes ressources, nous parlerons d'une coopération symétrique, sinon, nous parlerons de coopération asymétrique :

- ✚ La coopération symétrique permettra notamment aux entreprises de gagner en efficacité dans leur *business* existant
- ✚ La coopération asymétrique permettra aux entreprises, quant à elle, de combiner des ressources complémentaires afin d'étendre leurs activités économiques (Mitchell, Dussauge, Garette, 2002).

Cette différenciation est fondamentale puisqu'elle préfigurera notamment la réussite de la coopération.

5.2. Les raisons qui poussent les entreprises de l'industrie des semiconducteurs à collaborer

Très peu de jours passent sans qu'une collaboration entre acteurs de l'industrie des semiconducteurs ne soit annoncée. Les raisons à un tel engouement pour la collaboration sont principalement économiques et technologiques comme le montrent les exemples suivants.

5.2.1. Le partage des ressources et des risques

Une des principales raisons qui pousse les acteurs du marché des semiconducteurs à collaborer est le partage des ressources et des risques. En effet, comme indiqué précédemment dans ce mémoire, les coûts de construction d'une unité de production sont très importants (de l'ordre de 2 à 3 milliards d'euros) et très peu de sociétés peuvent se permettre d'investir autant

dans une seule usine. Aussi, certaines sociétés décident-elles de collaborer en partageant les investissements. C'est ainsi le cas pour le site de Crolles, fruit de la collaboration de trois concurrents STMicroelectronics, Motorola et Philips, qui a requis un investissement colossal de 2,8 milliards d'euros. Les ressources combinées des trois industriels sont consacrées au développement des générations futures de la technologie CMOS²¹ avec pour objectif d'intégrer davantage d'intelligence et de fonctions sur des formats de puces de plus en plus réduits. Les challenges à résoudre par ce nouveau centre interviendront dans les domaines des technologies nanométriques (90 à 32 nm) et des sciences de production (ligne pilote pour tranches de silicium de 300 mm). L'alliance ne vise rien de moins que le leadership mondial des technologies nanométriques appliquées aux systèmes sur puces.

5.2.2. L'accès à de nouvelles technologies

L'innovation est considérée comme indispensable à la survie des entreprises de microélectronique. En effet, elle va permettre aux entreprises de se différencier par rapport à leurs concurrents et ainsi leur permettre de gagner des parts de marché. Seulement, l'innovation n'est pas à la portée de toutes les sociétés et ceci pour diverses raisons (manque de ressources, mauvaise vision stratégique, etc.). Le transfert de technologies apparaît alors comme une solution alternative et se traduit souvent par des accords de licence entre sociétés.

Prenons le cas de la société Flip Chip International (FCI). Cette société est à l'origine d'une technologie d'encapsulation de puces que beaucoup de ses concurrents aimeraient proposer à leurs clients. FCI a certes innové mais surtout a eu l'intelligence de protéger son invention par plusieurs brevets, limitant les voies d'accès à cette technologie à ses concurrents (exemple de réussite d'une stratégie défensive de dépôts de brevets). Ainsi, entre 2000 et 2001, FCI signait avec ses concurrents six accords de licence pour les autoriser à utiliser sa technologie (fig.26). Ces arrangements sont bénéfiques à FCI puisqu'à chaque produit vendu par ses concurrents, FCI reçoit un pourcentage de la vente. Ils sont également bénéfiques aux partenaires puisqu'ils disposent d'une technologie sans laquelle ils n'auraient pu se développer. Leurs relations est alors de type gagnant / gagnant.

²¹ Complementary Metal Oxide Semi-conductor.

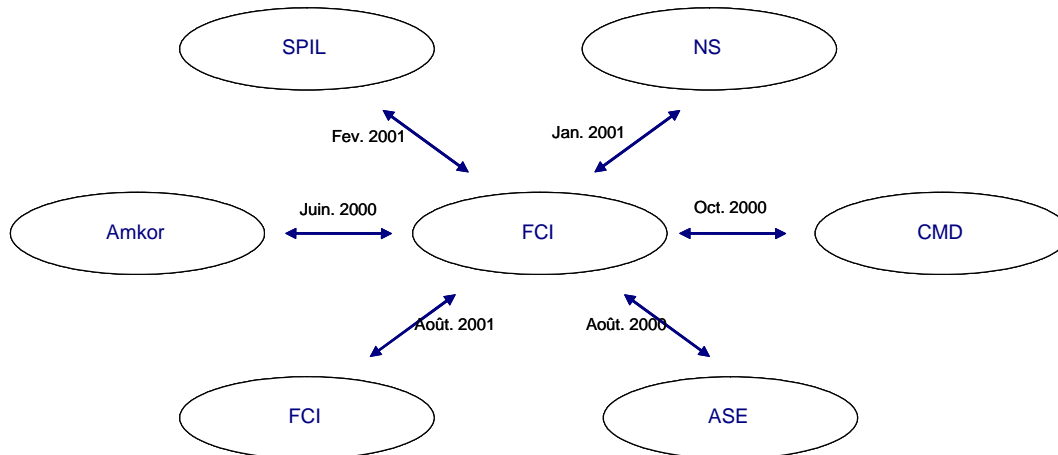


Figure 26 : Accords de licences entre Flip Chip International et ses concurrents.

5.2.3. L'accès à de nouveaux marchés

5.2.3.1. Géographiques

Une autre considération favorable à la coopération est la globalisation. En effet, l'industrie du semiconducteur est présente sur les cinq continents. Alors que l'Europe et les Etats-Unis connaissent une croissance faible, celle-ci se révèle soutenue en Asie. Cela pousse les entreprises occidentales à investir dans des pays comme la Chine où le marché national est en forte progression et le prix de la main d'œuvre peu élevé. Pour accélérer la pénétration de ces marchés, les compagnies occidentales collaborent avec des sociétés asiatiques comme ce fut le cas pour la collaboration entre Infineon, société allemande, et SMIC initiée dès 2002 qui provoqua un remous sans précédent dans l'industrie des semiconducteurs.

Après avoir pris conscience des progrès fulgurants réalisés par Taiwan et la Corée du Sud grâce aux technologies occidentales, les Américains et Européens s'étaient refusés jusqu'à présent à transférer des technologies de gravure inférieure à $0,25\mu\text{m}$ en Chine. Seulement, Infineon passe outre l'arrangement de Wassenaar²² (avec le consentement de l'Office Fédéral Allemand de l'Economie et du Contrôle des Exportations) et signe un accord avec le fondeur chinois SMIC pour un transfert de procédé Cmos $0,14\mu\text{m}$ en incluant une option en vue d'un

²² Dans le cadre de l'arrangement de Wassenaar (1996) qui porte sur le contrôle des exportations d'armement et de biens stratégiques à double usage (civil et militaire), les Etats signataires sont contraints à des règles strictes quant à l'exportation des technologies les plus avancées vers les pays non-signataires (dont la Chine).

futur transfert à 0,11µm. En contrepartie, SMIC ne devra utiliser les technologies d'Infineon que pour fabriquer des mémoires DDR SDRAM²³ 256Mbits, dans un premier temps, exclusivement pour Infineon.

Cité par Electronic Engineering Times, le président d'Infineon, U.Schumacher, estime que la Chine va stimuler la demande en Asie et qu'elle "devrait permettre au chiffre d'affaires d'Infineon de croître de 45% par an au lieu de 30% actuellement". Reconnaissant qu'une implication dans la production chinoise comporte des risques, notamment en matière de propriété intellectuelle et de contrefaçon, U.Schumacher estime néanmoins qu'elle est indispensable:

"La Chine constitue-t-elle une chance ou un piège pour les entreprises occidentales? Les chinois vont-ils chercher à nous éliminer si nous les aidons à se développer? Personne ne le sait. Ce qui est sûr, c'est que nous ne pouvons pas les ignorer."

A court terme, la stratégie d'Infineon de collaborer avec des entreprises chinoises semble être gagnante puisque son chiffre d'affaire dans ce pays est passé de 512 millions de dollars à 755 millions de dollars, soit une croissance de 47,5% (isuppli_2, 2004) (proche de la prévision initiale de U. Schumacher). Le cas d'Infineon n'est pas isolé puisque la plupart des entreprises occidentales ont décidé de créer des partenariats avec des entreprises asiatiques et de plus en plus, s'installent sur les marchés locaux desservis. Seulement, à long terme, quelles seront les conséquences ? Un début de réponse pourrait provenir de l'Histoire. En effet, dominant le marché au début des années 80s, les Américains ont cherché à produire moins cher et se sont associés à des entreprises japonaises. L'un des résultats a été le renversement de la position de *leader* des États-Unis par le Japon. Puis, ce fut au tour des entreprises japonaises de tenter de retrouver de la compétitivité, et se retournèrent vers la Corée du Sud. Le résultat, là encore, est l'essor mondial de deux entreprises coréennes LG Electronics et Samsung, cette dernière totalisant un chiffre d'affaire dans les semiconducteurs de 15 milliards de dollars pour l'année 2004 et prévoit 22 milliards de dollars pour 2005 alors que le marché devrait croître d'environ 5% seulement. Aussi, si nous nous référons à l'Histoire, nous pouvons craindre une future domination des entreprises chinoises dans ce secteur stratégique ou tout du moins une très forte influence.

²³ Mémoire vive

5.2.3.2. Dans des domaines industriels différents

Une stratégie de diversification et d'innovation peut amener les entreprises de semiconducteurs à s'intéresser à d'autres marchés. Pour les mêmes raisons que l'accès à de nouveaux marchés géographiques, c'est-à-dire plus une société pénètre tôt un marché et plus elle sera difficile à déloger, les entreprises ont tendance à se rapprocher d'acteurs déjà présents dans le secteur visé. Tel est le cas par exemple d'Agilent Technologies sur le marché des biopuces.

Tout l'intérêt pour Agilent est de pénétrer le marché des biopuces, en très forte croissance (fig. 27), et de se positionner avant la concurrence comme leader sur le marché.

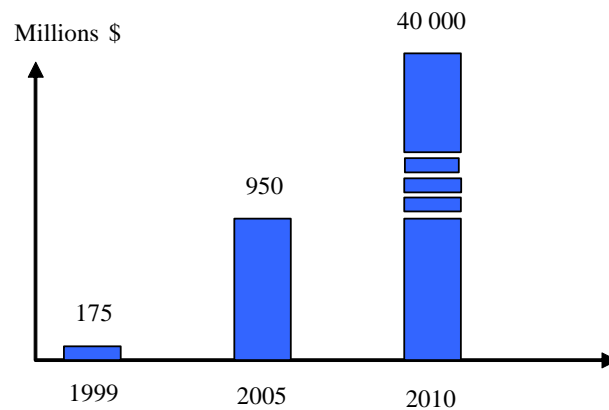


Figure 27 : Préviation du marché des biopuces. Source : Bio Insights

Originellement, ce marché est dominé par des startups issues de laboratoires de recherche en biologie (Fig.28), la microélectronique n'intervenant alors uniquement comme fournisseur du matériau : le silicium.

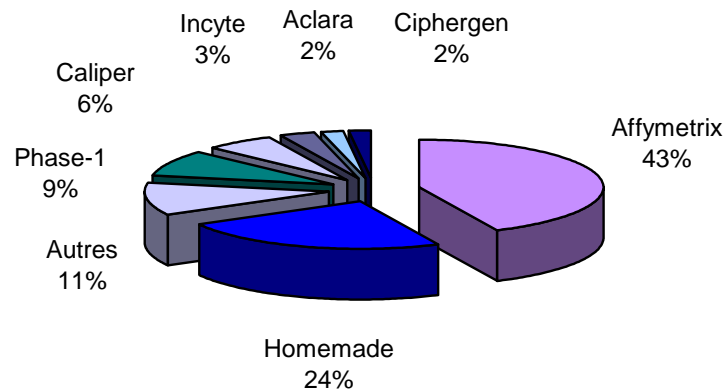


Figure 28 : Parts de marché en 2000 des acteurs du marché des biopuces. Source : Bio Insights

La stratégie utilisée par Agilent est de collaborer avec deux leaders de ce marché afin d'accéder rapidement à la technologie. Ainsi, un premier partenariat est signé avec Incyte pour un accord de licence. Ce traité permet à Agilent de contourner la problématique des brevets. Puis, un accord de collaboration est conclu pour le développement d'un nouveau produit avec Caliper qui permet à Agilent d'accéder à de nouveaux procédés de fabrication (et plus uniquement à la technologie) des biopuces.

Le résultat de cette stratégie est spectaculaire puisqu'en moins d'un an, Agilent est devenue numéro 2 mondial du marché des biopuces.

5.2.4. Le pouvoir concurrentiel.

Une autre raison qui pousse les sociétés à collaborer est la volonté de contrôler un marché technologiquement ou économiquement. Afin d'atteindre cet ambitieux objectif, plusieurs méthodes existent selon le marché et la capacité de l'entreprise à suivre telle ou telle stratégie. Prenons le cas de Philips dans le marché des écrans LCD (Fig.29).

TFT LCD Market

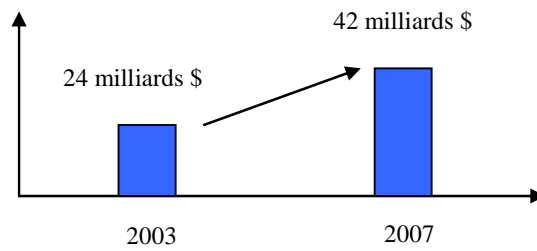


Figure 29 : Prévission de croissance du marché des écrans LCD. Source : IDC

Philips se trouve aujourd'hui dans une position stratégique pour orienter le marché des LCD. La première raison à cette orientation est le positionnement vertical de Philips qui est à la fois fabricant de semiconducteurs et de produits finis. De plus, la *joint-venture* que Philips a signé avec LG Electronics afin de fabriquer des écrans LCD. Ainsi, si nous examinons de plus près les relations entre les différents acteurs, nous nous rendons compte que Philips et LG sont concurrents et pourtant, ils fabriquent ensemble les écrans qui seront vendus sous leur marque respective. Philips est de plus un fournisseur de composants pour LCD de Samsung et de Sony tout en étant par ailleurs un concurrent (Kleisterlee, 2003). Pour ajouter à la complexité, Samsung et Sony, également concurrents, ont eux aussi créé une joint-venture (Fig.30).

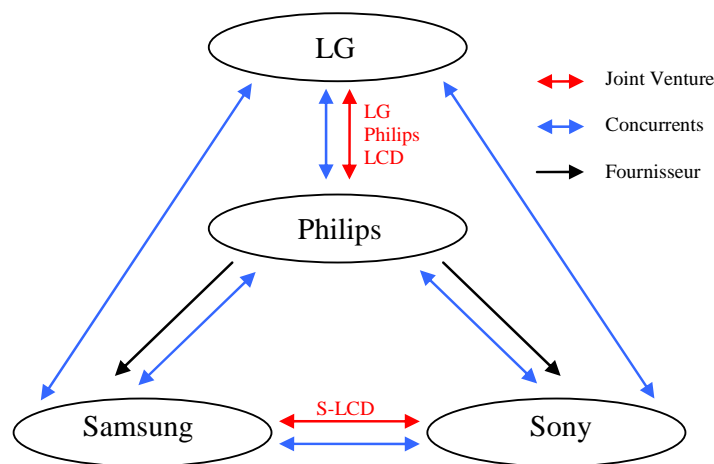


Figure 30 : Résumé des relations interentreprises dans le marché des écrans LCD

Le positionnement de Philips, en raison de sa joint-venture avec LG et ses relations particulières avec Samsung et Sony, est central. En effet, en 2003, LG Philips et Samsung étaient leader et possédaient respectivement 20% de parts de marché d'où un contrôle et une

influence de Philips sur la stratégie du marché.

5.2.5. L'élaboration de standards

Enfin, dernier cas traité qui pousse les entreprises à collaborer est l'élaboration de standards. Aujourd'hui, la plupart des sociétés sont conscientes de la nécessité de se regrouper afin d'établir des standards. La déconvenue survenue à Apple dans les années 80-90 est encore à l'esprit de beaucoup. En effet, au début des années 80, Apple et son produit vedette, le Macintosh, dominant le marché. Seulement, en 1983, IBM sort le premier PC. Pendant qu'IBM distribue des licences, Apple s'enferme dans un produit propriétaire où seuls les produits fabriqués par la firme sont compatibles avec le Macintosh. Aussi, à la fin des années 80, plusieurs clones du PC sont en circulation et compatibles entre eux, notamment équipés d'un même système d'exploitation : Windows 3.0 de Microsoft. A partir de cet instant, Apple se retrouva seul face au reste du marché : ce fut la mort du Macintosh et la naissance du PowerMac compatible PC (conjointement avec IBM et Motorola). Là encore, très peu de licences furent accordées et, équipé du système d'exploitation MacOS, le PowerMac se révéla également incapable de rivaliser avec les PCs équipés de Windows 95.

De nos jours, les entreprises préfèrent donc collaborer pour imposer leur standard. Deux raisons principales à cela :

- ✚ Avoir une meilleure réactivité face au marché et imposer des orientations stratégiques
- ✚ Plus vous êtes nombreux à vouloir un standard, plus il aura de chances de s'imposer si bien évidemment il correspond à une demande du marché.
- ✚ Faire partie du groupe qui instaure un standard et qui maîtrise les technologies associées permet d'éviter ensuite de payer des licences.

Aussi, de plus en plus de groupes d'entreprises s'affrontent pour imposer leur standard et effectuent un lobbying soutenu. Généralement, toute la chaîne de valeur est mise à contribution. Par exemple, dans la téléphonie mobile, Nokia et ses partenaires (fabricants de composants, concurrents et opérateurs) tentent d'imposer le DVH-B²⁴ comme standard pour la

²⁴ Le DVH-B est un standard qui permet de recevoir la télévision numérique sur des applications nomades en utilisant les structures de diffusion de la télévision numérique terrestre.

réception de la télévision numérique sur les téléphones portables. Dans le standard du DVD, deux groupes d'intérêts s'affrontent afin d'établir les prochaines normes liées au futur support de données : l'un dirigé par Sony et l'autre par Toshiba, chacun étant soutenu par toute la chaîne de la valeur, des concurrents aux studios de cinéma.

Aussi, je souhaiterais ouvrir un sujet annexe à cette thèse : Est-il encore possible d'innover et de s'imposer seul sur un marché ? Je n'apporterai pas de réponse à cette question dans cette thèse de doctorat dont ce n'est pas le sujet mais la question mérite à mes yeux d'être posée.

Au final, l'étude de tous ces cas nous montre les intérêts et les résultats macro-économiques de ces différentes collaborations. Malheureusement, il est très difficile de connaître les retombées au sein même de l'entreprise. Ne disposant pas d'étude généraliste, j'exposerai donc les résultats d'une seule entreprise, Altis Semiconductor, qui a mesuré par des indicateurs concrets l'effet sur la société de ses partenariats au sein du groupement Essonne Nanopole (Fig.31)

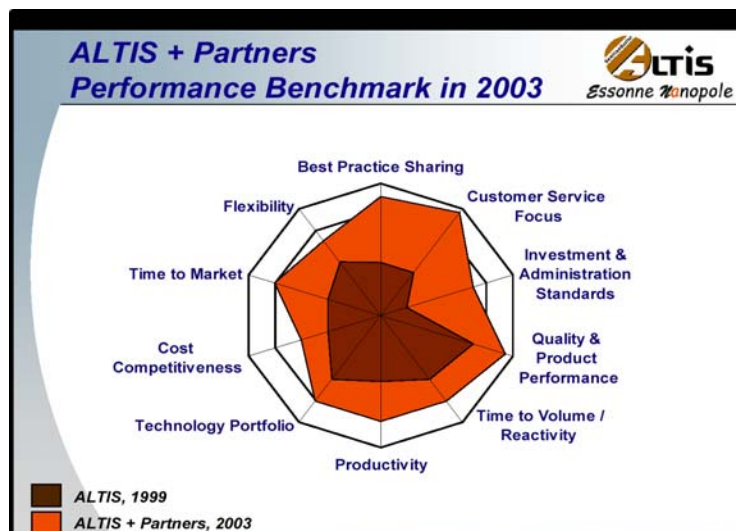


Figure 31 : Comparaison des performances d'Altis avant et après l'établissement de partenariats. (Source : ALTIS Semiconductor)

Cet exemple montre toutes les retombées positives des collaborations. Nous y apprenons que Altis a grandement profité de ses partenaires puisqu'il déclare être notamment plus productif et ceci à moindre coût, plus flexible et plus réactif aux besoins du marché. Or aujourd'hui, que demande-t-on à une entreprise ? Simplement ce qu'a gagné Altis à

collaborer.

5.3. Influence de la coopération sur le flux informationnel en entreprise

5.3.1. L'apport de l'information issue de la coopération.

La coopération offre le grand avantage de favoriser l'échange d'information de tous types entre les acteurs. Ainsi, l'information stratégique et critique (Jakobiak, 1988) sera plus facilement collectée grâce aux échanges soutenus des entreprises. Philippe GEYRES, Vice-président de STMicroelectronics, déclare par ailleurs, que les collaborations entretenues entre STMicroelectronics et ses clients donnent une avance importante par rapport aux concurrents :

“En travaillant avec nos partenaires stratégiques, nous pouvons acquérir les informations touchant aux nouvelles technologies plus rapidement. Habituellement, nous obtenons ces informations six mois avant les autres sociétés du marché”. Cette phrase est très importante puisqu'elle sous-entend l'idée de réactivité face au marché. Or, cette notion est liée à l'activité de veille et permet, dès lors, d'entrevoir la nécessité d'une action de veille.

D'ailleurs, il est à noter que pour une firme donnée, la capacité à puiser dans des potentiels externes de savoirs et de compétences suppose l'existence préalable d'une capacité d'absorption suffisante, c'est-à-dire d'une capacité d'apprentissage permettant d'assimiler et d'exploiter le savoir produit par les partenaires. Une démarche de veille doit alors permettre de répondre à ces critères (Galland, 2004).

5.3.2. Comment utiliser l'information issue de la coopération

L'information issue de la coopération pourra contribuer à la stratégie de l'entreprise à travers des outils d'analyse. Ainsi, une connaissance explicitant un point fort de l'entreprise pourra se retrouver dans une matrice SWOT, une connaissance sur un concurrent dans une matrice BCG ou dans un « diagramme concurrentiel » et ainsi de suite. La connaissance ainsi acquise permettra à l'entreprise qui se l'est appropriée d'accroître sa position stratégique sur un marché.

Une autre fonction de la connaissance issue de la coopétition serait l'utilisation de ce nouveau savoir dans un processus de « benchmarking »²⁵. En effet, les informations acquises provenant du partenaire pourront être utilisées à l'amélioration de méthodes de travail ou organisationnelles afin de devenir aussi, voire plus performant que son partenaire. La condition tout de même à l'établissement d'une telle démarche : la volonté de l'entreprise d'évoluer. Dans ce cas et uniquement dans celui-là, nous pourrions alors, par exemple, nous servir d'un diagramme concurrentiel pour débiter le processus de « benchmarking ».

Un autre rôle concerne l'apport à l'innovation. La multiplication des alliances scientifiques est révélatrice de ce phénomène. Selon H. Chesbrough de la Harvard Business School (Chesbrough, 2003), la diffusion des connaissances est à la base de l'innovation. En effet, dès que nous considérons que le rôle des connaissances est ancré dans le processus d'innovation, il ressort que la production de connaissances n'est plus alors considérée comme un phénomène isolé et impromptu mais comme un processus cumulatif et progressif. Elle est guidée par les découvertes, inventions et erreurs antérieures. Il résulte deux conséquences majeures de ce caractère cumulatif. D'une part, les connaissances sont des tenants du processus de création et d'autre part, la création de connaissances est de plus en plus un phénomène collectif. Les interactions entre les partenaires permettent de rapprocher des connaissances complémentaires et de les combiner d'une manière originale d'autant que la connaissance est divisée et dispersée (Bresser, 1998). Á cet égard, une enquête du SESSI (Service de statistiques du Ministre Français délégué à l'Industrie) de 1999 montre que la connaissance issue de l'environnement extérieur de l'entreprise est importante pour pouvoir innover (Tab.11).

²⁵ Le benchmarking est défini comme étant un processus visant à évaluer des produits, des services et des méthodes de travail ou d'organisation considérées comme étant représentatives des meilleures pratiques afin de procéder à des améliorations sur le plan organisationnel.

	Télécoms	Ingénieries	Industries
Sources Internes			
Internes à l'entreprise	34,5	42,7	46,5
Autres divisions appartenant à la compagnie	42,3	8,6	12,9
Sources externes			
Clients	28,3	17,9	31,8
Fournisseurs	76,3	17,8	10,9
Conférences, Bases de Données et réseaux	12,7	7,8	4,1
Concurrents	13,3	2,9	9,5
Manifestations	3,9	3,6	10,2
Brevets	9,3	3,7	2,5
Universités	15,9	7,7	12,3

Table 11 : Les sources d'information d'importance forte pour innover en % des entreprises innovantes (entre 1994 et 1996) – Source : SESSI 1999

Enfin, la connaissance a une valeur économique. Ainsi, la valorisation des entreprises (valeur de marché, fusion, acquisition, introduction en bourse ...) repose de plus en plus sur des actifs immatériels, notamment celui de la connaissance. Après avoir étudié près de 7000 sociétés industrielles américaines, Paul Strassmann, estime ainsi que la valeur de leur patrimoine de connaissances correspond à 214% de leur capital financier net (Strassmann, 2000).

5.3.3. Le rôle d'une démarche de veille

Dans cet environnement coopératif, une démarche de veille a toutes les raisons d'exister et pourra se structurer de façon à apporter des informations pouvant répondre aux problématiques suivantes :

5.3.3.1. La Formation

La démarche de veille se déclinera sous forme d'un rôle de formation afin que chaque employé prenne conscience du rôle tenu par l'information dans l'entreprise. La démarche de veille présentera ainsi aux employés les risques et les enjeux de la coopération, les facteurs de réussite, les causes d'échec, le droit associé au thème de l'information... Il est important que chaque employé soit sensibilisé à l'utilisation de l'information. En effet, n'oublions pas qu'une information donnée ne peut être reprise. Cette formation ne devra en aucun cas se substituer à la signature entre les entreprises de clauses de confidentialité mais sera complémentaire car la collaboration entre des entreprises est avant tout la coopération

entre des hommes et des femmes qui aiment communiquer.

5.3.3.2. La surveillance des activités des partenaires

La démarche de veille pourra s'organiser autour du cycle de l'information en entreprise, c'est-à-dire, collecter, traiter, diffuser, mémoriser toute information issue du partenaire et le concernant. L'objectif étant notamment de réaliser un benchmarking dans les domaines où le partenaire est plus performant. Cette surveillance permettra également de constater tout changement de stratégie et d'être proactif vis à vis de certaines situations. La cellule de veille aura ainsi en charge d'établir un profil du partenaire évoluant au gré de la collaboration.

La collecte d'information se pratiquera tout d'abord à l'extérieur de la collaboration notamment par la consultation de revues, de journaux, de publications scientifiques, de publications comptables et d'un réseau d'individus externes à la collaboration (clients, fournisseurs...). La collecte pourra également être interne à la collaboration notamment par l'échange entre les protagonistes. Pour plus d'efficacité, il sera bon d'établir un plan d'actions structuré afin de passer d'une attitude réactive à une surveillance proactive.

La diffusion d'information se révèle être primordiale afin que l'information utile à la décision arrive au bon moment à la bonne personne (Porter, Roper, Mason, Rossini, Banks, 1991). Ainsi, l'instauration d'un minimum de règles permettra par exemple une meilleure circulation de l'information et une meilleure gestion des flux. Les canaux de diffusion dépendront de l'importance et de la confidentialité de l'information : ils correspondent à la messagerie électronique, l'intranet, des bulletins périodiques...

L'analyse pourra s'effectuer à l'aide de différentes méthodologies (scientifique, financière, statistique, linguistique...) selon la nature de l'information. Au préalable, il faudra s'assurer que la source est fiable et bien évidemment que les informations sont pertinentes.

Enfin, pour conclure sur le cycle de l'information en entreprise, la mémorisation s'effectuera afin de :

- ✚ Conserver l'information utile et ne pas perdre de temps à la recherche de nouveau.
- ✚ Faciliter l'accès aux informations disponibles en interne tout en conservant les aspects

confidentiels.

- ✚ Capitaliser les informations de l'entreprise.

5.3.3.3. La gestion du flux informationnel

La coopération conduit à l'apparition d'un flux d'informations plus élevé au sein des entreprises, c'est à dire à une circulation plus importante d'informations par unité de temps. Seulement, toutes ces informations auront des degrés de pertinence et de confidentialité différents. La démarche de veille devra donc inclure le traitement des informations pour mieux les redistribuer et les capitaliser. La démarche de veille devra également tenir compte du flux sortant de l'entreprise et tenter d'éviter des "fuites" d'informations afin de prévenir toute crise entre les sociétés partenaires dans le cas d'un transfert indésirable d'une information pouvant diminuer la compétitivité de l'un des acteurs.

La coopération est une stratégie courante dans l'industrie des semiconducteurs. Les résultats positifs déjà obtenus et le contexte du secteur expliquent cette volonté des acteurs de collaborer. Nous assistons ainsi à un changement des règles de la concurrence (et non à sa réduction) et des relations entre les entreprises. Il apparaît ainsi une évolution des stratégies des sociétés qui privilégient la pérennité de leur entreprise à des manœuvres concurrentielles agressives dont le seul objectif serait d'éradiquer la concurrence. Il y a quelques années, P. Pistorio, CEO de STMicroelectronics, prévoyait que seules les compagnies ayant atteint une taille critique et une part de marché supérieure à 5% pourraient subsister (Boulanger, 2000); La coopération pourrait peut-être changer cette analyse.

Enfin, la coopération est également une aubaine pour les professionnels des Sciences de l'Information qui disposent d'un flux informationnel de qualité très important issu de leurs partenaires. Ces informations serviront aux entreprises à orienter leur stratégie, à accéder plus rapidement à certaines connaissances jusque-là manquantes et ainsi à favoriser l'innovation. Cependant, plusieurs pièges restent à éviter. La cellule de veille aura ainsi pour mission d'agir de façon déontologique et s'assurera que chaque personne, en contact des partenaires, sera sensibilisée au droit de l'Information (vol, propriété intellectuelle, etc.) afin de ne pas divulguer ou récupérer malhonnêtement une information pouvant réduire la compétitivité des partenaires.

6. Conclusion

Comme nous avons pu le constater, les semiconducteurs sont omniprésents dans notre vie quotidienne et ont un poids décisif dans l'économie. Ce colosse au pied d'argile fait ainsi partie des industries novatrices aussi bien dans un aspect technologique que dans les relations entre les acteurs. En dehors de la coopération, la concurrence est à la fois dense avec un grand nombre d'acteurs, agressive et mesurée à la fois. Cette concurrence n'est pas seulement économique mais également technologique. Enfin, elle est mondiale.

Dans cet environnement, une cellule de veille a toutes les raisons d'exister. En effet, maintenir ou conquérir un avantage concurrentiel sur ses concurrents, c'est avant tout accéder avant ses concurrents aux informations et signaux qui permettront d'anticiper les besoins et les réactions du marché, le lancement d'un nouveau produit, un changement de législation,... C'est également être réactif face à l'inattendu afin de pouvoir décider rapidement les orientations stratégiques tout en minimisant les risques grâce aux supports d'informations disponibles et fiables. Enfin, cette avance prise sur les concurrents dépendra grandement de la capacité de l'entreprise à innover. La cellule de veille aura alors pour objectif d'aider les ingénieurs et chercheurs à concrétiser ou à insuffler des idées et, dans la mesure où une innovation ne se limite pas à une simple invention, la cellule de veille devra également renseigner le marketing sur d'éventuelles opportunités du marché.

Mais de quelle manière une cellule de veille peut-elle aider à innover ? La veille est-elle indispensable à l'innovation ? Quelle approche doit avoir une cellule de veille quant au soutien à l'innovation ? Etc.

La prochaine partie sera l'occasion de répondre à ses questions. Elle permettra également d'étudier le rôle de la veille dans l'innovation avec un exemple concret. Aussi, après quelques rappels théoriques, il sera présenté la méthodologie utilisée par la cellule de veille du site de STMicroelectronics Tours et mise en place dans le but d'accompagner la politique d'innovation de cette unité de conception et de fabrication.

Partie II : Veille et Innovation

Résumé de la seconde partie

La réalisation d'une invention et la mise en pratique de l'innovation correspondante sont deux choses entièrement différentes. L'innovation peut certes transformer une invention préexistante mais elle se définit avant tout par sa capacité à répondre à un besoin, exprimé ou latent. Ainsi, alors que l'invention n'est pas forcément utilisée à des fins commerciales ou sociales, l'innovation, quant à elle, apparaît comme un phénomène de couplage entre technique et marché de telle sorte que l'innovation apparaît comme une condition nécessaire à la pérennité des entreprises.

Mon travail a ainsi porté sur l'optimisation des processus d'innovation à l'aide d'une démarche de veille stratégique. En effet, l'innovation n'est pas l'apanage d'un seul homme mais celui d'un réseau d'individus : le partage et la diffusion de connaissances entre ces individus s'avèrent ainsi être essentiels à l'innovation de telle sorte que les connaissances échangées peuvent être assimilées au carburant de l'innovation : la panne sèche d'information empêcherait toute innovation. En restant dans l'analogie automobile, chacun sait que pour fonctionner, le moteur d'un véhicule a certes besoin d'un carburant mais également d'un comburant afin de provoquer une explosion : la mise en place d'une cellule de veille peut s'apparenter à un tel comburant. En effet, la complémentarité du partage des connaissances et de la veille stratégique libère une énergie suffisante, l'innovation, susceptible de faire avancer à vive allure une entreprise.

Aussi, dans une organisation pensée et mise en place pour améliorer sa propre capacité à innover, le site STMicroelectronics de Tours s'est-il doté d'une cellule de veille, le Market Intelligence, afin de supporter la politique d'innovation souhaitée par la Direction. Les missions assignées à ce service sont notamment les suivantes :

- ✚ Soutenir la stratégie de différenciation du site de Tours par une démarche de prospective permanente et systématique.
- ✚ Positionner le centre de Tours vis-à-vis des marchés sur lesquels il est implanté.

Pour atteindre ses objectifs, la démarche de veille mise en place est constituée de trois axes majeurs :

- ✚ La veille métier qui consiste à surveiller les informations issues de l'environnement direct du site de Tours.
- ✚ La veille projet qui est complémentaire de la veille métier. Son objectif est double : d'une part renseigner les différents acteurs du site par de l'information à valeur ajoutée et d'autre part, aider à la prise de décision.
- ✚ La veille service qui correspond principalement à des activités documentaires. Son rôle est primordial dans l'organisation de la cellule de veille et plus encore dans l'organisation générale du centre de Tours puisqu'elle alimente en information aussi bien les ingénieurs que les chargés de veille stratégique du site.

1. Introduction

La partie précédente a été l'occasion de montrer l'importance pour les entreprises de l'industrie des semiconducteurs de se doter d'une démarche de veille efficace. Les raisons évoquées alors étaient :

- ✚ d'accéder avant les concurrents aux informations et signaux qui permettent d'anticiper les besoins et les réactions du marché,
- ✚ d'être réactif face à l'inattendu afin de pouvoir décider rapidement d'orientations stratégiques tout en minimisant les risques
- ✚ de supporter l'innovation.

Ce mot innovation, justement, est employé parfois à tort ou n'a pas la même signification selon le contexte. Economistes ou industriels n'ont ainsi pas la même vision de ce que représente l'innovation. Pour les premiers, il s'agit du moteur de la croissance. Schumpeter²⁶ attribue ainsi l'existence des cycles économiques à la dynamique spécifique de l'innovation. Selon lui, la succession de phases de prospérité et de récession s'explique avant tout par la mauvaise répartition des innovations dans le temps qui vont apparaître par groupes ou grappes ; les innovations majeures déclenchant une croissance économique longue de plusieurs années.

En revanche, pour les entreprises, l'innovation est la condition même de la pérennité. En effet, innover permet aux entreprises de se différencier de ses concurrents soit en proposant des prix moins élevés à l'aide d'une innovation organisationnelle ou de procédé, soit en commercialisant un produit répondant à un besoin du client mal ou non exprimé. Cette distinction permet alors à l'entreprise innovante d'accroître ses bénéfices ou rentes d'innovation et donc, de perpétuer son développement.

Dans la partie qui suit, nous focaliserons notre étude sur la vision industrielle de l'innovation à savoir, innover ou périr. L'objectif sera alors d'aborder une des voies

²⁶ Né en 1883 en Autriche et mort aux États-Unis en 1950, Schumpeter est considéré comme l'un des plus éminents économistes du XX^e siècle. Professeur dès 1932 à Harvard, il acquiert une notoriété internationale notamment grâce à ses œuvres *Capitalisme, socialisme et démocratie* et *l'Histoire de l'analyse économique*

d'optimisation des processus d'innovation pour les entreprises, notamment à travers la mise en place d'une démarche de veille.

Ce chapitre sera composé de trois parties. Tout d'abord nous rappellerons quelques fondamentaux concernant l'innovation. Nous verrons ainsi les facteurs qui poussent et qui limitent les entreprises dans la mise en place de politique d'innovation. Dans une seconde partie, nous étudierons d'une part les relations entre innovation et gestion des connaissances et d'autre part, les liens entre veille et innovation afin d'insister sur le rôle primordial tenu par la diffusion des savoirs dans la promotion de l'innovation. Enfin, nous présenterons la démarche de veille stratégique du site STMicroelectronics et son rôle dans la politique d'innovation de ce centre de conception et de production de puces électroniques.

2. L'innovation

Tous les derniers travaux scientifiques ou sociologiques s'accordent à assimiler l'innovation à un processus qui permettrait de transformer une découverte, qu'elle concerne une technique, un produit ou une organisation, en de nouvelles pratiques encourageant une meilleure compétitivité des entreprises. Cette partie a dès lors pour objectif de rappeler quelques fondamentaux concernant l'innovation, notamment les raisons qui poussent les entreprises à innover ainsi que les freins qui peuvent limiter leur élan.

2.1. Définition

Le mot innovation est souvent utilisé à tort. Nous assistons fréquemment à un amalgame entre les termes invention et innovation alors que ces concepts sont fondamentalement différents. Par exemple, sur son site internet, l'INPI²⁷ ne parle plus de protéger une invention par un brevet mais une innovation, ce qui à n'en pas douter mérite débat (à l'heure où j'écris ce mémoire). Aussi, afin d'éviter tout contresens, il semble important d'introduire cette partie par quelques définitions et différences.

Dans les deux cas, le résultat de l'invention ou de l'innovation est une nouveauté qui a nécessité du temps et des moyens techniques pour concrétiser l'idée initiale. Cependant, le cheminement et la finalité de ces deux concepts diffèrent. L'invention est avant tout attribuée à la réflexion scientifique et technologique d'individus isolés. L'innovation est, quant à elle, le fruit de processus complexes mis en œuvre dans le seul but d'innover : les entreprises doivent ainsi mobiliser de nombreuses activités telles que la conception de produit, la construction de prototypes, l'industrialisation, le marketing, etc. (Forest, 1997). Les innovations font donc intervenir toutes sortes d'activités scientifiques, technologiques, organisationnelles, financières et commerciales (OCDE, 1994).

La réalisation d'une invention et la mise en pratique de l'innovation correspondante sont, économiquement et sociologiquement, deux choses entièrement différentes (Schumpeter, 1989). L'innovation peut certes transformer une invention préexistante mais elle se définit avant tout par sa capacité à répondre à un besoin, exprimé ou latent : l'innovation est

²⁷ INPI : Institut National de la Propriété Intellectuelle

alors un processus social par lequel un groupe d'individus s'approprie l'invention. Ainsi, alors que l'invention n'est pas forcément utilisée à des fins commerciales (De Bresson, 1993) ou sociales, l'innovation est, quant à elle, « la transformation d'une idée en un produit nouveau ou amélioré introduit sur le marché, ou en un procédé opérationnel nouveau ou amélioré utilisé dans l'industrie ou dans le commerce, ou en une nouvelle démarche à l'égard d'un service social » (OCDE, 1993). L'innovation apparaît alors comme un phénomène de couplage entre technique et marché (Freeman, 1974).

2.2. Nature de l'innovation

L'innovation est souvent considérée comme la mise sur le marché « réussie » d'une invention, or, il existe d'autres formes d'innovation décorrélées de toute découverte scientifique et technique.

2.2.1. L'innovation de produit

L'innovation de produit est la mise au point et la commercialisation d'un produit nouveau ou amélioré afin d'être plus performant dans les services rendus aux utilisateurs. L'innovation pourra porter sur le concept même du produit, sur sa technologie ou sur sa présentation ou design.

2.2.2. L'innovation de procédé

Les innovations de procédé et de production concernent l'amélioration du processus de fabrication (Broustail, Frery, 1993). L'innovation de procédé s'adresse plus spécifiquement à la nature même du processus technologique alors que l'innovation de production touche les opérations de fabrication et leur enchaînement.

2.2.3. L'innovation organisationnelle

Si les entreprises veulent tirer le meilleur parti des technologies innovantes, elles vont devoir adapter leurs méthodes d'organisation et donc s'agencer différemment. Les entreprises sont ainsi régulièrement obligées de s'articuler sur de nouveaux types d'organisation pour répondre plus efficacement aux besoins de leurs marchés. L'organisation de l'entreprise doit ainsi être assez flexible pour répondre à des revirements rapides du marché et des changements de technologies, tout en maintenant une bonne unité et

communication interservices. (Collinson, 1993).

2.2.4. L'innovation commerciale

L'innovation commerciale a, quant à elle, pour objectif de créer de nouvelles méthodes commerciales afin qu'une entreprise puisse se différencier de ses concurrents avec le même produit.

Ce découpage est celui que nous retrouvons le plus fréquemment dans la littérature mais il est important de tenir compte du fait que les innovations sont rarement exclusivement de produit, de procédé ou organisationnelle mais combinent en général à des degrés divers plusieurs de ces facettes (Durand, Guerra-Vierra, 1996).

2.3. Les degrés d'innovation.

Selon l'intensité d'une innovation, l'environnement concurrentiel d'un marché peut être entièrement modifié. Imaginons qu'une entreprise de moindre taille développe une nouvelle technologie révolutionnaire qui répond aux besoins latents, mais imparfaitement satisfaits, de certains clients sur le marché. Les entreprises leaders du secteur auront tendance à ignorer cette innovation et se reposeront sur des technologies traditionnelles. Hamel et Prahalad²⁸ décrivent d'ailleurs ce phénomène à l'aide d'une analogie au sport : « L'innovation concurrentielle ressemble au judo : le but est de se servir du poids d'un grand concurrent contre lui... L'innovation concurrentielle pose comme prémices qu'un rival performant à de grandes chances d'être esclave de la recette sur laquelle se fonde sa réussite. Et l'une des plus grandes faiblesses du tenant du titre est son adhésion aux pratiques traditionnelles » (Hamel, Prahalad, 1999). Seulement, si la nouvelle technologie s'avère être gagnante, certaines de ces entreprises seront purement et simplement écartées du marché voire marginalisées sur des marchés niches dans lesquels la technologie autrefois dominante, prévaudra encore.

Il va de soi que cette situation correspond à quelques cas isolés, toutes les innovations ne générant pas de tels impacts (fig.32). Dans le cas précédent, nous parlerons

²⁸ G. HAMEL est le président fondateur de Strategos, un bureau d'expert-conseil. Professeur invité à la London Business School et "Distinguished Research Fellow" à l'université de Harvard. Son : *"Competition for the Future" (1994) est considéré aujourd'hui comme l'ouvrage de management de référence des années 1990.*
C.K. PRAHALAD est professeur en administration des affaires et en stratégie d'entreprises de la Ross School of Business du Michigan. De notoriété internationale, PRAHALAD étudie la stratégie et le rôle du Management de multinationales.

d'innovation radicale. Dans le cas d'innovations moins intenses mais susceptibles de perturber le marché sans remettre en cause l'équilibre des forces en présence, nous parlerons d'innovation de micro-rupture (Durand, Guerra-Vierra, 1996). Enfin, nous parlerons d'innovation incrémentale pour décrire des améliorations continues de produits par exemple. Ces dernières prises séparément n'ont pas d'effet visible sur l'environnement concurrentiel mais au total, leur impact stratégique global cumulé est plus important que celui de quelques cas rares d'innovations radicales, aussi visibles et spectaculaires ces dernières puissent-elles être.

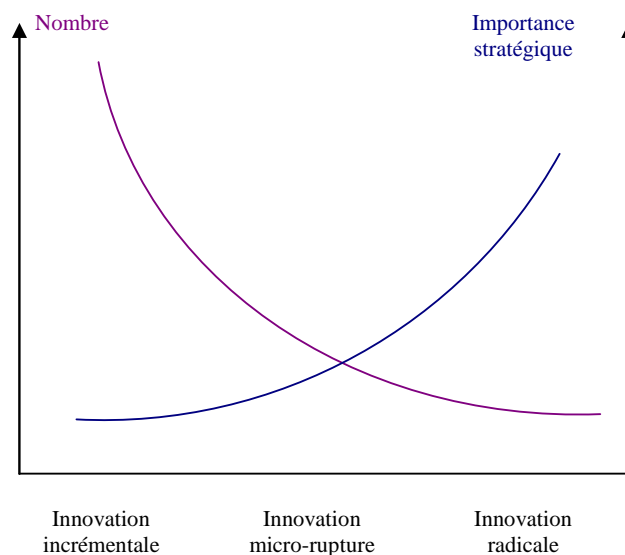


Figure.32 : Nombre et importance stratégique des innovations selon leurs différents degrés (inspiré par (Durand, Guerra-Vierra, 1996))

2.4. Pourquoi innover ?

Pour quelles raisons les entreprises innover-elles ?

La principale raison avancée par J. Schumpeter est le souhait des entreprises de s'assurer des rentes d'innovation (Schumpeter, 1981) (Fig.33). D'autres travaux mettent, quant à eux, l'accent sur l'intérêt des firmes à prendre position par rapport à leurs concurrents. Les entreprises innover pour préserver leur position concurrentielle et aussi pour se procurer un avantage compétitif. J. Kao va d'ailleurs jusqu'à développer la thèse selon laquelle l'avantage compétitif d'une entreprise se mesure à son niveau de créativité (Kao, 1998). Une firme peut ainsi réagir à une innovation d'une concurrente en innovant elle-même pour ne pas perdre des parts de marché. Elle peut également anticiper et innover pour s'assurer une

position stratégique sur le marché vis-à-vis de ses concurrents. Dès lors, un nouveau dispositif, technologique ou non, procure de nombreux avantages à l'innovateur aussi bien pour des innovations de produits que de procédés ou organisationnelles : l'objectif étant pour l'entreprise de créer de la valeur ajoutée [POR97].

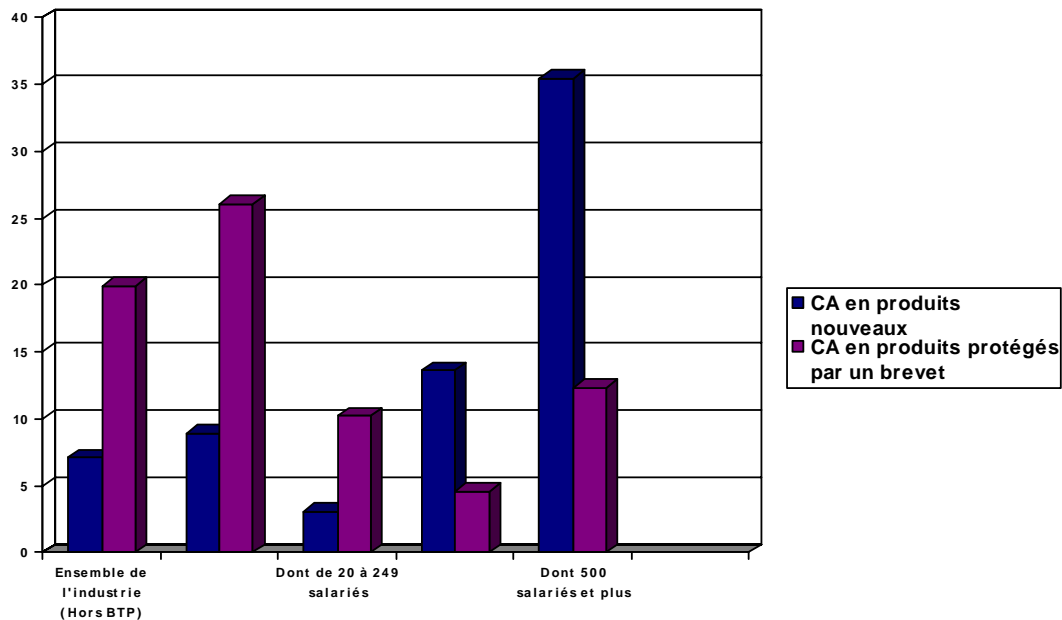


Figure 33 : Impact de l'innovation sur l'activité des entreprises en France (Lhomme , 2002)

Dans le cas d'innovations de procédé, l'entreprise aboutit ainsi à des gains de productivité qui lui apporteront un avantage de coût sur ses concurrents. Elle est alors en mesure d'obtenir une marge bénéficiaire plus importante sur le prix du produit commercialisé. Si le marché le permet, l'entreprise peut alors tirer parti de ses prix plus bas et de sa marge bénéficiaire plus élevée pour gagner des parts de marché sur ses concurrents et ainsi obtenir de nouvelles rentes (Commission Européenne, 1997).

Lorsqu'il s'agit d'une innovation de produits protégée par un brevet, l'entreprise peut se prévaloir de disposer d'un monopole d'exploitation pendant la durée du brevet, à savoir 20 ans avec reconduction possible, si les annuités sont versées. Forte de cette position dominante, la firme est à même de fixer des prix supérieurs à ceux qui seraient possibles sur un marché concurrentiel et bénéficie donc d'une rente. L'entreprise a également la possibilité d'accroître ses revenus en signant des accords de licences avec ses concurrents qui auront à disposition la technologie brevetée en échange de *royalties* reversées lors de chaque vente conclue.

Enfin, lorsqu'il s'agit d'une innovation organisationnelle, l'entreprise gagne en productivité et en réactivité. L'entreprise peut alors se repositionner rapidement sur son marché et accroître ses parts de marché. L'innovation organisationnelle peut également avoir un impact sur la chaîne de valeur de l'entreprise afin d'apporter de la valeur ajoutée au produit commercialisable tout en rationalisant les coûts.

2.5. Différentes voies d'accès à l'innovation

Les entreprises disposent de plusieurs stratégies possibles pour innover selon le contexte dans lequel elles se trouvent et leur politique d'innovation.

2.5.1. À partir d'une invention

L'exploitation d'une invention qui a vu le jour dans un laboratoire de recherche est une voie importante de l'innovation. La recherche apporte une contribution essentielle à l'innovation car elle génère un flux de concepts technologiques et renouvelle en permanence le réservoir de compétences techniques.

2.5.2. À partir de l'idée d'un autre secteur d'activité

Une entreprise peut innover en reprenant une idée d'un autre secteur d'activité et en l'adaptant pour l'utiliser dans ses propres processus de production ou sur son propre marché.

2.5.3. À partir de la recherche de nouveaux marchés

La recherche de nouveaux marchés inexploités est une des voies qui peut impliquer une rente d'innovation particulièrement conséquente. L'innovation peut également passer par l'introduction d'une approche inédite pour une activité en vue de créer de nouveaux marchés comme par exemple le commerce sur internet.

2.5.4. À partir d'accord de coopération avec d'autres entreprises

Comme nous l'avons montré dans la partie précédente, la coopération dans l'industrie des semiconducteurs, les alliances et partenariats représentent un mode privilégié d'accès à l'innovation. Ces accords de coopération permettent en effet un partage des ressources et des risques ainsi que l'accès éventuel à de nouveaux marchés.

2.5.5. À partir de licence

L'acquisition d'une licence auprès d'un innovateur permet à une entreprise d'accéder à une technologie protégée par un brevet. Cette approche a l'avantage d'être rapide, peu coûteuse (tout dépend de la durée de la licence et des *royalties* demandées) et surtout peu risquée.

2.5.6. À partir d'une croissance externe

Elle consiste à faire l'acquisition de l'entreprise innovatrice. La croissance externe par acquisition ou prise de participation est certainement l'approche la plus rapide mais les risques d'intégration peuvent parfois s'avérer élevés.

2.6. Les freins à l'innovation

2.6.1. Les facteurs économiques

Malgré l'apport incontestable de l'innovation pour les entreprises, certains aspects économiques représentent des obstacles pour innover.

Tout d'abord, les risques que doit prendre la société sont souvent perçus comme excessifs. L'erreur de jugement est, dans de nombreux cas, fatale à l'entreprise. L'entrepreneur aura alors tendance à toujours garder une marge de sécurité et vouloir limiter les risques pour voir sa société prospérer. Il est fréquent de constater que les entreprises innoveront soit sur des marchés propices à l'innovation (souvent de haute technicité et très concurrentiel) soit lorsque l'innovation apparaîtra comme LA solution à la survie de l'entreprise.

Un second frein à l'innovation est l'aspect financier. Pour la plupart des entreprises, innover coûte cher et rebute dès lors nombre d'entre elles. En effet, elles manquent souvent de moyens de financement et considèrent que le retour sur investissement n'est, soit pas suffisant, soit trop éloigné dans le temps. Cependant, il convient de relativiser cet aspect financier. En effet, l'innovation ne surgit pas du néant ; elle résulte pour partie au moins de l'entreprise, de sa stratégie, de ses actions (Durand, Guerra-Vierra, 1996) et de sa force à optimiser ses coûts notamment à l'aide d'innovations d'organisation.

2.6.2. Les facteurs propres à l'entreprise

Les principaux obstacles à l'innovation résident avant tout dans la vision stratégique de l'entreprise et dans l'organisation de l'entreprise. Ainsi, pour les sociétés qui souhaitent innover, il ne s'agit pas de jouer au même jeu que les leaders, c'est-à-dire améliorer de façon marginale leurs technologies et leurs pratiques mais au contraire, de changer fondamentalement le jeu (Pateyron, 1996). Or, ce point est extrêmement difficile à mettre en œuvre puisqu'il suppose de la part de l'entreprise, une prise de risque maximale.

L'organisation de l'entreprise est le second élément qui peut altérer l'innovation. Plusieurs publications et ouvrages s'accordent au demeurant sur le fait que l'innovation est le fruit d'une organisation d'entreprise complexe et maillée, bâtie sur des modèles de processus dont un exemple, le modèle de S. KLINE et N. ROSENBERG, est donné figure 34. En effet, la principale valeur ajoutée d'un processus est :

- ✚ l'apport d'une cohérence à un ensemble de jalons élémentaires
- ✚ l'apport d'une meilleure communication entre les acteurs
- ✚ l'apport d'une meilleure compréhension des objectifs

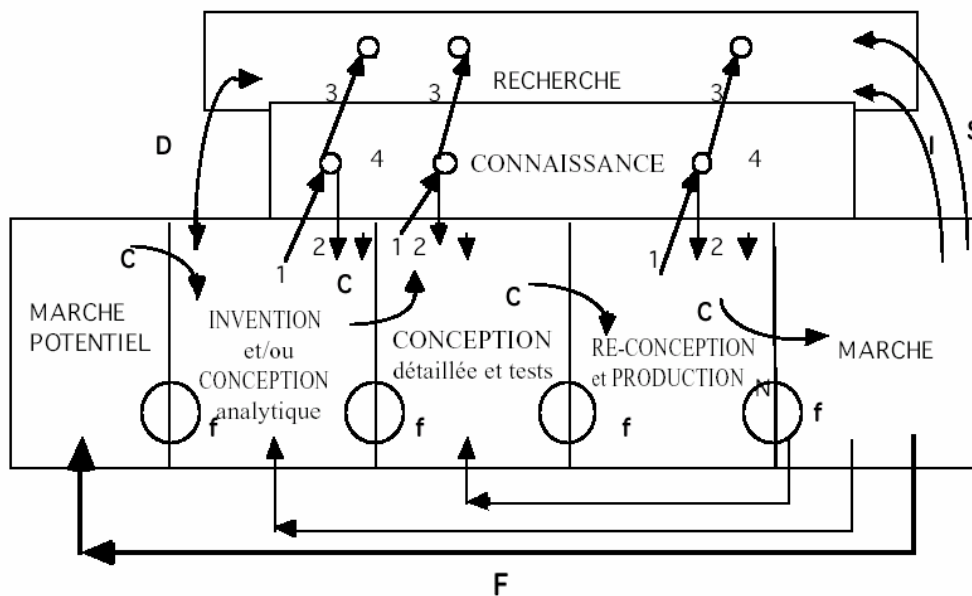


Figure 34 : Processus d'innovation de la chaîne interconnectée (Kline, Rosenberg, 1986)

Ce modèle comporte deux types d'interactions de nature différente, qui sont schématisés de la manière suivante :

- ✚ une chaîne centrale qui a trait au processus d'innovation tel qu'il se présente au sein d'une firme ou d'un secteur industriel homogène,
- ✚ une boîte superposée à la chaîne qui traduit les relations entre la firme (ou le secteur) et les connaissances scientifiques et techniques, disponibles et/ou à créer.

La chaîne centrale constitue le premier chemin du processus d'innovation et est indiquée avec un «C». Le point de départ du chemin n'est pas la recherche, mais la conception. La conception initiale se rapporte fréquemment à l'invention. La conception initiale est suivie d'une phase de conception détaillée et de tests, puis, mène à son tour à une phase de reconception conduisant à la production, puis à la distribution et à la mise sur le marché. Un second chemin, parallèle, est constitué par une série de boucles de rétroaction marquées «f» lorsqu'il s'agit de rétroactions ayant lieu entre deux phases successives de la chaîne centrale, et «F» en cas de rétroactions plus importantes se produisant entre le marché et chacune des phases de la chaîne, pouvant même remettre en cause la perception de départ. Les rétroactions ont pour fonction de réduire l'incertitude, puisqu'elles permettent d'apporter des améliorations aux produits et/ou procédés au fur et à mesure qu'on se déplace dans le sentier central. Au niveau de l'entreprise, cela se traduit par une coopération entre les départements chargés de la spécification de produit, du développement, des procédés de production et du marketing.

La boîte superposée indique, quant à elle, les liens entre l'innovation et les connaissances scientifiques et techniques. L'intervention de la science n'est pas limitée au lancement de l'innovation, mais s'étend tout au long du processus ; c'est pourquoi elle est représentée par un troisième chemin, parallèle à la chaîne centrale, qui recouvre toutes les phases de l'innovation, pour être sollicitée chaque fois que nous en aurons besoin.

Le modèle de S. KLINE et N. ROSENBERG offre une vision réaliste de l'innovation du moment où il tient compte des effets de rétroaction se produisant comme conséquence des divers échecs ou erreurs d'appréciation encourus par l'entreprise tout au long du processus. Chaque mouvement rétroactif représente une opportunité d'apprentissage pour la firme.

Enfin, cet exemple de processus montre que l'innovation n'est pas l'apanage d'un

seul homme mais celui d'un réseau d'individus (la généralité est également vérifiée). Á une échelle macroéconomique, il est d'ailleurs admis que l'entreprise n'est plus considérée comme une unité de référence de l'innovation mais qu'il faut y ajouter son environnement (clients, fournisseurs, partenaires, etc.) (Bell, Callon, 1994) comme nous avons pu déjà le constater dans la partie de ce mémoire consacré à la coopétition. Dans ce contexte de réseau, il est alors admis que la communication entre les acteurs est un élément moteur dans l'essor de l'innovation (Ziger, 1990). En effet, la connaissance requise pour innover est distribuée entre tous les acteurs et chacun trouve un intérêt à partager collectivement ses savoirs (Forest, 1997). Ainsi, des structures trop fragmentées et peu intégrées ou au contraire centralisées et trop administratives ont tendance à affecter la qualité de communication et donc l'innovation (Collinson, 1993). Tel peut ainsi être le cas pour les entreprises de taille importante qui doivent alors s'organiser en développant les avantages inhérents aux PME, c'est-à-dire augmenter l'efficacité du partage de l'information, la communication interne et se doter d'une réactivité efficace en cas de d'opportunités ou de menaces sur un de ses marchés ou sur une technologie (Rothwell, Whiston, 1989) : la veille stratégique aura alors un rôle de véritable support à l'innovation.

Il est admis que l'innovation est un processus complexe et collectif. Nous ne pouvons ainsi pas nous contenter d'étudier uniquement la face visible de l'innovation, c'est-à-dire celle de produit, mais au contraire, nous intéresser également à l'innovation organisationnelle pour espérer optimiser un tel processus (Alter, 2003). En effet, l'innovation n'est pas le fait d'un seul individu mais au contraire naît de la synergie de plusieurs expertises internes et externes à l'entreprise innovante. Comment dès lors connecter et gérer le flux informationnel entre ces diverses intelligences ? La réponse apportée à cette question par le site STMicroelectronics de Tours et par de nombreuses autres entreprises a été l'initiation d'une démarche de veille stratégique comme véritable support à l'innovation.

3. Veille stratégique et innovation

La veille stratégique apparaît comme une démarche essentielle pour optimiser le processus d'innovation. Comme nous avons pu le voir précédemment, le partage et la diffusion de connaissances entre individus sont essentiels à l'innovation. Elles peuvent être ainsi assimilées au carburant de l'innovation : la panne sèche d'information empêche toute innovation. En restant dans l'analogie automobile, chacun sait que pour fonctionner, le moteur d'un véhicule a certes besoin d'un carburant mais également d'un comburant afin de provoquer une explosion : la mise en place d'une cellule de veille peut s'apparenter à un tel comburant. En effet, le mélange partage des connaissances et veille stratégique libère une énergie suffisante, dans notre cas représentée par l'innovation, susceptible de faire avancer à vive allure une entreprise.

3.1. Incertitude et innovation

Le risque²⁹ est, par définition, au cœur de l'environnement de l'entreprise : celle-ci évolue en permanence dans un univers de risques, le plus souvent complexe, dynamique et hostile (Moreau, 2002). Les notions de risque et d'incertitude sont alors indissociables de tout projet innovant (Bloch, 1999). C'est d'ailleurs ce qui caractérise toute la difficulté d'innover dans un monde où l'erreur est interdite ou très mal perçue. Alors, même si il existe des « recettes » pour améliorer sa tendance à innover, il semble illusoire voire impossible de vouloir rationaliser l'ensemble du processus d'innovation (Alter, 1996). Dès lors, toute la problématique du développement de l'innovation consiste précisément à réduire au maximum l'incertitude inhérente et le risque associé. Une partie de la solution que nous proposons réside dans la maîtrise du cycle de l'information dont le rôle est d'une part de donner des idées à différents acteurs et d'autre part, de soutenir et de légitimer les décisions prises à chaque jalon du processus d'innovation. Aussi, une approche innovante, alliant veille stratégique, imagination et organisation, peut s'apparenter à un catalyseur d'innovation.

²⁹ Je ne tiens pas compte ici de la vision économique de Schumpeter et de Knight pour qui l'entrepreneur n'assume pas le risque lié à l'innovation mais s'appuie sur les banques qui financent le projet

3.2. Partage des connaissances et innovation

3.2.1. Une organisation apprenante

L'entreprise a aujourd'hui tout intérêt à se concevoir comme organisation apprenante c'est-à-dire qui :

- ✚ se réfère à l'apprentissage collectif,
- ✚ fait preuve de capacités de changement dans sa structure et dans sa culture (Senge, 1990)
- ✚ accroît la capacité de ses employés à apprendre
- ✚ requiert une large participation de tous les acteurs proches de l'entreprise, aussi bien les employés que les clients, dans la prise de décision, le dialogue et le partage de l'information.

En effet, la connaissance est, plus encore que le capital financier et les ressources humaines, l'ingrédient essentiel de la création de valeur (Mack, 1995) et de l'innovation. Cet apprentissage des savoirs est ainsi une fonction croissante de telle sorte que l'ajout de nouvelles informations pertinentes accroît les connaissances de l'organisation :

$$C(S) + \Delta I = C(S + \Delta S)$$

Equation fondamentale de l'évolution de la connaissance (Brookes, 1980)

Où, $C(S)$ représente l'état premier de la connaissance,

$C(S + \Delta S)$ représente l'état premier de la connaissance auquel a été ajouté de nouvelles informations,

ΔI représente un flux d'informations pertinentes

ΔS représente les effets de la modification de la connaissance.

Seulement, dans le cas d'une organisation, la croissance de cette fonction n'est vérifiée que dans le cas de la mise en place d'une politique de gestion des connaissances. En effet, si aucune des données n'est mémorisée par l'organisation, nous pouvons émettre l'hypothèse que le flux d'informations peut être négatif ($\Delta I < 0$), c'est-à-dire que les informations perdues par l'entreprise, et indirectement les savoirs non mémorisés, sont supérieures aux connaissances entrantes. Cette remarque est fondamentale puisque de la croissance de cette courbe dépend la capacité de l'organisation à innover. Trois solutions

s'offrent alors à l'organisation :

- ✚ Réduire au maximum le nombre d'informations non mémorisées à l'aide d'une démarche de gestion des connaissances
- ✚ Accroître exponentiellement le nombre d'informations pertinentes entrantes : l'établissement d'une démarche de veille semble être l'outil adapté.
- ✚ Agir sur les deux points précédents avec la mise en place d'une démarche de veille et de gestion des connaissances complémentaires l'une de l'autre.

3.2.2. Gestion des connaissances et innovation

Les entreprises doivent avoir pleine conscience du fait que le savoir est une ressource dont l'exploitation efficace nécessite une gestion précise. En effet, comme nous avons pu le voir précédemment, ce management de l'information par l'investigation et la gestion des connaissances est un des garants de la réussite de politique d'innovation. Une étude publiée par le SESSI³⁰ en 2002 montre à cet effet l'importance de la gestion des connaissances dans la capacité des entreprises à innover (fig.35).

³⁰ SESSI : Services des études et statistiques industrielles

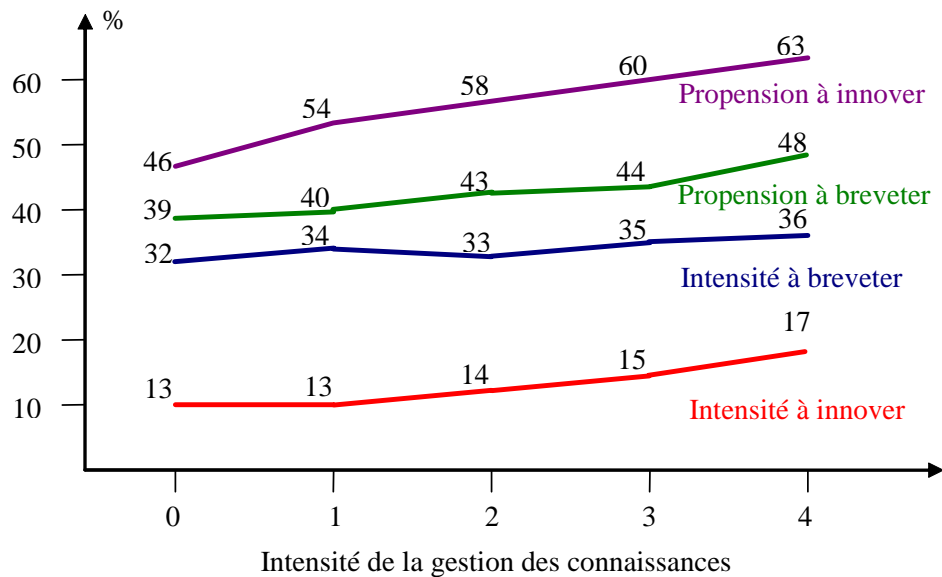


Figure 35 : Innovation et gestion des connaissances. Résultat d'une enquête menée par le SESSI sur un panel d'entreprises françaises. (Kremp, Mairesse, 2002)

Cette étude réalisée entre 1998 et 2002 auprès d'entreprises françaises de plus de 20 salariés (hors du secteur agroalimentaire) montre ainsi que plus les entreprises adoptent une politique de gestion des connaissances, plus leur intensité et la propension à innover³¹ sont importantes. Par exemple, seulement 46% des entreprises qui n'ont aucune gestion des connaissances réalisent un pourcentage X de leur chiffre d'affaire à partir de produits nouveaux. Dans le même temps, elles sont 63% à réaliser le même pourcentage X si elles possèdent une politique de gestion des connaissances importante. Selon ce même rapport, les auteurs annoncent de plus que la valeur ajoutée par salarié est de 6% supérieure dans les entreprises qui ont adopté une stratégie de gestion des connaissances par rapport à celles qui ont ignoré ce critère.

Il semble dès lors nécessaire pour les entreprises de se doter d'une politique de mémorisation, de partage et de synergies entre les différents savoirs individuels afin de générer de nouvelles connaissances collectives qui participeront à l'effort d'innovation. En effet, la capacité à développer des produits innovants est directement liée à la qualité de la communication entre les différentes fonctions au sein d'une entreprise (Ziger, 1990). Il est

³¹ La propension à innover est la proportion d'entreprises réalisant un certain chiffre d'affaires en produits nouveaux ou nettement modifiés. L'intensité à innover est la part de chiffres d'affaires en produits nouveaux ou nettement modifiés dans le chiffre d'affaires total de l'entreprise

alors intéressant d'encourager l'échange et le partage des connaissances en mettant en place des groupes de travail structurellement diversifiés (Cummings, 2003). En effet, les collaborateurs établissent des ponts à travers l'organisation, ce qui leur permet de mieux appréhender les contraintes de chaque métier et aussi de gagner plus efficacement de l'expérience. Parmi ces relations transfonctionnelles, l'interface R&D / Marketing est particulièrement importante (Gupta, 1986), l'innovation apparaissant comme un phénomène de couplage entre technique et marché (Freeman, 1974). Seulement, la relation entre ces deux composantes si différentes est souvent difficile à réaliser sans des conditions optimales. Utiliser une cellule de veille stratégique, habituée à manier aussi bien de l'information marché et technique, comme interface entre les services peut être particulièrement pertinent : la veille peut ainsi constituer une nouvelle occasion de rencontre et de dialogue entre les hommes de marketing et ceux de la technologie (Morin, 1988).

Cette idée de relations entre différents services et experts est fondamentale puisqu'elle tend à montrer subtilement que la capacité d'une entreprise à innover dépend d'autres formes de connaissances que celles fréquemment énumérées (marketing, scientifique, etc.). Ainsi des connaissances sur les mécanismes organisationnels sont primordiales pour innover (Collinson, 1993). Par exemple ignorer l'apport de la transversalité dans les organisations peut s'avérer défavorable à l'innovation. Cette connaissance des organisations va également pouvoir permettre d'adapter sa structure afin d'optimiser sa démarche d'innovation comme l'a par exemple pensée la société Logitech en séparant clairement les responsabilités des chefs de projets et des responsables techniques afin de créer, selon S. Lazzarotto, directeur de l'ingénierie des claviers et souris sans fil, un « chaos organisé » propice à l'innovation (Brillet, 2005). Un autre exemple est celui du site STMicroelectronics de Tours où il a également été décidé d'axer la politique d'innovation sur la transversalité des services, notamment à travers la mise en place de groupes experts. Nous reviendrons sur cet exemple dans la troisième partie de cette thèse de doctorat.

D'autres connaissances sur les méthodologies managériales et sur le processus de prise de décision sont également importantes pour conduire à leur fin les projets innovants. En effet, comme nous l'avons signalé précédemment, l'action d'innover est avant tout une prise de risque. La connaissance des attentes managériales, c'est-à-dire connaître le type d'information que souhaite avoir à disposition la Direction pour prendre ses décisions, doit permettre de faciliter la prise de décision.

Enfin, avoir connaissance des biais qui affectent chaque acteur est fondamental. En effet, les innovateurs vivent et travaillent dans un contexte social, environnemental ou culturel qui peut influencer voire perturber leur jugement. Avoir conscience de l'existence de ces biais est avant tout accepter que l'innovation ne soit pas un processus rationnel mais qu'il induit des incertitudes et parfois des erreurs plus facilement corrigibles en groupe.

Toutes ces connaissances, très diverses et dispersées, une fois réunies, peuvent alors servir de support, par exemple, à la conception de nouveaux produits. L'observation que nous pouvons actuellement faire est que nous sommes passés d'un système de production dont l'objectif était la vente d'un certain volume de produits, à un système qualité dont l'objectif était alors d'obtenir des produits de qualité. Aujourd'hui, nous sommes entrés dans une nouvelle ère, celle du système de gestion des connaissances qui va permettre d'obtenir des produits répondant à une demande toujours plus exigeante des clients et aux objectifs des deux systèmes précédents. La gestion des connaissances se révèle ainsi pouvoir être une des voies d'accession à l'excellence.

3.2.3. Veille et innovation

En général, il est possible de distinguer deux étapes dans le processus d'innovation d'une entreprise : la création (invention, nouvelle organisation, etc.) et l'appropriation de l'innovation aussi bien par les innovateurs que par les futurs utilisateurs. Chacun de ces jalons dispose d'une approche différente quant à la gestion de l'information. Au niveau de la création, le management de l'information s'effectue à l'aide d'actions de veille ; Au niveau de l'appropriation, l'organisation des savoirs repose sur la politique de gestion des connaissances de l'entreprise. La veille et la capitalisation des connaissances sont donc complémentaires et fréquemment menées simultanément dans les entreprises qui axent leur stratégie sur l'innovation.

En phase de création, il est fondamental de capter un maximum d'informations pertinentes dans un souci d'optimisation de l'innovation. Seulement, la quantité d'information disponible est de plus en plus élevée (fig.36) et, toutes sources confondues, doublerait tous les cinq ans (Pateyron, 1996).

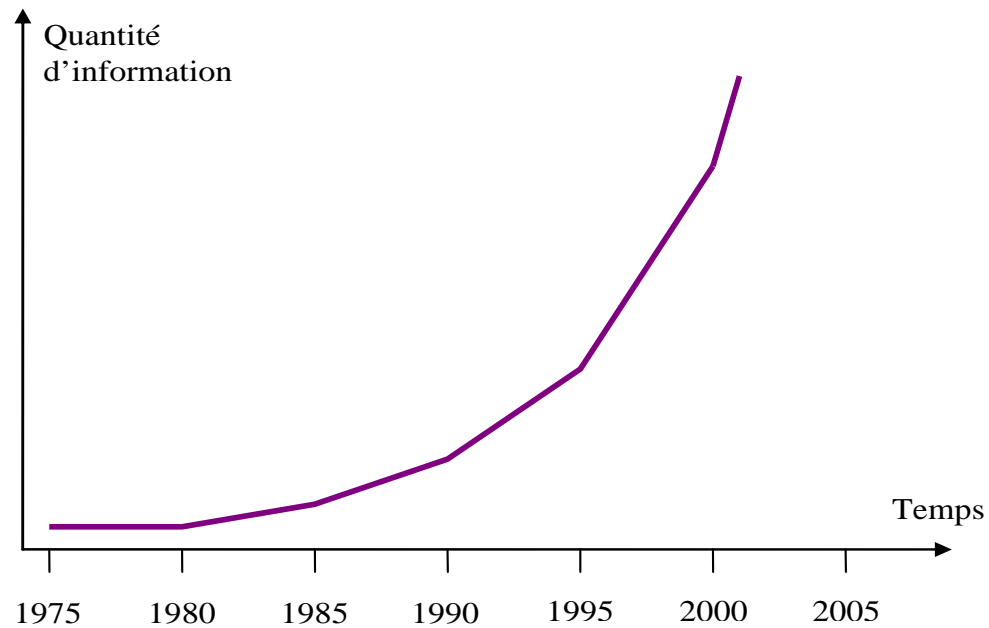


Figure 36 : Evolution de la quantité d'information

Dans cet océan d'information, il devient donc très difficile, sans une organisation adéquate, de trouver et trier l'information pertinente, source d'innovation. Afin de collecter cette information et de saisir des opportunités d'innovation, l'entreprise a tout intérêt à se doter d'une démarche de veille stratégique, c'est-à-dire à la fois technologique, concurrentielle, et marché (fig.37)

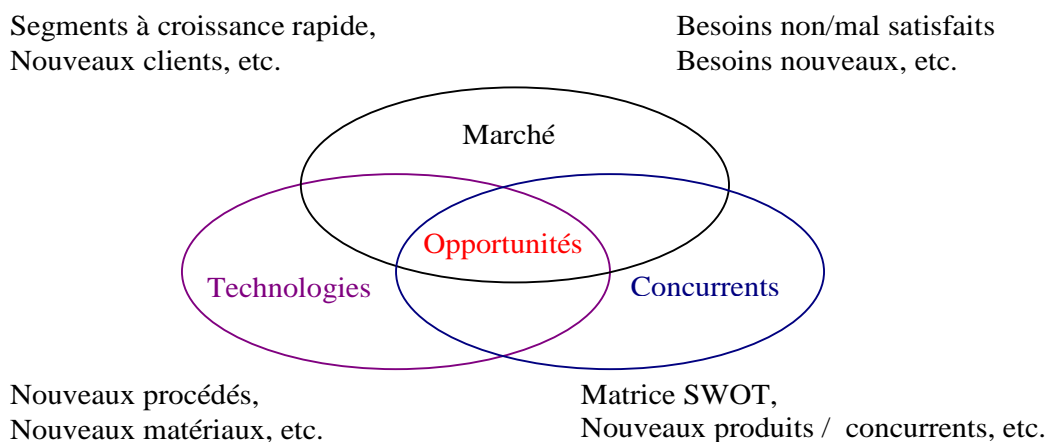


Figure 37 : Opportunités d'innovation (Deschamps, Ranganath Nayak, 1995).

En effet, la veille stratégique désigne la recherche d'information et son analyse à partir d'une vigilance constante et une surveillance permanente de l'environnement de l'entreprise dans laquelle elle est déployée (Pateyron, 1996).

Elle va permettre de mieux connaître le secteur dans lequel l'entreprise évolue, de supporter les processus de prise de décision et d'innovation et, de s'adapter ainsi aux diverses mutations de son environnement. De plus, la veille stratégique va aider à surpasser les pièges qui menacent de paralysie ou d'engourdissement les entreprises qui souhaitent innover, tels que :

- ✚ La surinformation qui peut avoir un effet perturbateur sur le jugement des décideurs.
- ✚ La spécialisation technique qui cloisonne les esprits et les activités, empêchant tout dialogue et vision d'ensemble.
- ✚ L'accentuation de l'incertitude et de l'instabilité dans l'environnement décisionnel qui effraie les dirigeants et les encourage à la gestion de l'acquis plutôt qu'au risque fructueux de l'innovation (Rouach, 1996)

La veille stratégique doit alors s'insérer dans le cycle de vie de l'innovation et servir de catalyseur. En effet, son action doit permettre de développer des idées dans des délais toujours plus courts et les aider à croître du mieux possible. Il ne suffit donc pas uniquement de détecter des signaux faibles ou forts lors de la phase initiale de création de l'innovation mais de suivre les tendances tout au long de la commercialisation du produit innovant (fig.38). Cette démarche nécessite alors des techniques de veille différentes selon l'étape dans laquelle se situe l'innovation.

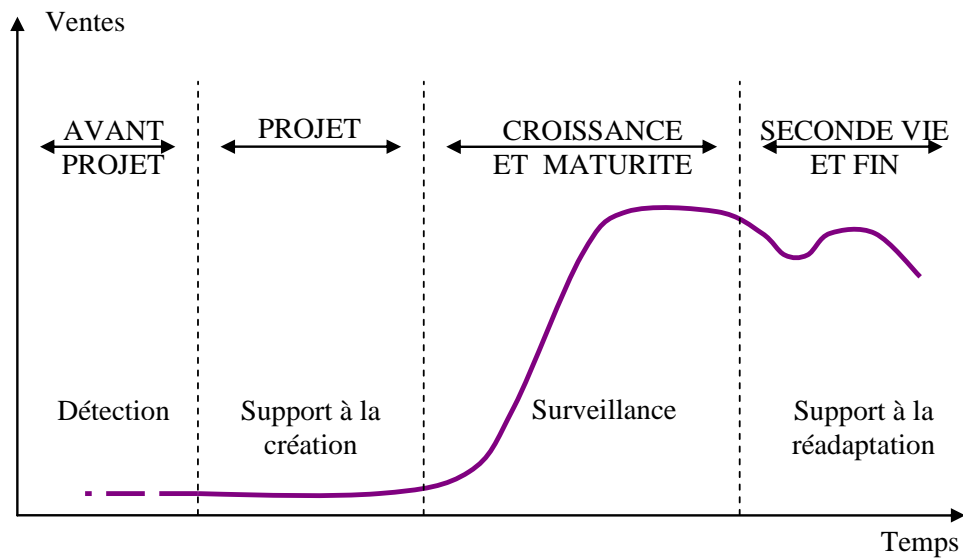


Figure 38 : Veille et cycle de vie d'une innovation produit

Dans le cas d'une innovation de produit, la veille stratégique intervient pendant les quatre phases de vie de l'innovation. Tout d'abord, la démarche de veille aura pour rôle de détecter des opportunités et supporter la phase de maturation des idées. Ensuite, elle aura pour mission d'accompagner la naissance du produit, de l'étape de prototypage à l'industrialisation. Une fois le produit commercialisé, la veille situera son action dans l'observation de l'environnement concurrentiel. Enfin, lorsque les ventes entreront dans une phase de déclin, la démarche de veille interviendra comme support à la transformation dudit produit afin que ce dernier puisse continuer à être commercialisé dans une nouvelle forme et sans investissement supplémentaire trop important.

De manière évidente, chacun de ces types de veille fait appel à des sources d'information différentes. Le tableau ci-après (tab.12) classe les différentes sources utilisées systématiquement lors de chaque étape de la vie d'une innovation (hors demande particulière d'un client interne).

Sources d'informations	Détection	Support à la création	Surveillance	Support à la réadaptation
Interne R&D	👍	👍		👍
Interne Marketing	👍	👍	👍	👍
Concurrents (1)	👍	👍	👍	👍
Clients (1)	👍	👍	👍	👍
Fournisseurs (1)		👍		👍
Universités / Instituts de recherche (1)	👍	👍		👍
Sociétés de conseil (2)	👍	👍	👍	👍
Journalistique	👍	👍	👍	👍

Table 12 : Sources d'information pour innover. (1) Informations constituées des sites internet, publications scientifiques, brevets, etc. (2) Informations constituées d'études de marché, reverse-engineering, etc.

Comme nous avons pu le constater au préalable, le rôle d'une démarche de veille n'est donc pas uniquement de se contenter de superviser le secteur dans lequel elle évolue mais doit favoriser l'anticipation, l'action et surtout l'innovation : il apparaît d'ailleurs que le binôme veille stratégique / innovation forme comme un couple indissociable, chacun ayant besoin de l'autre pour s'exprimer.

Nous reviendrons ultérieurement sur ces aspects de démarche de veille et innovation dans l'exemple de la cellule de veille du site STMicroelectronics de Tours et son rôle moteur dans l'innovation.

3.3. Le rôle du brevet dans l'innovation

Comme nous avons pu le voir précédemment, invention et innovation sont souvent confondues. L'invention est protégée par un brevet, source d'information essentielle à toute innovation qu'aucune démarche de veille ne saura ignorer. Il semble dès lors important de réfléchir sur l'influence du brevet dans l'innovation afin de pouvoir positionner une démarche de veille active dans ce domaine.

Les brevets ont pour objet de stimuler la recherche dans le secteur privé, et de plus en plus dans le secteur public, en permettant aux entreprises déposantes de profiter de leurs réalisations tout en bloquant pour un temps toute concurrence. Les brevets peuvent alors être considérés comme un compromis entre incitations à innover, diffusion de technologies et rempart à la concurrence.

Certaines constatations empiriques tendent dans l'ensemble à prouver l'efficacité des brevets dans l'incitation à innover. En effet, dans une série d'études réalisées aux États-Unis, en Europe et au Japon vers le milieu des années 80 et 90, il ressort que les brevets contribuent largement à protéger un éventuel avantage concurrentiel dans certains secteurs d'activité, tels que la biotechnologie, les produits chimiques, l'électronique, etc. Dans les autres industries il semblerait que les brevets jouent un rôle secondaire de moyen de protection des inventions. Les entreprises de ces branches d'activités tendent à recourir davantage à d'autres moyens tels que le secret, une position de *leader* sur le marché, la complexité technologique, le contrôle d'actifs complémentaires³², etc. (Levin, Klevorick, Nelson Winter, 1987), (Cohen, Nelson, Walsh, 2000).

Les brevets peuvent avoir une incidence positive sur l'innovation lorsqu'ils encouragent la diffusion de l'information technologique. Ils favorisent en effet la divulgation d'inventions qui, autrement, auraient pu demeurer secrètes. Les enquêtes sur les industries montrent que le peu d'empressement des entreprises à breveter leurs inventions est ainsi essentiellement dû à la crainte de fournir des informations à leurs concurrents. Alors pourquoi les entreprises prennent-elles le risque de diffuser cette information fondamentale à l'innovation, quelle est la contrepartie ?

Les brevets peuvent être une source de revenus importante : ils peuvent être achetés ou vendus comme des titres de propriété ou, plus fréquemment, être régis par des accords de licence qui permettent au cessionnaire d'utiliser l'invention brevetée en échange d'une commission ou d'une redevance (Arora, Fosfuri, Arora, Gambardella, 2001). Par exemple, en 2004, Samsung a gagné 1,2 milliards d'euros de *royalties* grâce à des licences signées avec

³² La capacité d'une entreprise à développer, mettre en oeuvre et transformer une innovation en avantage concurrentiel suppose des ressources et des compétences qui sont ou non maîtrisées ou accessibles par l'organisation : ce sont les actifs complémentaires.

d'autres acteurs dans les industries de la téléphonie mobile et des semiconducteurs. Enfin, une plus grande diffusion de la technologie est un objectif mentionné par de nombreux gouvernements afin d'encourager les universités à breveter leurs inventions et à concéder des licences aux entreprises qui souhaiteront utiliser à des fins commerciales les inventions cédées (OCDE, 2003). Aujourd'hui, il est ainsi prouvé que la science contribue de manière plus importante que par le passé à l'innovation industrielle comme peut notamment le montrer l'augmentation des références aux travaux scientifiques dans les demandes de brevets (fig.39).

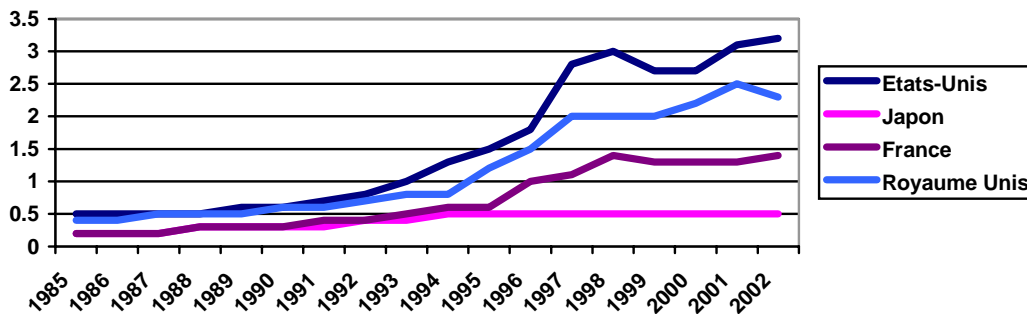


Figure 39 : Science et innovation dans plusieurs pays, tous brevets. Relation mesurée par le nombre moyen de publications scientifiques citées dans les brevets déposés aux Etats-Unis (OCDE, 2004)

Cependant, le rôle premier du brevet qui est la protection d'une invention peut aussi être un facteur d'entrave à l'innovation. Par exemple, dans le cas de domaines technologiques naissants, les brevets peuvent servir à protéger des inventions fondamentales et ainsi réduire l'accès à d'autres acteurs sur ce marché. Dans un pareil contexte, une protection trop large des inventions de base peut bloquer toute nouvelle avancée technologique et ainsi, réfréner toute tentation d'innover. Cet effet défavorable sur la concurrence peut s'amplifier lorsque les titulaires de brevets tentent de renforcer leur position concurrentielle en empêchant l'accès des concurrents à une technologie essentielle ou, inversement, d'éviter d'être bloqués par eux. Cette exploitation stratégique des brevets semble d'ailleurs s'être accrue au cours des quinze dernières années, notamment dans l'industrie électronique (Hall, Ziedonis, 2001), et représente un véritable frein à l'innovation.

En résumé, le brevet est un compromis entre une incitation à innover et son contraire. Le rôle d'une démarche de veille en entreprise sera alors de maîtriser les fondamentaux de l'exploitation de l'information brevet afin :

✚ De pouvoir détecter de nouvelles technologies et procédés dont celles mises au point par

les concurrents de l'entreprise.

- ✚ De pouvoir faire un état de l'art de ce qui existe déjà dans un secteur cible.
- ✚ De pouvoir détecter, à l'aide d'experts scientifiques, si un brevet peut être gênant pour le lancement commercial d'une innovation ou au contraire si aucun brevet ne forme de barrière à une mise sur le marché du produit de l'invention. Dans notre premier cas, des solutions existent tout de même pour innover. L'entreprise pourra ainsi s'entourer de spécialistes de la propriété intellectuelle afin de contourner judicieusement et légalement le brevet bloquant.

Cependant, la cellule de veille devra également prendre en compte les inconvénients inhérents aux brevets dans sa stratégie de support à l'innovation. La première contrainte à l'étude des brevets est de disposer d'une information ancienne. En effet, le délai de publication de ces derniers est de dix-huit mois après le dépôt dans un office national de propriété intellectuelle. La seconde difficulté réside dans le fait que le dépôt d'un brevet n'implique pas nécessairement que ce brevet soit utilisé réellement par son déposant, donc qu'une innovation s'ensuive. Il n'est donc pas conseillé de focaliser la veille technologique de ses concurrents à partir d'études de brevets. L'information brevet ne fournit donc que des indications sur l'activité de R&D au sujet d'une thématique ou d'une société donnée. C'est un reflet déformé de la réalité industrielle. Aussi, la démarche de veille devra appuyer son analyse, en complément d'études de brevets, sur d'autres sources d'information telles que les publications scientifiques, les actes de colloque, etc.

Pour conclure cette partie, l'entreprise innovante présente un certain nombre de caractéristiques qui peuvent être regroupées en deux grandes catégories de compétences :

- ✚ Les compétences stratégiques : vision à long terme; aptitude à identifier, voire anticiper les tendances du marché; volonté et capacité de collecter, de traiter et d'intégrer l'information technologique et économique.
- ✚ Les compétences organisationnelles : goût et maîtrise du risque; coopération interne entre les différents départements fonctionnels, diffusion facilitée des savoirs.

Dans chacune de ces compétences, il apparaît que la veille stratégique joue un rôle

important mais implicite. L'exemple qui suit permettra dès lors de mettre en lumière la pratique d'une démarche de veille au service d'une entreprise innovante : le Market Intelligence, cellule de veille stratégique du site STMicroelectronics de Tours.

4. STMicroelectronics : Une démarche de veille tournée vers l'innovation

Cette partie a pour objectif de compléter l'approche préalablement réalisée, en 2000, par Nathalie Boulanger pour l'obtention de sa thèse de doctorat (Boulanger, 2000). Une attention particulière a été portée de telle sorte que le lecteur puisse lire les deux mémoires sans retrouver de doublons. L'objectif de ce chapitre est, à partir d'une description du domaine d'activité, de montrer un exemple d'organisation d'une cellule de veille dont la mission est de supporter l'effort d'innovation de son site d'implantation.

4.1. Le contexte du site STMicroelectronics de Tours

4.1.1. Le Contexte du marché des discrets

Comme nous avons pu le voir dans la première partie de cette thèse, le marché des semiconducteurs est divisé en deux grandes familles de produits (fig. 20, p.54) : les circuits intégrés et les composants discrets. Cependant, certains spécialistes proposent une famille supplémentaire qui sont les composants optoélectroniques et les capteurs mais qui ne nous intéressent guère dans cette partie.

Dans la suite, nous porterons notre intérêt sur les composants discrets, famille de produits conçue et fabriquée sur le site STMicroelectronics de Tours.

Diodes, Transistors et Thyristors sont les principaux constituants de la famille des discrets. Contrairement aux circuits intégrés qui intègrent des milliers de composants, les discrets sont des *composants monolithiques* dotés d'une seule fonction électronique : leur fabrication se révèle alors être *plus simple* (tout est relatif bien évidemment) que celle des circuits intégrés.

Du point de vue économique, le marché des discrets ne ressemble pas à celui des semiconducteurs. Le taux de croissance est généralement plus faible pour les discrets que celui rapporté à l'ensemble des semiconducteurs (fig.40). La *Semiconductor Industry Association* (SIA) prévoit ainsi que de 2003 à 2007 la croissance moyenne du marché des discrets sera de 7% et évalue celle de l'ensemble des semiconducteurs à un taux supérieur à 10%.

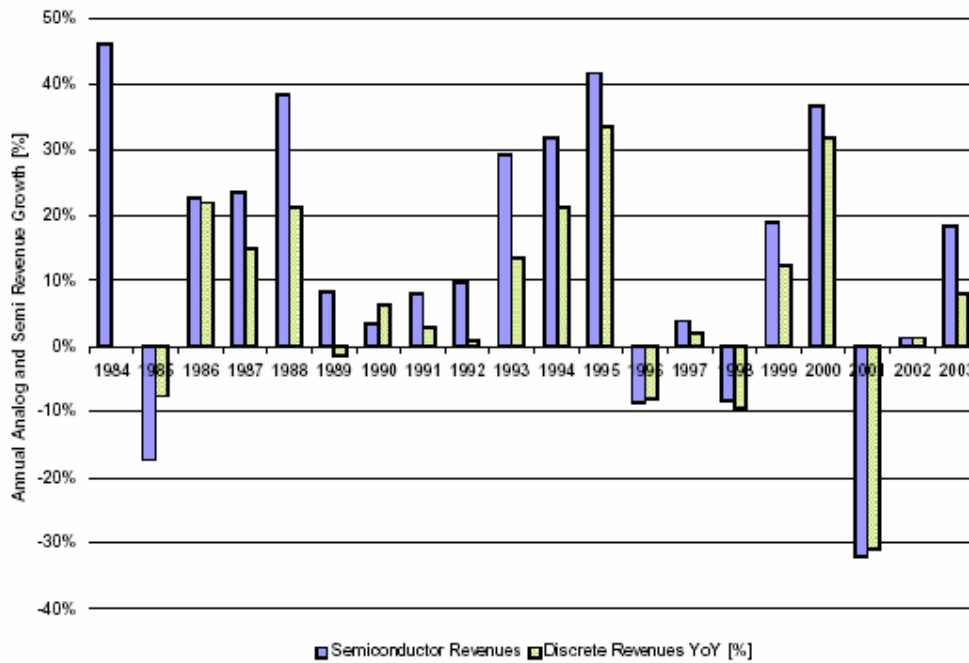


Figure 40 : Croissance des marchés du semiconducteur et des discrets. Source : SIA

Aujourd’hui, le marché des discrets est évalué à environ 16 milliards de dollars, soit près de 8%, en valeur, du marché global des semiconducteurs, ce chiffre ne cessant de diminuer (fig.41)

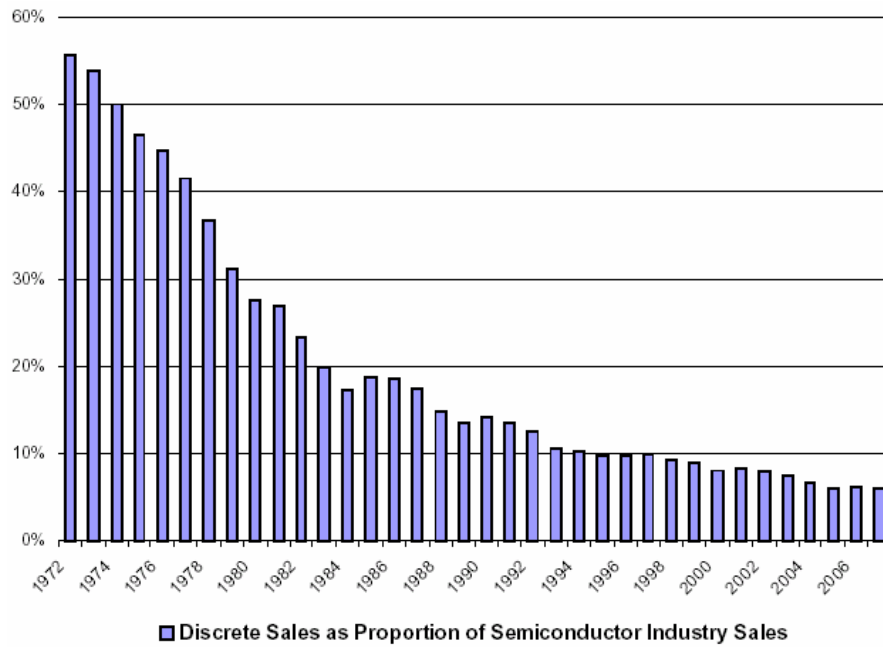


Figure 41 : Proportion, en valeur, des ventes de discrets par rapport à l'ensemble de l'industrie des semiconducteurs. Source : SIA

Pourtant, le nombre de discrets vendus représente plus des deux tiers du nombre total des ventes de semiconducteurs (fig.42).

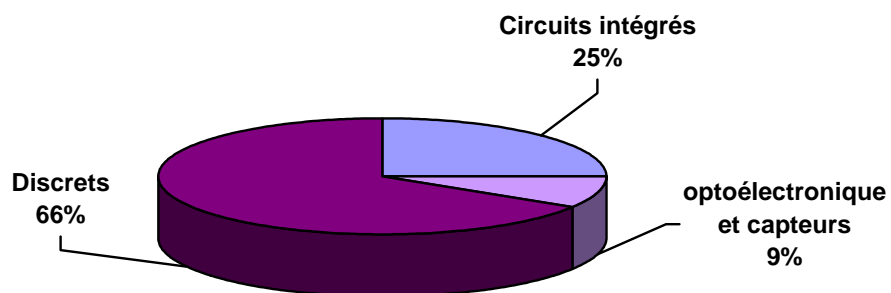


Figure 42 : Répartition, en unités, des ventes de composants par type de famille. Source : SIA

Ce décalage entre le volume et le chiffre d'affaire est essentiellement dû à l'effritement des prix (fig.43) et à une concurrence nombreuse et agressive, avec notamment l'arrivée sur le marché de nombreux acteurs asiatiques.

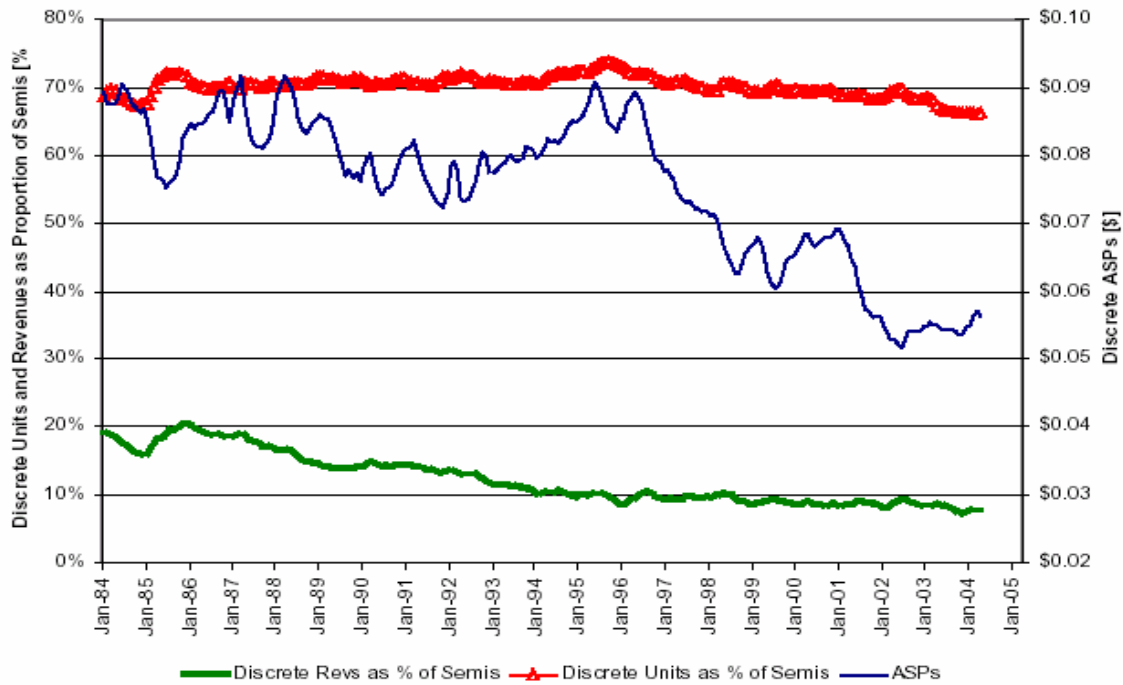


Figure 43 : Prix de vente moyen des discrets (courbe bleue). La courbe verte représente la proportion en valeur des discrets et la courbe rouge, la proportion en unité. Source : SIA

En résumé, le marché des discrets s'avère être un marché très difficile :

- ✚ Son taux de croissance est inférieur à celui de l'ensemble du secteur.
- ✚ L'érosion des prix a un fort impact sur la rentabilité des produits.
- ✚ La concurrence est de plus en plus nombreuse et agressive.

4.1.2. Le site STMicroelectronics de Tours

Le site STMicroelectronics de Tours appartient au groupe MLD (Micro, Linear, Discrete). Il a la particularité de rassembler dans un même lieu une division (R&D, design, marketing, etc.) et une unité de production ce qui permet de concevoir et fabriquer localement toute une gamme de produits (fig.44).

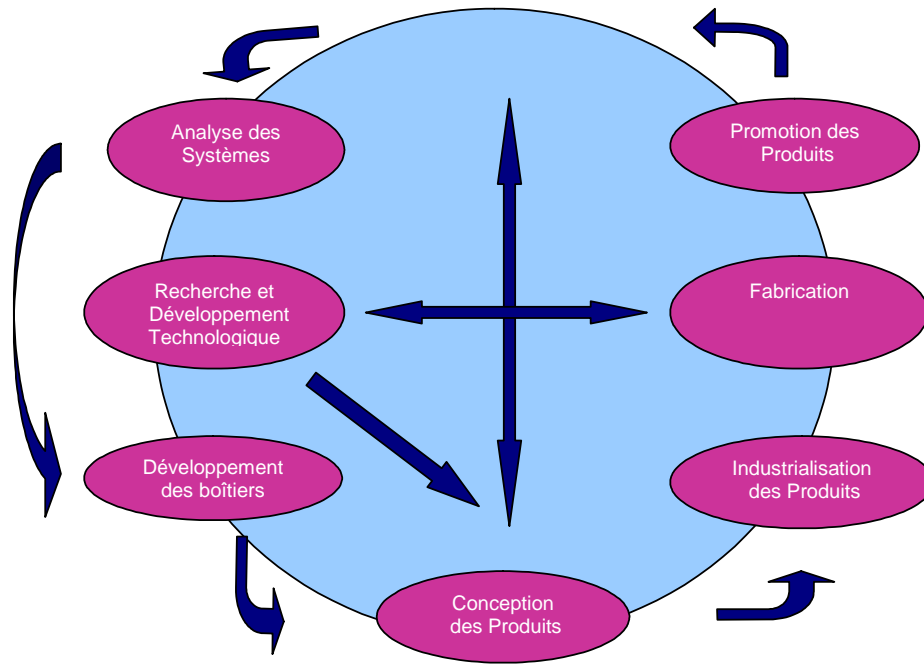


Figure 44 : Intégration de toutes les fonctions nécessaires à la fabrication de composants électroniques sur un seul site.

L'usine de Tours est le plus grand Front-End³³ d'Europe pour la fabrication de composants discrets (8000m² de salle blanche). La mission que s'est assigné le site est de contribuer durablement à la valeur de la compagnie par un retour sur actif le plus élevé possible, en offrant à ses clients des solutions complètes, concurrentielles et innovantes basées sur son expertise des systèmes. Environ 1500 personnes travaillent ensemble pour concevoir et fabriquer des produits innovants, de grande qualité et compétitifs. En 2004, Il est ainsi sorti des chaînes de production 1,2 millions de wafers soit l'équivalent de 3,5 milliards de composants. Ces quelques données sont le reflet du positionnement mondial du site de Tours qui occupe sur ses marchés une position de leader (tab.13).

³³ Un Front-End est le mot métier utilisé pour désigner une usine de fabrication de puces électroniques. Le Back-End correspond quant à lui à une usine d'encapsulation de ces mêmes puces

	Composants de Protection	n°1 Mondial
	Thyristors & Triacs	n°1 Mondial
	ASD™ (Application Specific Discrete)	n°1 Mondial
	Redresseurs	n°3 Mondial
	IPAD™ (Integrated Passives & Active Devices)	n°1 Mondial

Table 13 : Rang mondial du site de Tours dans ses différentes familles de produits (signification et utilisation des produits en Annexe)

Le site de Tours n'est pas seulement une unité de fabrication mais également un centre de R&D et de conception. Près de deux cents ingénieurs travaillent, parfois indirectement, à l'élaboration de nouvelles technologies et de nouveaux produits. Afin d'optimiser la recherche fondamentale, le site de Tours a été en 1996 la première installation industrielle à recevoir un laboratoire universitaire en son sein : le laboratoire de microélectronique de puissance de l'Université de Tours (LMP). Depuis, le site de Tours est également devenu Centre de Recherche National Technologique³⁴ et a signé plusieurs accords de collaboration avec notamment le CEA le Ripault, le LMP, le Laboratoire d'Électrodynamique des Matériaux Avancés (LEMA), etc.

³⁴ Les CNRT ont pour objectif de créer les conditions d'une collaboration efficace entre les laboratoires de recherche publique et les centres de recherche des grands groupes industriels, pour développer les activités de recherche technologique

4.1.3. L'innovation à tout prix

Malgré sa position concurrentielle favorable, le site de Tours est conscient des difficultés à surmonter pour conserver à la fois son rang mondial et surtout conserver ses emplois.

En effet, le secteur des composants électroniques est une industrie affectée depuis quelques années par les délocalisations. Représentant en France plus de 120 000 emplois, un millier d'entreprises et un chiffre d'affaires de 21,5 milliards d'euros, cette industrie connaît ces dernières années une vague de délocalisation sans précédent. Même si ce mouvement n'est pas récent, STMicroelectronics installait des usines d'assemblage dès les années soixante à Singapour ou encore en Malaisie, il s'est considérablement accru depuis la crise qu'a connu le secteur depuis 2001, avec en l'espace de deux ans, 5000 emplois supprimés en France dans la filière (Grignon, 2004).

Quelles sont les raisons qui poussent les entreprises à délocaliser et notamment quelles sont celles qui pourraient être effectives dans le cas du site de Tours ?

La recherche de coûts réduits de production constitue, la plupart du temps, la motivation essentielle d'une délocalisation. Mais d'autres facteurs sont également à prendre en compte comme le montre la figure 45.

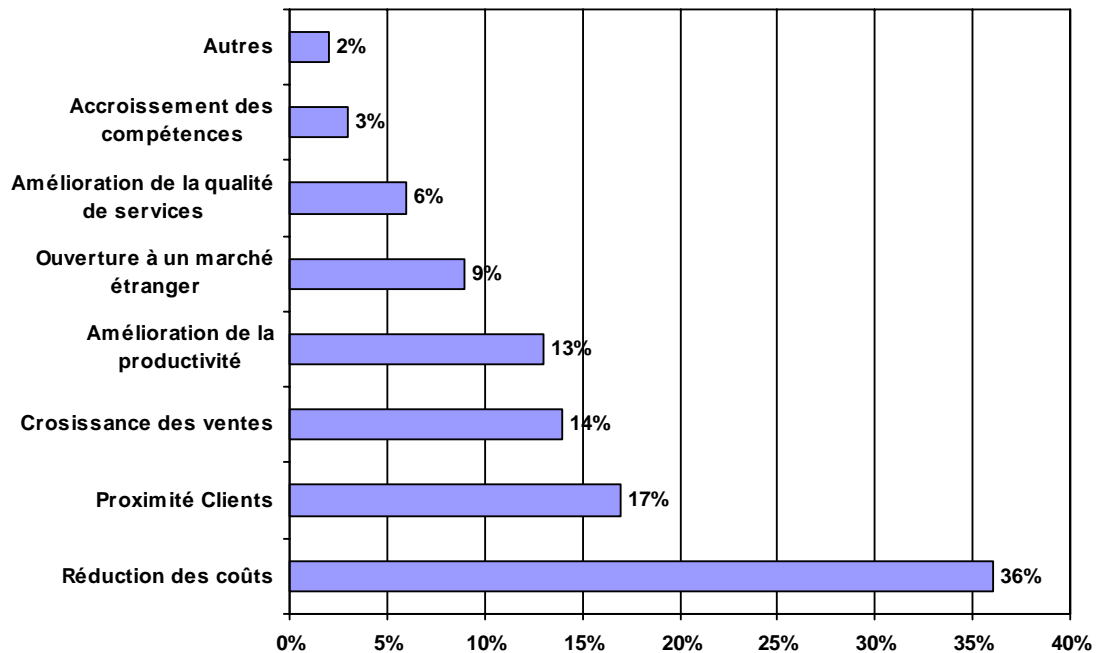


Figure 45 : Motivation pour délocaliser. Etude du cabinet conseil auprès de l'industrie automobile. Source : AT Kearney, 2003

Le site de Tours est sensible aux deux premières motivations de l'enquête réalisée par le cabinet conseil AT Kearney mais ses forces et qualités lui permettent d'éviter un tel scénario.

S'agissant de la réduction des coûts, il est important de noter que ce critère est déterminant dans le cas de fabrication de produits à faible valeur ajoutée, dits mûres. La maturité exprime « le fait qu'aucune innovation, technologie ou autre caractéristique discriminante intégrée au produit ne peut plus permettre à celui-ci, en le distinguant d'un produit similaire, d'échapper à la concurrence par les prix » (Grignon, 2004). Or, la plupart des composants fabriqués à Tours sont des composants mûres donc confrontés à une forte concurrence. La solution : innover d'autant plus afin de surmonter les conséquences de la maturité des produits. Aussi, afin de maintenir une taille critique de production et les 1500 emplois, le site de Tours a la nécessité d'introduire chaque année sur le marché au minimum 10% de nouveaux produits. La dernière grande innovation radicale, menée par le site de Tours, est la famille des IPADTM qui représente aujourd'hui près de 20% du chiffre d'affaires du site. La cellule de veille a participé activement à la conception de cette famille de produits, notamment en fournissant un panorama, effectué à partir de différentes veilles, pour décrire

l'environnement du marché des IPAD™ (fig.46).

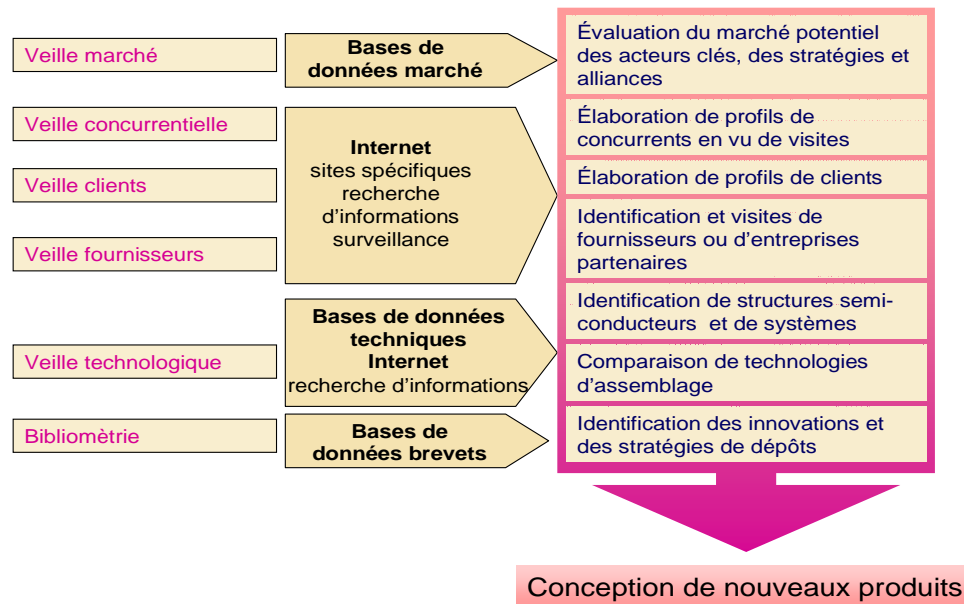


Figure 46 : IPAD™ : Success Story d'une démarche de veille. Inspiré par (Boulangier, 2000)

La réduction des coûts passe également par un amincissement de la ligne comptable afférente au coût de la main-d'œuvre. Comme nous avons pu le constater dans la première partie de cette thèse, le coût horaire manufacturier de la Chine par exemple est très inférieur à celui de la France (fig.11, p.36). La productivité forme une réponse adéquate à cette différence géographique des coûts salariaux : la prise en compte de la productivité peut ainsi amoindrir l'intérêt d'une délocalisation, même lorsque la différence entre les coûts de la main d'œuvre est très importante. Du point de vue opérationnel, le site de Tours favorise dès lors l'innovation organisationnelle afin que la productivité et les rendements soient maximaux notamment à travers la mise en place des mini-opérations³⁵ qui sont considérées comme des « entreprises virtuelles » au sein de l'unité de production.

Pour surmonter la difficulté inhérente à la maturité des produits et aux coûts salariaux, le site de Tours est donc contraint d'innover. Dans une organisation pensée et mise

³⁵ Les mini-opérations représentent la réunion de compétences propres à un métier en vue d'atteindre l'excellence dans les rendements industriels et dans l'introduction, sur les chaînes de production, de nouveaux produits.

en place pour améliorer sa propre capacité à innover, le site de Tours s'est notamment doté d'une cellule de veille, le Market Intelligence, afin de supporter la politique d'innovation souhaitée par les membres de la Direction.

4.2. Le Market Intelligence : un support à l'innovation

4.2.1. Présentation

La cellule de veille du site STMicroelectronics de Tours est née en 1997 de la volonté de la Direction d'améliorer la gestion de l'information au sein de l'entreprise. Sa mise en place a été le fruit de réflexions menées par Nathalie Boulanger lors de son travail de thèse de doctorat et du charisme de l'ancien responsable de l'équipe, Christian Marty. Huit ans après sa formation et, sous l'impulsion de chacun des membres de l'équipe, la cellule continue d'évoluer afin de répondre le plus efficacement aux attentes de ses clients internes.

Après sept ans à dépendre de la Direction Conception Nouveaux Produits, la cellule de veille dépend aujourd'hui de la Direction Marketing Stratégique. Malgré le rattachement à telle ou telle Direction, la cellule de veille s'adresse et répond à toutes les demandes de l'ensemble du personnel du site. Ses missions sont notamment les suivantes :

- ✚ Soutenir la stratégie de différenciation du site de Tours par une démarche de prospective permanente et systématique :
 - Détecter les opportunités comprises ou non dans le périmètre d'activités du centre : innovations incrémentales ou de rupture
 - Aider au positionnement du site vis-à-vis de ces opportunités : identifier les acteurs économiques, détecter les barrières technologiques et de la propriété industrielle
 - Soutenir les scénarii de développement
 - Assister à l'acquisition des connaissances nécessaires au développement de nouveaux projets

- ✚ Positionner le centre de Tours vis-à-vis des marchés sur lesquels il est implanté (surveillance des marchés, de l'évolution des technologies, des acteurs économiques :

clients, concurrents, fournisseurs, partenaires, etc.)

Ces objectifs sont atteints à l'aide d'une organisation minutieuse décomposée en trois types de veille qui viennent en support à la politique d'innovation du site : la veille métier, la veille projet et la veille service.

4.2.2. Une organisation autour de trois types de veille

La veille est une activité où l'organisation prime avant tout. Être un expert en recherche d'informations ou être un excellent analyste ne suffisent pas à optimiser l'efficacité d'une démarche veille : l'essentiel réside dans les méthodes utilisées. Le Market Intelligence s'est dès lors doté d'une organisation stricte et réfléchie afin d'accroître ses performances et aider au développement d'innovations.

4.2.2.1. La veille métier

La veille métier consiste à surveiller les informations issues de l'environnement direct du site de Tours. Cette collecte d'informations permet de fournir une visibilité stratégique à des acteurs ciblés afin de les informer de divers changements survenant dans le secteur. Du point de vue opérationnel, la veille métier s'articule autour de trois programmes différents :

- ✚ Les programmes d'information : ils sont constitués de bulletins de veille périodiques édités à partir de nouvelles issues de l'industrie des semiconducteurs, d'universités ou d'organismes gouvernementaux. Chaque jour, une revue de presse est ainsi réalisée afin d'informer tous les acteurs des derniers mouvements du secteur. Tous les deux mois, une synthèse est élaborée afin de renseigner sur les dernières évolutions technologiques, les méthodes et les outils utilisés dans les unités de production (Front-End et Back-End). Ce dispositif est, de plus, complété par la surveillance de différents programmes de recherche aussi bien européens qu'américains. Enfin, il est possible d'avertir tous les acteurs d'une information importante quel que soit le moment. La diffusion de chacun de ces bulletins s'effectue à la fois par *e-mail* pour les abonnés et par Intranet pour tous les autres acteurs du site.
- ✚ Les programmes stratégiques : ils peuvent être divisés en deux parties. L'une concerne les concurrents clés du site (une réflexion est menée pour optimiser ce type de veille pour les

clients clés), l'autre concerne la prospective. Chaque semaine, une synthèse est réalisée à partir des données boursières de nos principaux concurrents puis communiquée à un public ciblé, notamment la Direction Financière. Tous les mois, les parts de marchés du site de Tours sont calculées par la responsable du Market Intelligence puis diffusées de manière très restreinte. Enfin, tous les trimestres est élaboré un *carnet de bord* de nos concurrents (à venir, celui de nos clients). Ce dernier bulletin de veille synthétise les nouvelles informations concernant les concurrents. En une ou deux pages sont indiqués, lorsqu'ils sont disponibles :

- leurs résultats financiers trimestriels : ventes, bénéfices nets, etc.
- leurs parts de marchés et rang mondial
- leurs derniers produits,
- les accords conclus dans les trois derniers mois : collaboration, licence, etc.
- leurs stratégies : investissements, sous-traitance, attaque de nouveaux marchés, etc.,
- les nominations à des postes de Direction,
- Les publications ou communications scientifiques parues dans le trimestre étudié
- Les derniers brevets.

Enfin, s'agissant de la prospective, le Market Intelligence publie à destination de la Direction un bulletin de veille, intitulé Tomorrow, dont l'objectif est de rapporter les signaux faibles détectés, c'est à dire des informations fragmentaires et incertaines qui peuvent avoir des répercussions significatives sur l'entreprise (Hansoff, 1975) et donc intéressants à terme pour le site de Tours.

- ✚ Les programmes marchés : contrairement à la systématisation des précédents programmes, les produits de veille de ce programme ne sont pas périodiques. Effectuées à la demande, les synthèses élaborées sont selon leur degré de confidentialité mises à disposition du plus grand nombre ou au contraire très restreintes. Il s'agit principalement de profils sociétés

(fournisseurs, clients, concurrents, etc.) et d'études de marché spécifiques.

La veille métier fournit donc un éventail d'informations concurrentielles et stratégiques afin de fournir une visibilité sur l'environnement du site de Tours (fig.47)

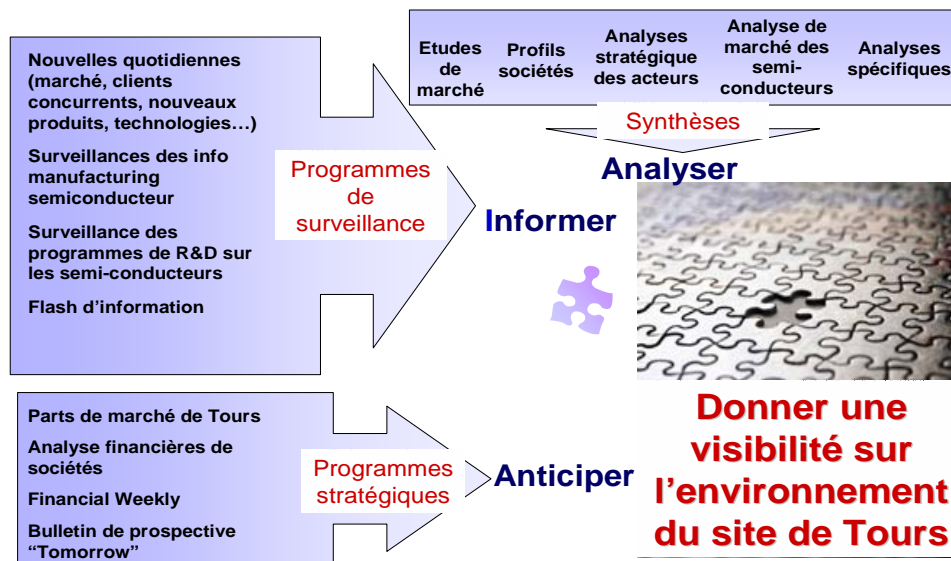


Figure 47 : La veille métier

4.2.2.2. La veille projet

La veille projet est complémentaire de la veille métier. Son objectif est double : renseigner par de l'information à valeur ajoutée et aider à la prise de décision. Afin d'atteindre ces objectifs, le Market Intelligence a décomposé cette activité en deux programmes :

Les programmes d'information technique : ce sont des synthèses d'informations techniques, marché et concurrentielles. Deux configurations sont possibles. Il peut tout d'abord s'agir d'un défrichage effectué par la cellule de veille pour aborder de façon exhaustive un sujet stratégique dont personne n'a la maîtrise et l'expertise sur le site de Tours. Ce type de synthèse peut être un catalyseur de l'innovation radicale. La seconde configuration est l'analyse complète (données scientifiques, techniques, marché, etc.) qui peut être faite d'un domaine maîtrisé techniquement ou économiquement par un ou plusieurs acteurs du site. Ce travail est alors effectué par la cellule de veille en étroite collaboration avec les experts

internes du domaine. Avant d'être diffusée aux personnes ciblées, ce type de synthèse est toujours validé par les dits experts.

Les programmes experts : il s'agit de l'animation de groupes de réflexion et d'investigation constitués d'experts de différents domaines d'expertise afin de soutenir certains projets d'innovation et de développement du site de Tours. En interne, un processus a été mis en place pour optimiser ces programmes experts : la démarche de groupe expert. Nous développerons plus précisément ce point dans les parties 3 et 4 de cette thèse de doctorat.

4.2.2.3. La veille service

La veille service correspond principalement à des activités documentaires. Son rôle est primordial dans l'organisation de la cellule de veille et plus encore dans l'organisation générale du centre de Tours puisqu'elle alimente en information la plupart des acteurs du site. La veille service est décomposée en quatre parties :

Les profils d'interrogation de bases de données : il s'agit de rechercher mensuellement des documents autour de mots clés sélectionnés par des experts afin d'établir un état de l'art ou un suivi d'informations. La finalité est d'enrichir les connaissances individuelles ou collectives d'ingénieurs sur des thèmes ciblés.

Le service documentation : il s'agit de renseigner d'une manière systématique et rapide toute demande de recherche de documentation au sein du site. L'objectif est de fournir rapidement la bonne information suivant le type de demande.

La gestion de la Bibliothèque Technique : il s'agit de gérer et de mettre à disposition de l'ensemble du site une bibliothèque d'ouvrages composée principalement de périodiques, de livres et d'actes de diverses conférences.

La maintenance du site Intranet : l'intranet est utilisé pour diffuser de l'information non confidentielle à l'ensemble du site de Tours. Conjointement aux réflexions menées pour améliorer l'efficacité de la cellule de veille, la cellule de veille ne cesse d'optimiser cet outil de communication afin de le rendre chaque jour plus attractif.

Les veilles métier, projet et service ont chacune un rôle dans la gestion et la circulation des connaissances au sein du site de Tours. Leur objectif commun est de fournir

une réactivité améliorée par rapport à l'évènement et de favoriser le partage d'informations à haute valeur ajoutée représentant les fondamentaux d'un processus efficace de prise de décision nécessaire à toute innovation (fig.48).

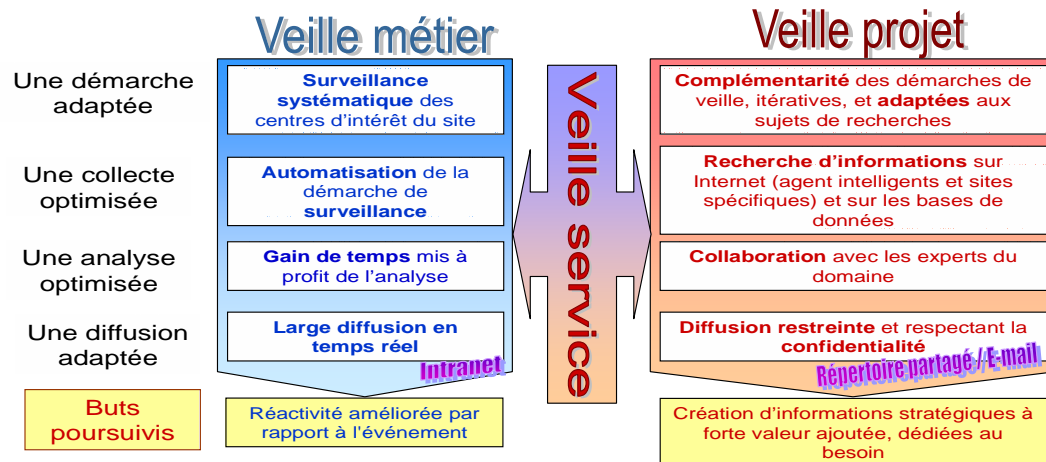


Figure 48 : Organisation de la veille sur le site STMicroelectronics de Tours. Inspiré par (Boulangier, 2000)

4.2.3. Veilles et Innovation

L'organisation de la cellule de veille a été pensée afin de soutenir, directement ou indirectement, l'effort d'innovation entrepris par le site de Tours. En effet, la combinaison des différents types de veille réalisés sur le site permet d'obtenir une meilleure :

- ✚ Réactivité,
- ✚ Pré et pro-activité,
- ✚ Flexibilité,

par rapport à l'afflux élevé d'informations transitant au sein de la société. La complémentarité de la veille métier, de la veille projet et de la veille service permet dès lors de sustenter la gestion de projet d'innovation à l'aide de méthodologies et d'informations à haute valeur ajoutée (fig.49).

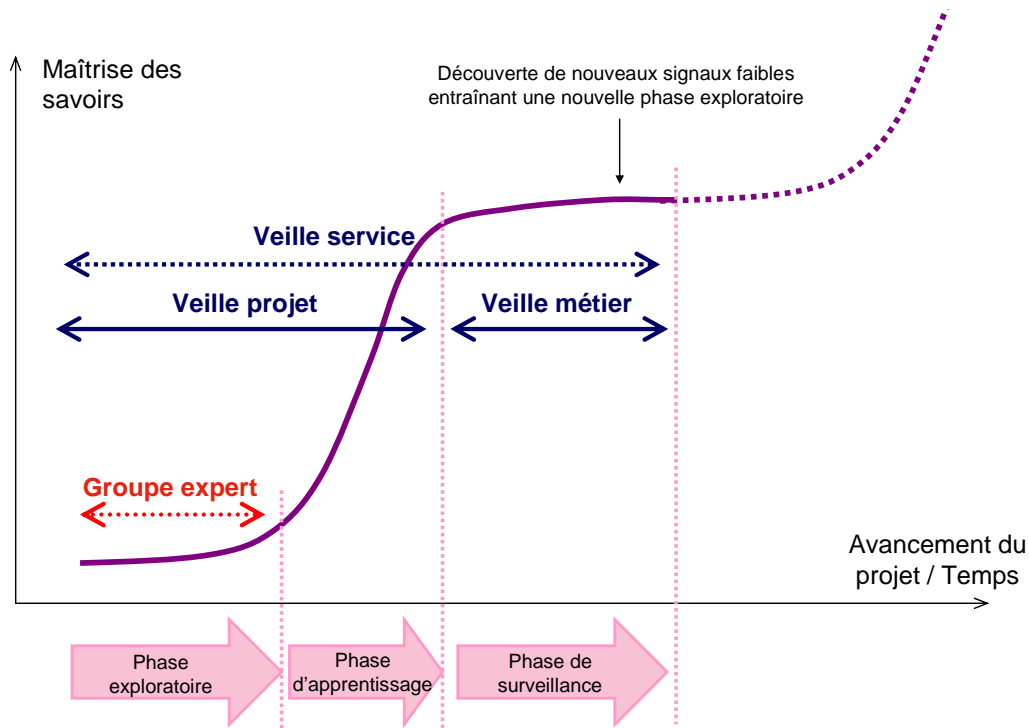


Figure 49 : Positionnement de la veille dans le déroulement de projet innovant. Inspiré par (Boulangier, 2000)

Nous pouvons modéliser les liens entre les étapes d'un projet et la maîtrise des connaissances acquises par une courbe en « s ». Il ressort de cette courbe que chaque jalon du projet peut correspondre à un type de veille adapté. Ainsi, lors de la phase exploratoire du projet, la veille projet est prédominante. En effet, à cet instant, il faut collecter, analyser et synthétiser nombre d'informations afin de construire un corpus important de connaissances. Pour accélérer le processus d'innovation et combler certains manques de savoirs lors de projets stratégiques, une démarche de groupe expert peut également être initiée. Lors de la phase d'apprentissage, la démarche adoptée est encore une fois la veille projet pour les mêmes raisons que précédemment : apporter de l'information à haute valeur ajoutée afin de soutenir le processus de décision et l'innovation. Enfin, lors de la phase de surveillance, la veille métier intervient à la fois pour surveiller les évolutions et tendances d'un projet mené et également, intervient dans le but de capter des signaux faibles afin de lancer de nouvelles orientations. La veille service, quant à elle, est effectuée tout au long du projet et se positionne comme un support vis-à-vis des deux autres types de veille.

Le marché dans lequel évolue le Market Intelligence demande aux différents dirigeants d'entreprises des prises de risque et des décisions rapides et efficaces. Pour l'y aider, la Direction du site de Tours a choisi en 1997 de créer une cellule de veille afin de la supporter dans sa politique d'innovation. Huit ans plus tard, cette même cellule de veille est reconnue aussi bien en interne qu'en externe mais surtout, recèle une spécificité qui pourrait paraître anodine : aucun de ses membres n'est expert en électronique. La réussite de la cellule ne repose donc pas sur la connaissance initiale du domaine mais ce succès s'est construit principalement à l'aide d'une organisation rigoureuse capable de supporter la politique d'innovation du site de Tours et grâce au dynamisme et la personnalité de chacun des membres de l'équipe. Ce dernier point est primordial pour entamer la prochaine partie de cette thèse qui étudiera les différents rôles des chargés de veille lors de la mise en place de groupes experts, c'est-à-dire à la fois experts en veille stratégique, animateur de réseaux et chef de projet.

5. Conclusion

Nous avons pu voir au travers de cette partie que l'innovation n'est pas seulement l'affaire de spécialistes mais bien de tous. En effet, bien que l'innovation de produit soit la plus représentative du changement, elle ne s'effectue que rarement sans les autres types d'innovation (organisationnelle, de procédés ou commerciale) pour lesquels l'expertise technique n'est pas obligatoire. L'implication de tous les acteurs suppose dès lors une diffusion de l'information et des connaissances efficace entre les différents employés d'une même entreprise et de plus, avec son environnement externe. La mise en place d'une cellule de veille peut alors apparaître comme un facilitateur de communication et de transmission de savoirs dans l'entreprise comme nous avons pu commencer à le constater dans l'exemple du Market Intelligence, cellule de veille stratégique du site STMicroelectronics de Tours.

Le Market Intelligence est organisée autour d'une volonté de supporter la politique d'innovation du site de Tours. Chacun de ses programmes de veille s'inscrit dans toutes les phases de développement ou de concrétisation des innovations. Afin de formaliser et d'améliorer l'étape de maturation des idées, premier jalon d'un processus d'innovation, la cellule de veille stratégique a mis en place un nouveau processus : le groupe expert. Dans cette démarche novatrice, les membres du Market Intelligence revêtent plusieurs fonctions dont celle de :

- ✚ Chargé de veille dont le rôle sera d'alimenter en information un groupe de réflexion,
- ✚ Animateur dont la fonction sera de faire vivre un réseau d'individus, concentré sur la résolution de problématique en faveur de l'innovation.
- ✚ Maître d'œuvre qui devra organiser et gérer l'avancement des investigations afin d'en rendre compte, avec l'ensemble du groupe, au maître d'ouvrage ou groupe de pilotage.

La suite de ce mémoire sera ainsi consacrée à l'étude du processus de groupe expert. La troisième partie de cette thèse abordera la description du processus et les acteurs mis en jeu. Seront ainsi traités l'expertise, l'élicitation des experts, le cycle de l'information en entreprise, l'animation de réunion, la gestion de projet, etc. La quatrième et dernière partie relatara, enfin, les résultats obtenus par cette démarche notamment du point de vue de la prise de décision et de l'innovation engendrée

Partie III : Le Groupe Expert

Résumé de la Troisième Partie

L'élicitation d'experts peut être considérée comme une réponse adéquate face à un problème technique, industriel ou marché, et surtout comme un support d'aide à la décision. Le jugement d'experts est ainsi utilisé pour compléter ou suppléer des données peu nombreuses ou peu fiables, disponibles sur un problème considéré et contribuer dès lors à un enrichissement de connaissances.

Afin d'optimiser son processus d'innovation, le site STMicroelectronics de Tours s'est alors doté d'une démarche d'élicitation impliquant à la fois des experts de différentes spécialités mais également les chargés de veille stratégique du site : le groupe expert. Cette partie est ainsi consacrée à la description des modalités de fonctionnement de ce processus.

La démarche de groupe expert est un processus de courte durée, en amont de projets, dont l'objectif est de soutenir la direction dans l'identification de nouveaux axes stratégiques d'innovation. Le principe de fonctionnement s'appuie sur le partage de connaissances au sein d'un groupe d'experts transdisciplinaires dans le cadre d'une démarche d'investigation. La démarche s'appuie donc sur trois pôles d'acteurs :

- ✚ Le *comité de pilotage* constitué de membres de la direction et de responsables de service dont le rôle est de fixer les axes de recherche et d'effectuer un suivi des travaux.
- ✚ Le *groupe expert* composé d'experts de différents services, tels que la R&D, le marketing et tous les services proches de la phase d'industrialisation, qui doit répondre à la mission qui leur a été attribuée.
- ✚ Le *Market Intelligence* qui intervient en tant que :
 - Relais entre le comité de pilotage et le groupe expert,
 - Expert en Science de l'Information,
 - Animateur du groupe.

Les modalités de fonctionnement d'un groupe expert se rapprochent du cycle de l'information en entreprise. En effet, la démarche de groupe expert, tout comme le cycle de l'information, constitue un processus itératif où l'apparition de nouvelles informations crée un

nouvel état de connaissances engendrant dès lors l'élaboration de nouveaux axes de recherche. Le processus se décompose alors en quatre phases

- ✚ L'expression du besoin
- ✚ La recherche et la collecte d'informations
- ✚ L'analyse et la synthèse d'informations
- ✚ La diffusion et la décision

Suite à cette dernière étape, chaque information est alors mémorisée au niveau de la cellule de veille au sein d'un serveur sécurisé, uniquement accessible à la direction et aux membres du groupe expert.

1. Introduction

La partie précédente a permis de présenter l'activité de veille stratégique mise en place sur le site de Tours dans le but de soutenir la politique d'innovation menée par chaque personnel du centre. Nous avons ainsi montré que la cellule de veille était organisée autour de trois types de veille :

- ✚ La veille métier qui consiste à surveiller les informations issues de l'environnement direct du site de Tours.
- ✚ La veille projet dont le rôle est la diffusion d'information à valeur ajoutée dans un objectif d'aide à la prise de décision.
- ✚ La veille service qui correspond principalement à des activités documentaires.

Dans la troisième partie de cette thèse, nous aborderons en détail la description d'un nouveau processus de soutien à l'innovation mis en place sur le site de Tours : la démarche de groupe expert. Ce processus consiste en l'animation par le Market Intelligence de groupes de réflexion et d'investigation constitués d'experts de différents domaines d'expertise afin de soutenir certains projets d'innovation et de développement du site de Tours. En effet, par l'interaction générée entre des experts issus de spécialités différentes et l'objectif qu'ils poursuivent de créer de nouveaux produits, les groupes experts représentent des lieux d'élaboration de savoirs et d'apprentissages, fondés sur l'émergence de nouvelles combinaisons des capacités de l'entreprise (Bourgeon, 2001). Cette création et ce partage de connaissances entre experts est, plus encore que le capital et les ressources physiques, l'ingrédient essentiel de la création de valeur (Mack, 1995).

Nous étudierons, tout d'abord, le thème de l'expertise afin de montrer l'apport des experts dans un processus d'innovation. Après avoir défini les termes associés à l'expertise, nous listerons les différentes méthodes d'acquisition de jugements d'experts. Puis, nous introduirons le processus choisi par le site de Tours pour optimiser la participation des experts à la politique d'innovation menée sur le site, soit le processus de groupe expert. La seconde partie de ce chapitre correspond à une description détaillée de cette démarche qui s'appuie en partie sur le cycle de l'information en entreprise. Nous étudierons ainsi les méthodes utilisées pour collecter l'information, la partager, l'analyser et enfin la restituer.

2. La sollicitation d'experts comme support à l'innovation

Actuellement, de plus en plus d'entreprises se tournent vers l'expertise. Ces dernières années, la fonction d'expert a en effet souvent été négligée au profit de celle du management, voie royale pour accéder à des positions hiérarchiques élevées. Aujourd'hui, un contre-courant se forme et certaines entreprises commencent à se rendre compte de l'importance de l'expertise et permettent à leurs employés de gravir les échelons tout en conservant un statut d'expert. L'objectif avoué est de conserver et d'utiliser des savoirs qui ne seraient plus développés si l'avenir de l'expert se limitait au seul management. Nous proposons donc dans ce chapitre de réfléchir sur les méthodes existantes ou à développer pour partager et utiliser au maximum les connaissances des experts nécessaires au développement des entreprises.

2.1. L'expertise

L'expertise peut être considérée comme une opinion reconnue et renseignée, fondée sur la formation, la connaissance, l'apport d'information et l'expérience dans un domaine considéré et, à un moment donné (Lannoy, Proccacia, 2001). Elle repose d'une part sur la capacité d'experts à organiser et gérer des connaissances implicites et d'autre part, se fonde sur les compétences de ces derniers (fig.50).

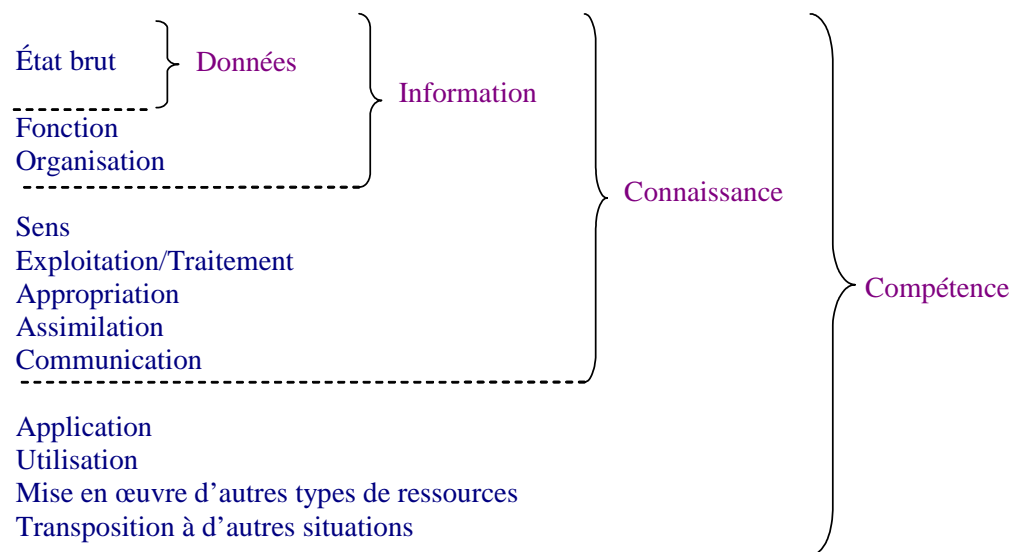


Figure 50 : Connaissance vs. Compétence

Les experts sont alors les détenteurs d'un certain savoir-faire (Ballay, 1997) et d'une connaissance précise, nécessaire et suffisante à l'étude de leur domaine de prédilection, leur niveau d'expertise croissant au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles connaissances sur le sujet concerné.

2.2. Le jugement d'expert

Le jugement d'expert peut être considéré comme une réponse possible à un problème technique, un complément à un retour d'expérience déficient ou un support d'aide à la décision. Le jugement d'expert est ainsi nécessaire pour comprendre les dimensions du problème posé, pour développer des alternatives, pour décider quelles sont les informations à collecter, pour interpréter et analyser les résultats de la recherche et enfin, résoudre le problème (Keeney, Von Winterfeldt, 1989).

Seulement, le recueil de jugements explicites d'experts s'avère très difficile à réaliser à partir des connaissances implicites des experts. En effet, les jugements d'experts découlent d'un processus cognitif qui dépend avant tout des individus, de leur formation, de leur état de connaissance sur le sujet, et de l'instant de l'expertise. L'information ainsi apportée par les experts peut alors être considérée comme purement subjective et non pas scientifiquement objective (Lannoy, Proccacia, 2001). Pourtant, le jugement d'expert s'affirme comme un des moyens les plus efficaces de résolution de problème pour les entreprises et ce, malgré les difficultés inhérentes à l'élicitation des experts.

2.3. Les différentes méthodes d'élicitation d'experts

Il existe différentes méthodes pour recueillir l'expertise mais il semble difficile de pouvoir choisir entre toutes celles existantes selon les besoins et les objectifs visés. Après la lecture de plusieurs publications sur le sujet, nous vous proposons un panorama des différentes techniques utilisables.

2.3.1. Interrogation directe ou indirecte

La méthode directe consiste à obtenir des informations en interrogeant un expert à partir d'un questionnaire prédéfini. Elle présente l'avantage d'être stricte et d'empêcher tout hors sujet. Par contre son manque de flexibilité peut entraîner des omissions d'informations par l'absence de questions s'y référant.

La méthode indirecte consiste, quant à elle, en un échange plus informel que précédemment. Elle présente l'avantage d'apporter plus d'informations que la méthode directe puisque les questions peuvent être influencées par les réponses préalables de l'expert. Pour mener une telle méthode, l'*interviewer* ou animateur du groupe doit faire preuve d'une grande rigueur et d'une rapidité de traitement de l'information importante afin d'obtenir à la fin de la session toutes les informations qu'il souhaitait obtenir.

2.3.2. Interrogation individuelle ou collective

2.3.2.1. Entretiens individuels

Après une phase générale d'information concernant la problématique, chaque expert est interrogé individuellement et séparément par l'*interviewer*. Cette méthode peut être utilisée afin de :

- ✚ discuter de la validité de procédures,
- ✚ faire de la résolution de problème,
- ✚ construire une représentation des savoir-faire de l'entreprise,
- ✚ identifier des liens entre acteurs ou objets.

Les méthodes de communication possibles pour l'entretien individuel sont le face-à-face, le téléphone et, le courrier, électronique ou papier, dans le cas d'une élicitation directe.

Des recherches ont montré que les *interviews* étaient reconnues comme potentiellement riches mais représentait une méthode difficile pour le recueil de données (Moody, Blanton, Cheney, 1998). En effet, les spécialistes affirment que la communication entre un analyste et un expert est souvent problématique à cause de certains décalages comme les limitations cognitives et la différence de vocabulaire (Agarwal, Tanniru, 1990).

Il faut cependant reconnaître à cette méthode des qualités telles que celle de limiter certains facteurs d'erreur dans les réponses des experts. Cette situation permet à l'expert de se libérer de la pression éventuelle que pourraient exercer les autres experts, mais reste cependant soumis à l'influence (directe ou indirecte) de l'*interviewer*. Un autre intérêt de cette démarche est que l'avis de chaque expertise reste anonyme ce qui permet d'éviter des biais

supplémentaires.

2.3.2.2. Entretiens collectifs

Des études ont montré que le groupe était plus performant que l'individu dans des tâches complexes (Massey, Wallace, 1991). En effet, les groupes présentent souvent des meilleurs résultats que les individus car comme l'information est disponible, les membres du groupe peuvent rejeter les propositions incorrectes et corriger les erreurs – c'est le concept de rationalité collective (Fisher, Ellis, 1993). La comparaison a ainsi été faite d'interroger les experts individuellement puis en groupe, les résultats sont en faveur du groupe : Collins et Guetzkow parlent alors du « bonus d'effet de groupe » (Collins, Guetzkow, 1964).

Il existe plusieurs méthodes d'élicitation de groupe. La première phase commune à toutes ces méthodes consiste à contextualiser la problématique afin que tous les experts aient bien les mêmes objectifs et la même vision du problème (Ford, Sterman, 1997). Ensuite, débute l'élicitation qui peut alors se faire sous plusieurs formes :

- ✚ totalement structurée : l'animateur interroge tout d'abord chacun des experts, puis pilote une discussion ouverte entre experts,
- ✚ non structurée avec une discussion générale ouverte après chaque réponse.

2.3.2.3. La méthode Delphi

La méthode Delphi a pour but de mettre en évidence des convergences d'opinion et de dégager certains consensus sur des sujets précis, grâce à l'interrogation d'experts, à l'aide de questionnaires successifs. Elle est très efficace pour lever certaines incertitudes pesant sur la définition précise d'un projet, notamment lorsque de nombreuses questions se posent quant à son opportunité et à sa faisabilité. Son déroulement est le suivant.

Les experts sont conviés à une séance d'information concernant la problématique à étudier. Les experts sont ensuite isolés et transmettent leur jugement à l'analyste. L'ensemble des réponses, rendues anonymes par l'analyste, est renvoyé à chacun des experts, avec la réponse médiane afin qu'ils puissent éventuellement réviser leur jugement. Les experts ayant fourni une réponse éloignée de la réponse médiane peuvent ainsi se rétracter ou maintenir leur jugement après l'avoir argumenté. Ce processus est répété jusqu'à l'obtention d'un consensus.

Les experts sont ensuite interrogés en groupe.

Bien qu'il s'agisse de la méthode la plus utilisée pour éliciter des experts, plusieurs contraintes limitent cependant la portée de la méthode qui se révèle longue, coûteuse, fastidieuse et intuitive plutôt que rationnelle. La procédure contraignante (plusieurs tours d'enquête) est, de plus, discutable car seuls les experts qui sortent de la norme doivent justifier leur position : elle ne donne ainsi pas le même poids aux experts puisque seuls ceux qui donnent des réponses extrêmes doivent argumenter leur jugement. Elle favorise également l'élimination systématique des réponses les plus originales, qui sont bien souvent une part de la réalité.

2.3.2.4. Le Brainstorming

La méthode du brainstorming consiste à rassembler un groupe de personnes choisies à qui il est demandé d'exprimer librement leurs idées, pensées et intuitions sur un ou plusieurs thèmes. Le but est de générer un maximum d'idées, de suggestions et de propositions sur un sujet. Le brainstorming s'avère ainsi particulièrement utile durant la phase d'analyse, lorsqu'il s'agit de défricher un sujet peu connu, mais également pour trouver une solution à un problème qui apparaît en cours de développement ou pour effectuer une évaluation rapide et informelle d'une application.

Un animateur gère la discussion et prend note des idées émises, qui seront par la suite analysées, classées et éventuellement approfondies. La méthode repose alors sur la mise en place d'une bonne dynamique de groupe qui contribue à lever les inhibitions, chacun étant alors encouragé à rebondir sur les idées émises par les autres participants.

Le brainstorming présente plusieurs avantages. Tout d'abord, cette méthode présente un bon rapport "coût-bénéfice". Rapide, facile à organiser et susceptible de déboucher sur des résultats intéressants dont l'analyse ne requiert pas de démarches difficiles, le brainstorming améliore l'esprit d'équipe et la mobilisation autour d'un projet commun. Lorsque la dynamique de groupe est positive, chacun peut s'approprier les bons résultats car il les attribue d'abord à l'ensemble du groupe plus qu'à un individu.

Cette démarche, bien que facile à mettre en place, présente certaines limites. Ainsi, bien que la méthode soit utile pour créer de nouvelles idées ou développer des solutions à un problème donné, elle s'avère n'être pas du tout adaptée à des processus de prise de décisions.

De plus, une mauvaise animation peut conduire les participants à hésiter à s'exprimer librement : la méthode perd alors son efficacité et le brainstorming se transforme en débat stérile. La réussite de cette méthode repose donc avant tout sur la bonne volonté et l'application de chaque participant.

2.3.2.5. La méthode du Groupe Nominal

La technique du groupe nominal a été créée par trois chercheurs américains, Delbecq, Van de Ven et Gustavson (Delbecq, Van De Ven, Gustavson, 1975). Il s'agit d'une méthode de travail de groupe visant à identifier les problèmes et les besoins d'une communauté et à les classer par ordre d'importance. Le déroulement est le suivant.

À la suite d'une question posée par l'animateur, les participants forment individuellement et par écrit le plus grand nombre d'opinions possibles dans un laps de temps déterminé d'avance. Toutes les idées sont ensuite portées une à une à la connaissance de tous les participants afin que tous s'approprient les opinions précédemment citées. Enfin, chacun des participants votent anonymement pour les meilleures idées puis discutent des résultats.

Cette méthode est une approche plus structurée que le brainstorming, pour générer une liste d'options et la limiter ensuite. La technique du groupe nominal fonctionne bien dès qu'il s'agit de questions très controversées ou lorsqu'une équipe est immobilisée par un désaccord.

2.3.2.6. Le Brainwriting

Le Brainwriting est une méthode qui permet de stimuler la créativité et dépasser certains blocages d'expression ou d'écriture. Il s'agit en quelque sorte d'un brainstorming silencieux. Au lieu de parler, les experts notent leurs idées sur papier, puis les passent à leurs voisins, qui font de même avec les leurs, et ainsi de suite. L'avantage de cette méthode est de préserver l'anonymat et d'obtenir des propositions plus créatives, plus "libérées" qu'avec le brainstorming.

2.3.2.7. Le Challenge Storming

Il s'agit d'un néologisme construit à partir du mot brainstorming (Osborn, 1993). Le Challenge Storming est une technique de management d'équipes déjà constituées (ou en voie

de constitution), axée autour de la réussite collective d'un challenge partagé et suivi de sa mise en œuvre afin de trouver rapidement des solutions innovantes (efficaces et inattendues) à une situation.

- ✚ Il s'effectue en sept étapes :
- ✚ Identifier et s'attaquer à un problème partagé
- ✚ Faire un inventaire exhaustif des solutions existantes
- ✚ Formaliser et hiérarchiser les critères partagés d'évaluation et de sélection
- ✚ Créer la motivation d'un challenge partagé
- ✚ Trouver au moins trois bonnes solutions alternatives — sinon rien
- ✚ Choisir en équipe la meilleure des idées de solution possibles
- ✚ Etre créatif dans la mise en œuvre³⁶

Cette méthode s'apparente au brainstorming et bénéficie des mêmes avantages que cette dernière. Elle apporte tout de même une commodité supplémentaire : le fait de proposer un nombre défini de solutions alternatives.

2.3.2.8. L'approche analytique

L'approche analytique est utilisée lorsque l'expertise implique un grand nombre de valeurs numériques. Le traitement des réponses s'effectuera à l'aide de statistiques et de probabilités. Cette méthode est utilisée pour confirmer les opinions des experts et supporter des processus de prise de décision.

La difficulté de cette démarche réside dans le fait de pouvoir dans certains cas quantifier le qualitatif. Parmi les experts, nous pouvons considérer deux catégories différentes de spécialistes : ceux qui possèdent une formation statistique, et ceux qui, le plus souvent, n'en possèdent aucune. Il est évident que le questionnaire sera différent dans ces deux cas et

³⁶ <http://www.intelligence-creative.com>

qu'il faudra l'adapter en conséquence (Gorden, 1986). On distingue ainsi deux types de scenarii d'interrogation :

- ✚ les méthodes directes où les experts sont interrogés à partir de concepts statistiques ou probabilistes,
- ✚ les méthodes indirectes dans lesquelles l'animateur doit inférer les connaissances d'experts au travers d'un questionnaire approprié.

Nous retrouvons dans le tableau (tab.14) ci-dessous un résumé des démarches précédentes

Méthodes	Questionnaire	Objectifs	Avantages	Inconvénients
Delphi	Directe	- Consensus - Génération d'idées	- Evite de nombreux biais - Flexibilité	- poids différents donnés aux experts - suppression des idées originales
Brainstorming	Indirecte	- Résolution de problème - Génération d'idées	- Rapport coût / bénéfice élevé - Rapide - Facile à mettre en œuvre	- De nombreux biais
Groupe Nominal	Directe/Indirecte	- Résolution de problème - Résolution de conflits - Consensus	- Méthode structurée - Evite de nombreux biais	- Anonymat
Brainwriting	Directe/Indirecte	- Résolution de problème - Génération d'idées	- bénéfice élevé - Rapide - Facile à mettre en œuvre	- Partage des connaissances faibles
Challenge Storming	Indirecte	- Résolution de problème	- Rapport coût / bénéfice élevé - Rapide - Facile à mettre en œuvre - Partage des connaissances	- De nombreux biais
Analytique	Directe	- Support de décision	- méthode factuelle	- Connaissance en statistique nécessaire

Table 14 : Méthodologies de groupe d'élicitation d'experts

Au cours des différentes sessions d'élicitation, de nombreuses connaissances internes ou externes au projet peuvent émerger, et finalement contribuer à une bien meilleure compréhension du problème à la condition que les participants soient volontaires et motivés. Les experts peuvent ainsi bénéficier de l'expérience de leurs pairs et accroître leur expertise.

De nombreux points de désaccord peuvent également disparaître au cours de discussions.

A l’opposé, selon la méthode choisie d’éllicitation, les experts sont soumis à de nombreux biais dont les pressions sociales du groupe, le manque d’anonymat, etc., qui peuvent défavoriser la franchise et la rigueur des évaluations. Nous reviendrons ultérieurement sur cette notion de biais dans ce mémoire.

2.4. Solliciter l’expertise collective pour innover : le processus de groupe expert

2.4.1. Identification des éléments indispensables à une politique d’innovation

Innover dans une entreprise relève d'un processus jalonné de plusieurs étapes que nous pouvons simplifier de la façon suivante : il faut générer des idées et les valider à l'aide d'études de faisabilité et d'opportunités marché. Ensuite, il faut réaliser concrètement les idées (conception d’un prototype) et faire face aux nombreuses difficultés de mise en œuvre (fig.51). Enfin, il reste à décider de la commercialisation du produit fini.

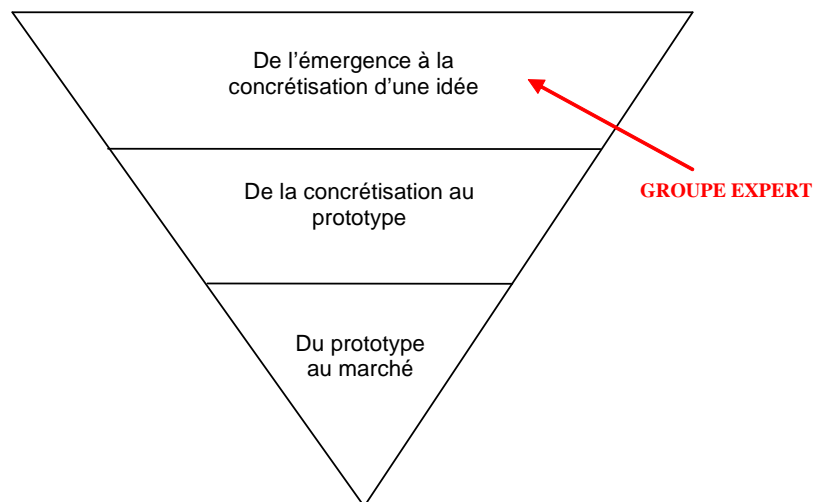


Figure 51 : Processus d’innovation en entonnoir

Innover repose dès lors sur 4 actions majeures :

✚ S'informer

✚ Générer des idées

✚ Résoudre des problèmes

✚ Décider

De plus, comme nous l'avons vu précédemment dans ce mémoire, l'innovation repose non pas sur un unique individu mais sur un ensemble de connaissances et de compétences qu'aucune personne seule, y compris un expert ne peut posséder pour émettre un jugement global (Kenney, 1989). Innover impose donc aux acteurs l'obligation de partager leurs connaissances et de confronter leurs idées aussi diverses soient-elles.

Enfin, l'élicitation d'experts peut être considérée comme une réponse adéquate face à un problème technique, industriel ou marché, et surtout comme un support d'aide à la décision comme nous le verrons ultérieurement. Le jugement d'experts est alors utilisé pour compléter ou suppléer des données peu nombreuses ou peu fiables, disponibles sur un problème considéré et contribuer à un enrichissement des connaissances nécessaires à toute innovation.

Les trois précédentes constatations faites, l'identification des actions majeures, la nécessité de communauté et les atouts de l'élicitation d'experts connus, la cellule de veille stratégique du site de Tours a mis en place, avec le soutien de la Direction, un nouveau processus comme support à la politique d'innovation du centre : le groupe expert.

2.4.2. Le processus de groupe expert

La démarche de groupe expert est un processus de courte durée, de six mois maximum. Son objectif est de soutenir la direction dans l'identification de nouveaux axes stratégiques d'innovation et d'élaborer des recommandations en réponse à une problématique donnée sur des projets d'innovation. La réalisation de ces missions s'appuie sur le partage de connaissances au sein d'un groupe d'experts³⁷ issus de différents services dans le cadre d'une démarche d'investigation.

Le groupe expert est donc un groupe transdisciplinaire créé en vue d'échanger des

³⁷ un expert dans notre situation est un individu possédant un savoir, des connaissances, des compétences et une expérience sur un sujet précis. Certains rajouteront à cette définition la reconnaissance par les pairs, extension jugée trop restrictive dans le cas qui nous intéresse

informations, de les analyser et de construire des connaissances afin de fournir, dans un délai bref, une visibilité à un comité de pilotage sur un thème donné.

La démarche s'appuie sur trois pôles d'acteurs :

- ✚ Le *comité de pilotage* constitué de membres de la direction et de responsables de services dont le rôle est de fixer les axes de recherche, d'effectuer un suivi des travaux et enfin, décider de la suite à donner à un groupe expert. En général, pour prendre une décision, l'équipe de direction manque d'informations et a une compréhension partielle du problème : elle n'a pas la visibilité sur les conséquences de ses décisions. Le groupe expert a ainsi été créé afin de palier ces difficultés et apporter ces informations jusque-là manquantes dans un délai bref.
- ✚ Le *groupe expert* composé d'experts de différents services, tels que la R&D, le marketing et tous les services proches de la phase d'industrialisation, qui doit répondre à la mission collective qui lui a été attribuée. Il ne se contente pas de décrire des faits mais est amené à faire des recommandations.
- ✚ Le *Market Intelligence* qui intervient en tant que :
 - Relais entre le comité de pilotage et le groupe expert. La cellule de veille stratégique est un véritable médiateur de la communication. Son rôle est de faciliter l'expression de la demande afin que les réponses apportées répondent bien au besoin (De Frémont, 2001).
 - Expert en Information Documentaire (Jakobiak, 1988). La documentation fournie par le Market Intelligence permet d'apporter de l'information nouvelle, complémentaire à celle détenue par les experts, et, sert également de support à la clarification et la validation des idées des experts (Keeney, Von Winterfeldt, 1989).
 - Animateur du groupe. La cellule de veille se présente comme un facilitateur chargé d'orienter les discussions et les collaborations dans une bonne direction et d'identifier les facteurs de motivation permettant d'accroître la participation des membres de la communauté et ainsi, éviter les découragements et abandons (Rogers, 2000)

- Maître d'œuvre. Le Market Intelligence a pour mission d'encadrer les experts afin d'atteindre les objectifs fixés par le groupe de pilotage dans les conditions de délais, de qualité et de coût fixées par ce dernier.

Réunir tous les acteurs clés autour d'un même objectif permet de proposer et de concrétiser des actions favorables à l'innovation. Seulement, le travail de groupe de type multi-experts est complexe. En effet, tenir compte des relations entre les divers acteurs et leur hiérarchie, formaliser les prises de décisions, gérer les informations, sont autant de paramètres qu'il est nécessaire de prendre en considération. C'est pourquoi le processus de groupe expert s'avère être un outil, certes efficace, mais très délicat à manipuler. Comme nous le verrons ultérieurement, cette démarche s'inspire des différents modèles d'élicitation d'experts précédemment cités afin d'extraire les avantages de chaque méthode et les appliquer comme support de la politique d'innovation du site de Tours.

3. Le processus de groupe expert

La démarche de groupe expert s'inscrit dans un processus plus global : celui de l'innovation. Une des clés de réussite de ce processus est l'intégration d'experts et de différents mécanismes qui, ensemble, favorisent des prises de décision rapides et reposant sur des faits. Le principal objectif de la démarche de groupe expert est l'exploration en amont d'un maximum d'idées afin de ne conserver dans les phases aval que celles qui ont des chances de succès techniques et commerciales élevées. Ce chapitre est alors dédié à la description de ce processus et de ses facteurs de succès.

3.1. Fonctionnement des groupes experts

Les modalités de fonctionnement d'un groupe expert (Fig.52) peuvent être assimilées au cycle de l'information en entreprise³⁸. En effet, la démarche de groupe expert, tout comme le cycle de l'information, constitue un processus itératif où l'apparition de nouvelles informations crée un nouvel état de connaissances (Brookes, 1980) engendrant dès lors l'élaboration de nouveaux axes de recherche.

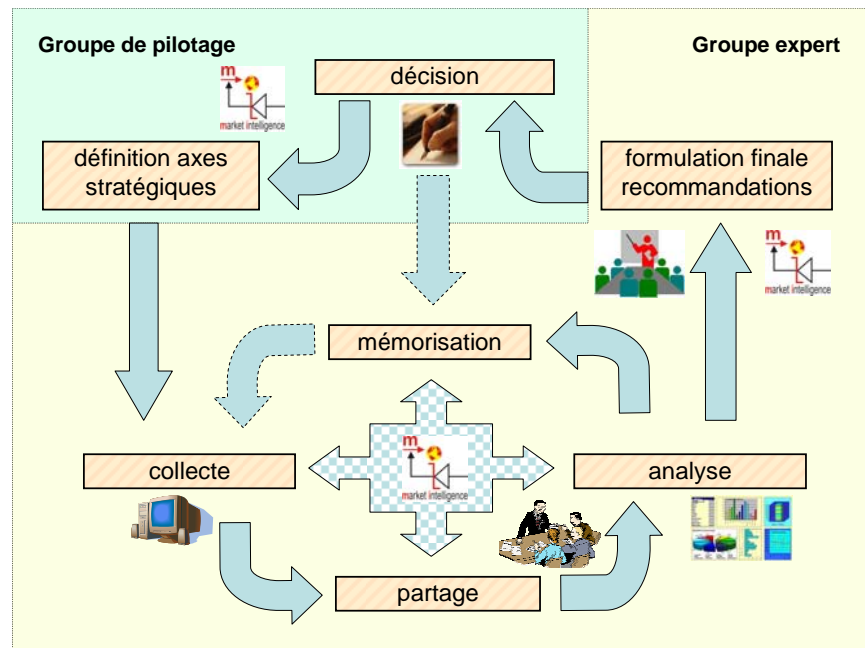


Figure 52 : Modalité de fonctionnement d'un groupe expert

³⁸ Le cycle de l'information en entreprise est également appelé cycle du renseignement.

Le processus se décompose en quatre phases :

- ✚ Analyse et expression des besoins
- ✚ Collecte de l'information
- ✚ Partage de l'information et analyse
- ✚ Restitution et mémorisation

3.2. Analyse et expression des besoins

Cette étape incombe au groupe de pilotage. Il s'agit de définir les objectifs ainsi que les membres du futur groupe expert. Ces choix sont définis lors d'une réunion à laquelle participent les membres de la Direction concernés par le projet et le Market Intelligence.

3.2.1. Missions et objectifs

La définition des objectifs assignés à un groupe expert est la phase la plus délicate du processus. La première difficulté est d'obtenir des membres du groupe de pilotage un consensus autour de l'énoncé d'objectifs réalisables. Ensuite, le besoin doit être exprimé avec justesse et précision afin que l'information fournie en retour par le groupe expert soit appropriée et ne soit pas trop abondante, ce qui la rendrait en définitif inexploitable. Le rôle du Market Intelligence est, dans ce cas, de faciliter cette étape et supporter la Direction dans ses choix grâce à sa connaissance du processus.

Les missions attribuées aux groupes experts concernent des sujets d'innovation pour le site de Tours. Il est important de préciser que dans notre cas, une innovation pour le site de Tours n'est pas forcément une innovation au sens technologique. Le groupe expert peut ainsi avoir pour mission d'investiguer soit sur une nouvelle technologie, soit sur la conception d'un produit qui existe déjà sur un marché mais dont le site de Tours ne maîtrise que peu de connaissances à son sujet. Le rôle du groupe expert est alors d'acquérir de nouvelles connaissances et compétences et, d'imaginer la meilleure façon de combler le retard avec la concurrence existante afin de permettre au site de Tours d'entrer efficacement sur le marché dudit produit.

Il se peut également que le groupe expert intervienne dans le champ des facteurs

critiques de succès³⁹ de l'entreprise. Il s'agit alors d'investiguer sur les innovations nécessaires pour accroître la position du site de Tours vis-à-vis de ses concurrents.

3.2.2. Choix des experts

La seconde phase de l'étape d'analyse et d'expression des besoins concerne le choix des experts qui participeront au groupe expert. Cette sélection doit tout d'abord répondre à un critère quantitatif c'est-à-dire, limiter le nombre d'experts entre 5 et 9 pour une étude. En effet, moins de 5 experts limite la diversité des informations et s'avère insuffisant pour tirer des conséquences. Un groupe de 9 à 10 experts représente en général un maximum (Meyer, Booker, 1993). Au-delà, les biais subis par les experts deviennent trop importants et il devient également très difficile pour le Market Intelligence d'animer efficacement le réseau selon les règles établies dans le processus de groupe expert.

Le second critère qui dirige le choix des experts réside dans la diversité des expertises. En effet, cette hétérogénéité des experts minimise entre autre l'influence d'un expert sur un autre, et peut faire apparaître des expériences individuelles différentes, des points de vue opposés (Goossens, Cooke, 1996). Dans ces conditions, la combinaison de ces diverses expertises apporte de meilleurs outils et méthodes propices à l'innovation que l'opinion unique obtenue à partir d'un seul expert, aussi compétent soit-il⁴⁰. Le groupe de pilotage s'attachera donc dans ses choix à respecter l'équité des origines des experts ; le Market Intelligence quant à lui, veillera à conserver une neutralité dans l'animation et le traitement du jugement des experts.

Enfin, le dernier critère et pas des moindres, concerne les qualités de l'expert. Il semble important de signaler alors que la sélection des experts ne s'opère pas sur des règles strictes mais demeure à l'appréciation de chaque membre de la Direction : elle ne dépend donc pas du nombre de publications que l'expert a rédigé mais d'un ensemble de qualités que préconise la Direction pour la réussite du projet. Il n'est ainsi pas toujours utile de choisir les experts les plus expérimentés dans leur domaine de compétence (Armstrong, 1985).

³⁹ Les facteurs critiques de succès sont les quelques axes stratégiques définis par les entreprises qui présagent de la réussite de ces dernières (Rockart, 1979)

⁴⁰ Voir la seconde partie de cette thèse de doctorat

Après l'animation de plusieurs groupes experts, nous pouvons essayer de résumer, dans le tableau suivant, les qualités les plus souvent retrouvées parmi les experts ayant participé au processus de groupe expert.

<u>Caractéristiques des experts participant au processus groupe expert</u>
Communicatif
Créatif
Coopératif
Enthousiaste
Motivé
Ordonné
Patient
Respectueux du travail d'autrui
Solidaire du groupe
Capable de prendre du recul par rapport à sa fonction initiale

Table 15 : Caractéristiques des experts participant au processus groupe expert. Inspiré par (McGraw, Harbison Briggs, 1989)

Ces qualités doivent bien évidemment être complétées par certaines spécificités propres à l'expertise. Ainsi, l'expert doit, en plus, être susceptible :

- ✚ de comprendre l'objectif de l'étude et le sens des questions posées, d'où l'importance de l'analyse et de l'expression des besoins,
- ✚ de synthétiser l'information et la connaissance disponibles sur le domaine considéré,
- ✚ d'exprimer son jugement, avec le niveau de détail requis, et l'extérioriser de façon compréhensible et accessible à tous les acteurs du processus.

Une fois les objectifs définis par le groupe de pilotage, la cellule de veille organise une première réunion réunissant les experts sélectionnés, le groupe de pilotage et le Market Intelligence⁴¹. Ce premier rendez-vous a deux objectifs principaux. Tout d'abord, communiquer les objectifs, le contexte et les enjeux de la demande aux experts puis, leur expliquer précisément les attentes de la Direction. Le second point abordé lors de cette réunion est la description du processus de groupe expert afin que chaque acteur s'imprègne du fonctionnement, des avantages et des contraintes de cette démarche. Suite à cette rencontre, les experts décident ou non de se joindre au processus : ils sont libres de refuser. Dès que le groupe est constitué, une réunion est organisée chaque semaine afin de collecter, partager et analyser de l'information.

3.3. Collecte de l'information

La collecte d'informations s'effectue tout au long du processus. Elle repose sur deux sources principales d'informations :

Les sources d'informations disponibles par l'intermédiaire de la cellule de veille

Les connaissances des experts

3.3.1. Sources d'informations

3.3.1.1. Market Intelligence

La cellule de veille stratégique dispose principalement d'informations formelles de type texte. Ses sources d'informations sont :

✚ Les données des concurrents, clients, fournisseurs accessibles via Internet. Les sites utilisés sont aussi bien ceux des différents acteurs que les sites d'informations dédiés à la communauté de l'électronique et des semiconducteurs. Á travers la volonté d'informer et d'anticiper, le Market Intelligence surveille quotidiennement et automatiquement près de 350 sites web. Les informations pertinentes sont stockées dans une base de données interne et diffusées dans une revue de presse journalière. Les différentes relations,

⁴¹ Il est très rare que cette première réunion soit le théâtre d'un tour de table de présentation de chacun des acteurs car la plupart du temps, tous se connaissent.

identifiées chaque jour, entre acteurs sont formalisées à l'aide d'un logiciel de cartographie, Brimstone Intelligence, dans lequel les données sont indexées manuellement (fig.53).

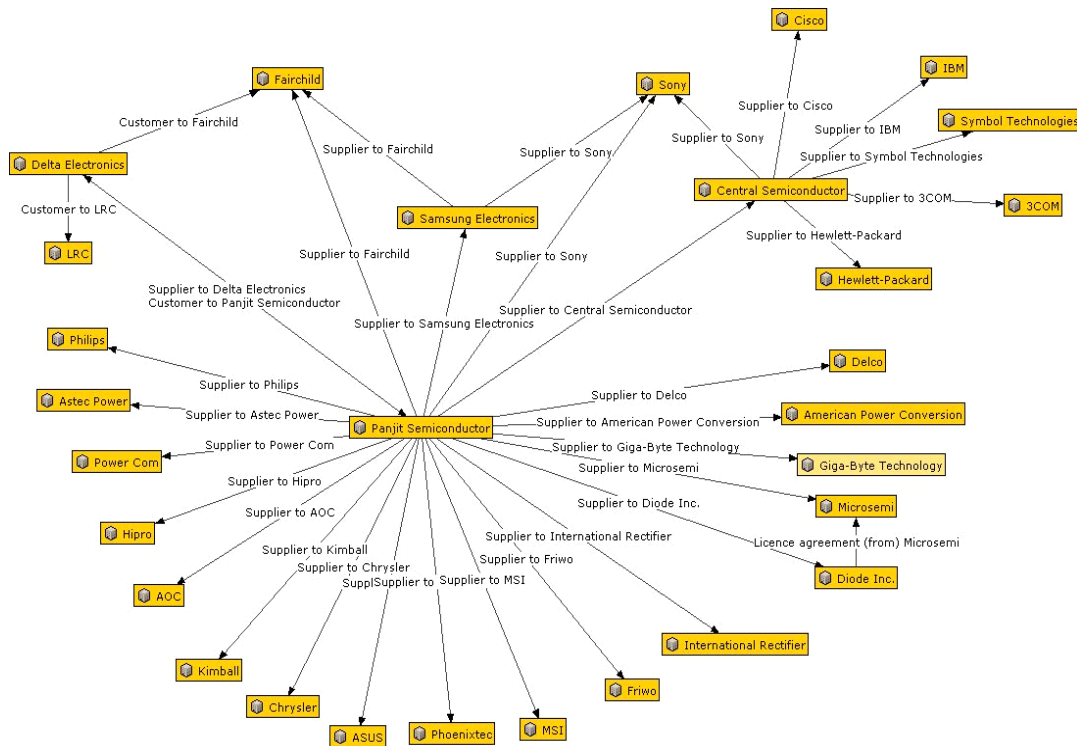


Figure 53 : Exemple de liens entre entreprises formalisés par le Market Intelligence

- ✚ Les publications scientifiques. La recherche de ces publications s'effectue par l'intermédiaire d'un portail d'interrogation de bases de données, Dialog, qui donne l'accès à plus de 600 bases de données. Nous pouvons distinguer dans cette catégorie les articles parus dans les revues et les communications effectuées lors de colloques. L'un des avantages à traiter les publications réside dans la validation des écrits de l'auteur par ses pairs. Cela permet également de se rendre compte de la stratégie de Recherche et Développement que mènent les autres acteurs du secteur de la microélectronique.
- ✚ Les brevets. Le Market Intelligence effectue ses recherches de brevets à l'aide d'un logiciel, Goldfire Intelligence, utilisant un traitement sémantique, qui s'appuie sur la base de données MicroPatent. Cet outil permet ainsi de chercher en langage naturel ou booléen dans l'ensemble du texte du brevet et permet également d'avoir immédiatement accès à l'intégralité du brevet en format HTML ou PDF. Lorsqu'il est question d'analyser le statut

juridique d'un brevet, la cellule de veille interroge alors une autre base de données : Inpadoc⁴². L'étude de brevets doit ainsi permettre de détecter de nouvelles technologies et procédés, de faire un état de l'art de l'existant et de soutenir la stratégie d'innovation mise en place sur le site de Tours.

- ✚ Les études de marché. Le Market Intelligence dispose d'abonnements auprès de cabinets de consultants spécialisés dans les études de marché dédiées à l'industrie électronique et des semiconducteurs. Une autre méthode consiste à interroger des bases de données marché et rapports édités par des analystes spécialisés dans l'étude de sociétés cotées en bourse. Enfin, l'équipe de veille utilise également son réseau, interne et externe, pour obtenir d'autres études non disponibles par la voie des abonnements. Les études de marché permettent de mieux connaître et appréhender un marché. Elles permettent également d'accéder à de l'information difficilement accessible par la cellule de veille, notamment des informations concernant les parts de marché des concurrents.

3.3.1.2. Experts

Dans le domaine technique ou marketing, l'expertise peut être considérée comme une source de données informelles fiable. Cependant, les données d'expertise sont une représentation imparfaite et incertaine de ce qu'elles sont censées représenter. Les principales raisons de cette approximation résident dans les biais que subissent les experts et dans le vocabulaire parfois imprécis⁴³ utilisé par les experts. La qualité des données fournies lors des groupes de travail par les experts dépend alors :

- ✚ De l'expert et, en particulier de : son éducation, sa culture, sa profession, sa formation, sa pratique du sujet, son expérience, son environnement, sa personnalité, sa motivation, son sérieux, et de la façon de recueillir, transmettre, et agréger ses connaissances.
- ✚ Des relations qu'entretient l'expert avec l'environnement de l'entreprise : son réseau

⁴² Les bases de données Inpadoc se composent d'une base Famille des Brevets (données bibliographiques de documents brevets de plus de 70 pays, qui sont regroupées en famille de brevets) et d'une base Situation Juridique (qui désigne le stade atteint à un moment donné de la procédure de délivrance et de la vie d'un brevet).

⁴³ Les experts possèdent tous un jargon technique non normalisé qui entraîne une imprécision dans le sens de leurs mots, surtout pour un non-initié.

(fig.54). Ainsi, l'expert pourra ainsi utiliser à son avantage la stratégie de coopération⁴⁴ pour obtenir de l'information auprès de fournisseurs, de clients et de concurrents. Il pourra bien évidemment faire de même auprès de laboratoires universitaires et publics.

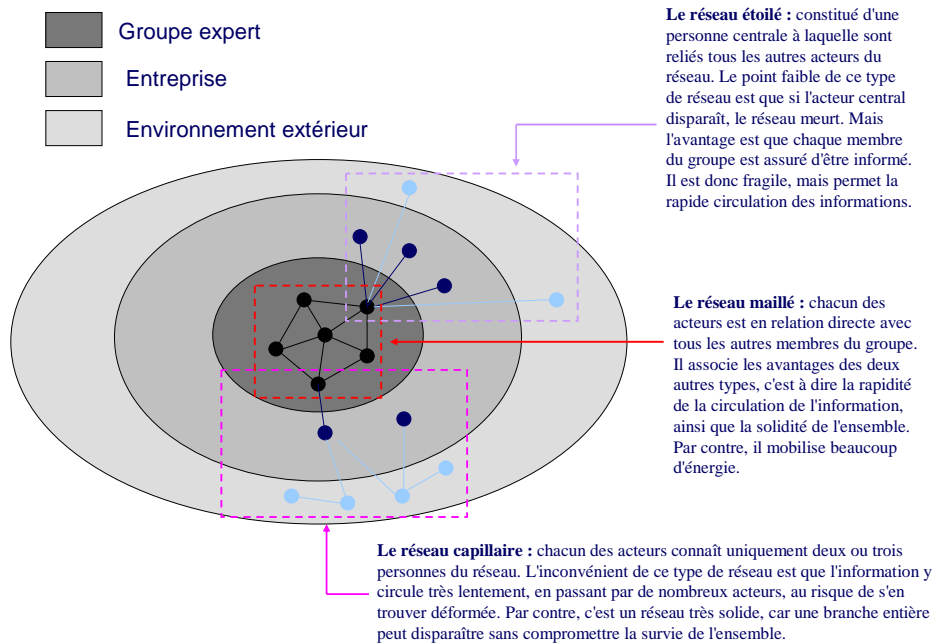


Figure 54 : Le groupe expert : interne à l'entreprise mais avec un réseau dépassant les frontières de cette dernière

De la complexité relative du problème et de l'état général des connaissances sur ce problème. L'expert fonde ainsi en partie son expertise sur des publications scientifiques, techniques, marketing et des brevets qu'il pourra notamment se procurer avec l'aide de chargés de veille ou documentalistes.

La complémentarité des sources Market Intelligence / Experts est fondamentale dans la réussite des groupes experts. Ce binôme favorise, en effet, l'exhaustivité de l'information pertinente nécessaire à toute innovation (tab.16).

⁴⁴ Voir la première partie de ce mémoire

	Mode d'accès à l'information / aux connaissances	Type d'information	Validité de l'information	Utilisation vis-à-vis de l'innovation
Market Intelligence	Internet	Formelle / Non Structurée	+/-	Nombreuses et diverses informations
	Publications	Formelle / Non Structurée	++	Etat de l'art / prospective
	Brevets	Formelle / Structurée	++	Etat de l'art / prospective
	Etudes de marché	Formelle / Non Structurée	+	Visibilité économique
	Rapports d'analystes financiers	Formelle / Structurée	++	Visibilité économique / Stratégie des acteurs
	Réseaux	Informelle / Non Structurée	+/-	Informations ciblées et difficiles à obtenir par une autre méthode
Experts	Leurs propres expertises	Informelle / Non Structurée	+	Expérience
	Réseaux	Informelle / Non Structurée	+/-	Informations ciblées et difficiles à obtenir par une autre méthode
	Market Intelligence	Formelle ou informelle / Structurée ou non	++	Etat de l'art / prospective

Tableau 16 : Complémentarité des sources d'information du Market Intelligence et de celles des experts

Le groupe expert dispose alors d'informations opérationnelles, tactiques et stratégiques au sens défini par H. DOU (Dou, 1995), afin de constituer un ensemble conséquent d'informations hétérogènes à analyser.

3.3.2. Méthodologie d'élicitation

Nous avons vu précédemment qu'il existait plusieurs méthodes d'élicitation d'experts. La mise en place des groupes experts s'est inspirée de ces pratiques pour produire une démarche propre au site de Tours qui soit en harmonie avec la mentalité des acteurs concernés. Nous avons tenté de prendre le meilleur de chaque méthode préalablement citée (tab.17) et nous y avons ajouté quelques idées nouvelles qui nous semblaient fondamentales pour supporter au mieux la politique d'innovation menée par la Direction.

	Groupe expert	Delphi	Brain storming	Groupe Nominal	Brain writing	Challenge Storming	Analytique
Plusieurs sessions	👍	👍					
Liberté d'expression (1)	👍		👍		👍	👍	
Rapidité	👍		👍	👍	👍	👍	
Facilité d'organisation	👍		👍	👍	👍	👍	
Partage de connaissances	👍					👍	
Dynamique de groupe	👍		👍			👍	
Mobilisation autour d'un projet commun	👍		👍	👍	👍	👍	
Discussion des résultats	👍			👍		👍	
Inventaire de l'existant	👍					👍	
Force de proposition	👍	👍	👍	👍	👍	👍	
Flexible	👍	👍	👍			👍	
Recherche de consensus	👍	👍		👍			
Support de décision	👍	👍				👍	👍

Table 17 : Points communs entre le groupe expert et certaines autres méthodes d'élicitation. (1) N'utilise pas de questionnaire prédéfini

La particularité majeure de notre processus réside dans le fait que chaque acteur est à la fois un expert et un participant actif au sein des réunions. L'élicitation s'effectue en effet en groupe et chacun est libre de s'exprimer à tout moment. Prenons l'exemple du déroulement d'une réunion. Durant la séance, un expert expose ses connaissances et ses solutions au problème posé dans les limites de son expertise. Les autres experts sont spectateurs mais peuvent intervenir à tout moment afin de le questionner et débattre avec lui : tout le monde est actif et peut s'exprimer librement.

Le Market Intelligence intervient, quant à lui, également comme animateur et comme expert. Son expertise réside dans ses connaissances en collecte, en partage et traitement de l'information, en l'analyse de brevets, etc. Les experts sont ainsi fréquemment amenés à utiliser l'expertise du Market Intelligence pour collecter de l'information afin de compléter leurs propres savoirs. Le rôle tenu par la cellule de veille tient essentiellement en une position d'organisateur, d'animateur des débats et de garant vis-à-vis des objectifs attribués au groupe expert. Le Market Intelligence intervient alors comme maître d'œuvre du projet (fig.55).

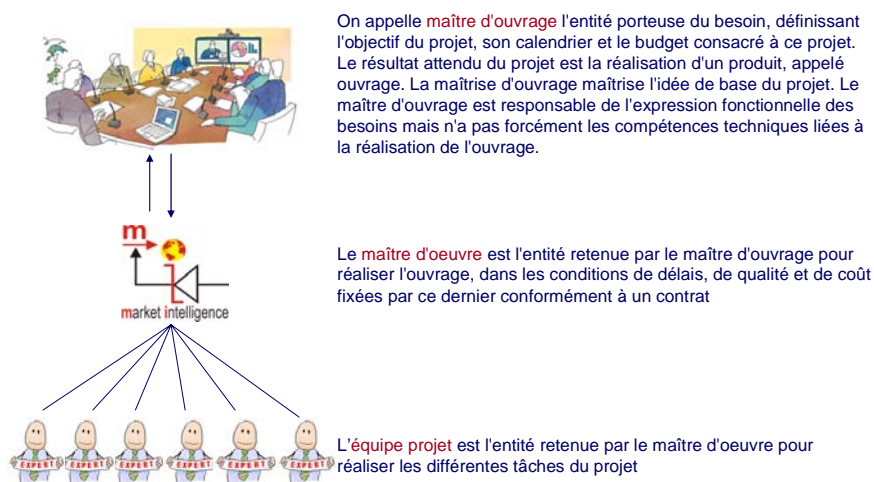


Figure 55 : Le Market Intelligence : Maître d'œuvre du projet

L'élicitation menée lors des groupes experts s'apparente à un dialogue qui s'instaure entre tous les acteurs motivés par l'atteinte d'un même objectif.

3.4. Partage et analyse de l'information

3.4.1. Partage de l'information

L'information collectée peut provenir soit des experts, soit du Market Intelligence. Le partage de cette information s'effectue lors de réunions ou à l'aide de la mise en commun des documents sur un espace informatique protégé.

3.4.1.1. Réunions

La réunion est un lieu d'apprentissage, d'échange, de rencontres, de confrontations d'idées auquel chaque membre présent est invité à participer. Elle est un moyen de communication aussi bien verticale, ou hiérarchique, que transfonctionnelle comme c'est le cas pour la démarche de groupe expert. De plus, la réunion est un canal de diffusion et de partage de l'information et, va pouvoir permettre, notamment, d'engager des discussions en vue d'une prise de décision future. Elle permet de créer une cohésion entre les acteurs, une dynamique de groupe.

Cependant, la réunion n'a pas que des vertus. Si l'organisation abuse de réunions intensives⁴⁵, si les réunions s'inscrivent dans la routine et n'ont pas de but précis, si les réunions sont mal préparées ou sont subites, alors elles deviennent chronophages pour l'entreprise. En effet, une réunion qui n'apporte rien aux acteurs coûte cher à l'entreprise. Mal organisée, une réunion fait perdre leur temps aux différents participants qui en auraient d'avantage besoin pour d'autres projets. D'autre part, si nous considérons la réunion de 5 ingénieurs payés 30€ brut de l'heure, une réunion sans résultat notable de 2 heures coûte au minimum 300€ à l'entreprise. En plus de ces aspects financiers, une réunion mal préparée peut créer le contraire de ce qu'elle est censée réaliser : une désagrégation de l'esprit de groupe. Il est donc primordial de maîtriser l'*art de l'animation de réunion* pour la réussite du processus de groupe expert.

L'idée n'est pas ici de montrer comment animer une réunion et ceci pour la raison suivante : chaque réunion est différente selon l'objectif poursuivi (une réunion informative se gèrera différemment d'une réunion participative par exemple) et le public concerné. De plus, chaque animateur est différent, possède un caractère et un charisme différents, un sens de l'humour plus ou moins prononcé, etc. Aussi, la suite sera-t-elle une description des facteurs de réussite des réunions organisées lors des processus de groupe expert (fig.55).

Un des facteurs de réussite réside dans l'organisation des réunions. Tout d'abord, il est indispensable que chaque réunion soit organisée autour d'un objectif clairement défini et d'un agenda qui devra être respecté. Ainsi, chaque participant connaît le déroulement de la

⁴⁵ L'expression souvent employée pour décrire ce mal est réunionite aigue

réunion et la finalité de celle-ci. Annoncer un agenda permet également à la cellule de veille, en tant qu'animateur, de cadrer les discussions entre les participants.

Avant chaque réunion, le Market Intelligence contacte les experts afin d'effectuer un suivi quotidien des investigations et de discuter avec les experts sans la pression sociale du groupe. Ce travail en amont de la réunion s'avère indispensable pour créer une relation de confiance entre les experts et la cellule de veille. Il permet également d'organiser au mieux les réunions en prenant soin d'inclure dans les objectifs de chaque réunion, les besoins de chacun pour répondre aux missions assignées par le groupe de pilotage. En aval, le travail est tout autant primordial. Le Market Intelligence rédige donc un compte rendu à l'issue de chaque réunion afin de consigner et mémoriser les résultats des réunions. Pour information, lors du lancement d'un groupe expert, le Market Intelligence consacre alors plus de 60% de son temps de travail à une activité d'organisation, d'animation, de formalisation sous forme de comptes-rendus et de collecte d'informations en vue de la réussite du groupe expert.

Ensuite, chaque réunion se déroule périodiquement ; Toutes les réunions se déroulent le même jour pendant 6 mois minimum. Ce point peut paraître anodin mais plaît aux participants. En effet, ils apprécient cette organisation minutieuse qui, selon leurs expériences, fait tant défaut aux réunions de gestion de projets. Pour continuer dans l'idée temporelle, chaque réunion a une durée de 2 heures et l'important est de s'y tenir. Le Market Intelligence prépare ainsi la réunion minutieusement afin d'éviter au maximum de dépasser cette durée. Il s'agit d'une preuve de respect vis-à-vis des participants.

Enfin, le critère de réussite le plus important concerne l'environnement créé en faveur de la cohésion de groupe et du partage de l'information. Tout d'abord, chaque réunion se décompose en trois phases principales. La première concerne les présentations effectuées par les experts pour partager leurs savoirs avec les autres membres du groupe expert. La seconde étape est axée sur l'animation de discussions entre les experts. Enfin, la troisième étape permet de récapituler ce qui a été dit durant la réunion et permet de créer un consensus sur les points qui devront être abordés lors de la prochaine réunion.

Cette décomposition de la réunion permet d'instaurer un climat propice à l'échange d'informations. En effet, la première étape a pour objectif de confirmer l'orateur dans son expertise aux yeux des autres participants et surtout, permettre au conférencier de partager ses savoirs et aux autres experts de découvrir une autre expertise que la leur. La seconde partie

doit permettre de discuter de la présentation effectuée et réfléchir ensemble aux moyens d'investigation à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés par le groupe de pilotage à partir des données présentées par chacun. Comme nous avons pu le constater précédemment, la dynamique de groupe est primordiale afin d'échanger un maximum d'idées et d'opinions nécessaires à toute innovation : ce type de réunion offre l'opportunité à chaque participant d'être acteur dans la politique d'innovation du site de Tours. La troisième étape, quant à elle, concerne la conservation de la motivation de chaque expert. La prochaine réunion doit être de la même qualité que celle à laquelle l'expert vient d'assister et il doit avoir l'impression à la fin de la réunion d'avoir accru ses connaissances. Lui demander son opinion sur les sujets abordés lors de la prochaine réunion permet de capter son attention.

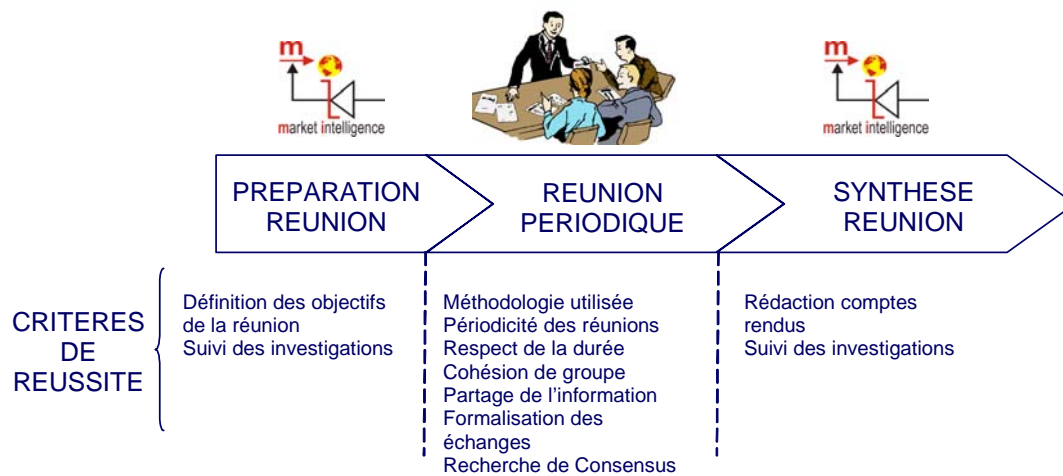


Figure 56 : Principaux critères de réussite des réunions organisées dans le cadre de groupes experts

Nous venons de voir les facteurs de réussite qui permettent aux réunions de la démarche de groupe expert de s'imposer. Dans la quatrième partie de cette thèse de doctorat, nous reviendrons notamment sur les points à améliorer et sur ce rôle d'animation de la cellule de veille stratégique.

3.4.1.2. Espace informatique protégé

L'autre solution de partage d'information est l'outil informatique. Nous disposons actuellement du courrier électronique et de répertoires à accès protégé pour échanger de l'information entre les participants d'une même démarche d'investigation.

Nous sommes conscients des limites imposées par ce système (pas de *push-pull*⁴⁶, pas d'alerte, etc.) mais actuellement nous ne disposons pas des ressources suffisantes pour la mise en place de solutions informatiques de travail collaboratif. La solution Microsoft Office Server Project 2003⁴⁷ pourrait être une solution à envisager car elle permet à la fois de gérer un projet et de partager des documents entre chaque participant grâce au module Microsoft Windows SharePoint™. Actuellement, l'investissement à réaliser pour une telle solution ne fait pas partie des priorités, des solutions internes à la compagnie étant en développement.

3.4.2. Analyse des données

Une fois collectée et partagée, l'information est analysée afin d'apporter une valeur ajoutée supplémentaire aux données et ainsi, aider le groupe de pilotage dans sa prise de décision liée aux résultats du groupe expert. Il s'agit donc d'axer l'analyse sur les points nécessaires à une prise de décision et de les restituer ensuite au groupe de pilotage dans les meilleures conditions. La Direction pour prendre ses décisions a besoin de trois types d'analyse :

- ✚ L'analyse des données économiques et financières
- ✚ L'analyse des données scientifiques et techniques
- ✚ L'analyse des données opérationnelles

Selon les objectifs fixés par le groupe de pilotage, l'équilibre entre ces trois types d'analyse peut pencher d'un côté ou d'un autre.

3.4.2.1. Analyse des données économiques et financières

L'analyse des données économiques et financières doit permettre de décrire l'environnement économique et concurrentiel du projet innovant. Le groupe expert utilise pour son analyse diverses méthodes obligatoirement familières à chaque acteur, expert et

⁴⁶ Les méthodes de *PUSH* et de *PULL* définissent deux manières d'accéder à l'information. *PULL* (le plus commun) : l'utilisateur va chercher les informations sur un serveur par exemple. *PUSH* : le serveur envoie l'information à l'utilisateur.

⁴⁷ Autre solution concurrente : PSNext8 de LeBihan Consulting. Seulement, STMicroelectronics dispose déjà de licences Microsoft donc la solution MS Project semble être la plus pertinente

groupe de pilotage. En effet, il est primordial que la Direction puisse prendre ses décisions sur des éléments qu'elle puisse rapidement assimiler et maîtriser.

La première composante de l'analyse s'appuie sur les chiffres du marché visé par le projet innovant afin d'avoir une vue d'ensemble des opportunités offertes par ce même marché. Plusieurs indicateurs sont alors utilisés dont les principaux sont :

Le TAM, *Total Available Market*, qui représente l'ensemble du marché accessible pour un produit donné.

Le SAM, *Served Available Market*, qui représente le marché que pourrait servir STMicroelectronics dans le marché ciblé. Pour bien comprendre cette notion fondamentale, prenons l'exemple suivant. Au niveau du lancement d'un nouveau produit, STMicroelectronics n'a pas accès à la globalité du marché mais seulement à un noyau de clients représentant une certaine part de marché. Le chiffre d'affaire que peut estimer réaliser STMicroelectronics ne se calcule dès lors pas par rapport au TAM mais par rapport au marché que représentent les clients ciblés.

La seconde composante concerne l'analyse des acteurs (clients, concurrents, etc.) présents sur le marché visé par le projet innovant. Il convient de déterminer tout d'abord la part de marché de chacun des protagonistes afin de détecter les clients clés et les concurrents les plus dangereux. L'objectif est alors d'appréhender l'environnement à l'aide de la méthodologie des 5 forces concurrentielles identifiées par M. Porter (fig.57) c'est-à-dire détecter :

La rivalité entre les entreprises du secteur : L'analyse d'un secteur comprend toujours la phase d'identification des acteurs en présence c'est-à-dire déterminer leurs produits, leurs parts de marché, leurs forces, leurs faiblesses, leurs stratégies, etc. Ces informations peuvent être obtenues par des études sur les sociétés, des informations fournies par les acteurs eux-mêmes, du recueil d'informations terrain, etc.

La menace d'entrée de concurrents : Les nouveaux entrants viennent d'entreprises qui choisissent de se développer en empruntant une stratégie de diversification par rapport à leur secteur d'origine. Ils peuvent apporter une offre compétitive, par la connaissance de métiers qu'ils maîtrisent dans d'autres secteurs ou par leur expérience dans d'autres pays. La détection de cette menace est complexe. Seuls l'identification et le traitement de signaux

faibles peuvent permettre d'évaluer la potentialité d'entreprises à entrer sur de nouveaux marchés.

La pression des fournisseurs : Il est nécessaire d'étudier les relations que le domaine d'activité entretient avec les fournisseurs. Des fournisseurs puissants peuvent en effet fixer leurs conditions en terme de prix et/ou de qualité, ce qui aura pour effet d'augmenter les coûts d'approvisionnement du marché. L'estimation du pouvoir des fournisseurs peut s'effectuer à l'aide de l'élaboration de profils sociétés afin de connaître la puissance financière de ces derniers, de l'observation de la concentration des fournisseurs et à travers les relations qui existent entre les fournisseurs et les acteurs déjà présents sur le marché.

La pression des clients : Comme pour les fournisseurs, il faut intégrer le poids des principaux clients dans l'analyse de l'environnement. Quand leur pouvoir de négociation est élevé (il s'agit souvent des acteurs majeurs du marché), ils influencent la rentabilité du marché en imposant leurs exigences en matière de prix et de services. Aussi, pour une entreprise, le choix de ses clients est stratégique. Il est primordial pour elle de ne pas se retrouver en situation de dépendance vis-à-vis d'eux. L'estimation du pouvoir des clients sera menée par la même méthode que pour les fournisseurs.

La menace d'arrivée de produits de substitution : L'évolution technologique est le principal facteur d'arrivée sur le marché de produits de substitutions. Les produits de substitution sont estimés dangereux s'ils ont un meilleur rapport qualité / prix que les produits déjà existants. L'anticipation d'une telle menace est le fruit d'une observation large et prospective du marché et d'une veille technologique permanente.

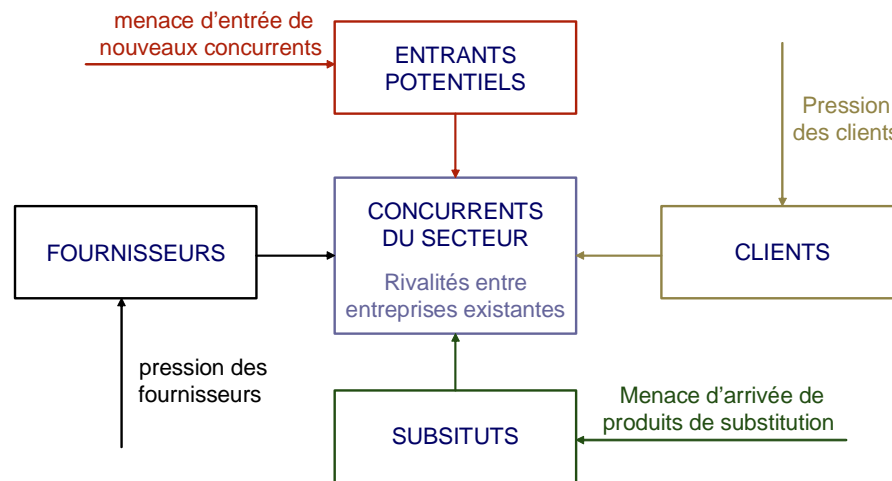


Figure 57 : Les 5 Forces concurrentielles selon M. Porter (Porter, 1986)

Aussi, dans le cadre du groupe expert, dès que les principaux acteurs sont identifiés, des profils sociétés sont alors élaborés par le Market Intelligence afin que chaque membre du processus de groupe expert soit informé de leurs activités sur le marché ciblé.

Enfin, la troisième composante de l'analyse relève de la prospective et de la construction de *Roadmaps*. Il s'agit alors de posséder une vision étendue vers l'avenir du domaine ciblé (Galvin, 1998), par exemple, de prévoir la taille du marché dans les prochaines années, le chiffre d'affaire engendré par le lancement d'un nouveau produit, les évolutions technologiques, etc. Selon les applications, nous pouvons distinguer plusieurs types de *Roadmaps* comme nous le montre le tableau ci-après (tab.18)

	Roadmap propre à l'entreprise	Roadmap Sectorielle	Roadmap orientée vers des objectifs précis	Roadmap Sciences et technologies
Cible	Un ensemble de produits	Un secteur particulier	Technologie ou produit orientée vers un même objectif : pénétrer rapidement un marché	Domaine scientifique large
Horizon	De 2 à 5 ans	Jusqu'à 5 ans	Jusqu'à 5 ans	20 ans
Méthodologie	Compilation de documents techniques, rapports internes, visite clients, etc.	Rapports d'experts industriels et académiques, études de marché, etc.	Elicitation d'experts, veille stratégique, etc.	Compilation de documents techniques, rapports d'experts industriels et académiques, etc.

Table 18 : Différents types de Roadmaps selon les applications. Inspiré par (Benitez, 2004)

Dans le cas de la démarche des groupes experts, il apparaît alors que l'association entre les experts du domaine et la veille stratégique est primordiale pour l'établissement de *Roadmaps*. En effet, la *Roadmap*, que crée le groupe d'experts en vue de l'exposer au groupe de pilotage, s'appuie sur les informations marché et technologiques collectées et analysées par le Market Intelligence et les experts (fig.58).

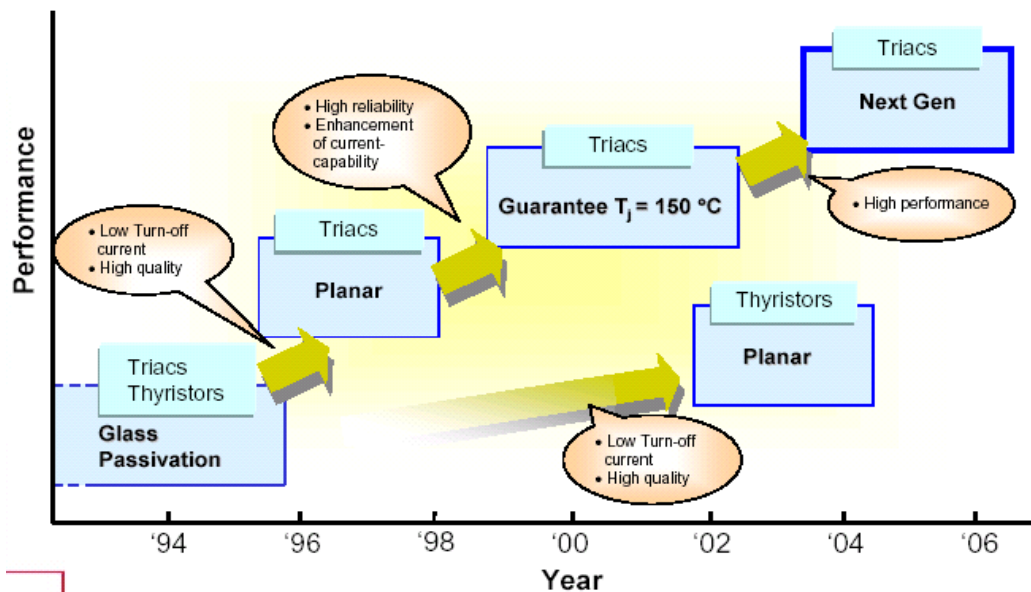


Figure 58 : Un exemple de roadmap produit: l'évolution de la famille Triacs⁴⁸ de Renesas

⁴⁸ Le triac est un composant électronique obtenu par la mise en parallèle de deux thyristors montés tête-bêche (les gachettes sont reliées ensemble et l'anode de l'un est relié à la cathode de l'autre). De par cette structure, le triac

Les trois composantes préalablement citées sont indispensables pour aider la Direction à prendre des décisions rapides et reposant un maximum sur des faits. Selon les sujets explorés par les différents groupes d'experts, d'autres composantes peuvent s'ajouter pour supporter le groupe de pilotage dans ses choix.

3.4.2.2. Analyse des données scientifiques et techniques

L'analyse des données scientifiques et techniques permet de compléter l'approche marketing du domaine exploré par le groupe expert. Cependant, dans cette approche, il n'y a pas de méthodologie particulière pour analyser ces données comme c'était le cas pour l'analyse économique. Le plus souvent, nous retrouvons tout de même la présentation des technologies mises en jeu, des tableaux comparatifs entre technologies ou standards, des matrices SWOT (voir ultérieurement), des résultats de *reverse-engineering*⁴⁹ et des *roadmaps* technologiques. Tout dépend, en effet, du cahier des charges établi à partir des critères définis conjointement par le groupe expert et le comité de pilotage.

Les sources premières à ces données sont les publications scientifiques, les brevets, les standards, les fiches descriptives des produits concurrents et les produits eux-mêmes dans le cas du *reverse-engineering* (fig.59) et enfin, l'information issue des salons et congrès.

est utilisé pour commander le passage de courants alternatifs.

⁴⁹ Le reverse engineering, terme anglais de rétro-ingénierie, consiste en l'étude matériel d'un produit concurrent afin d'en déterminer chaque fonction et caractéristique.

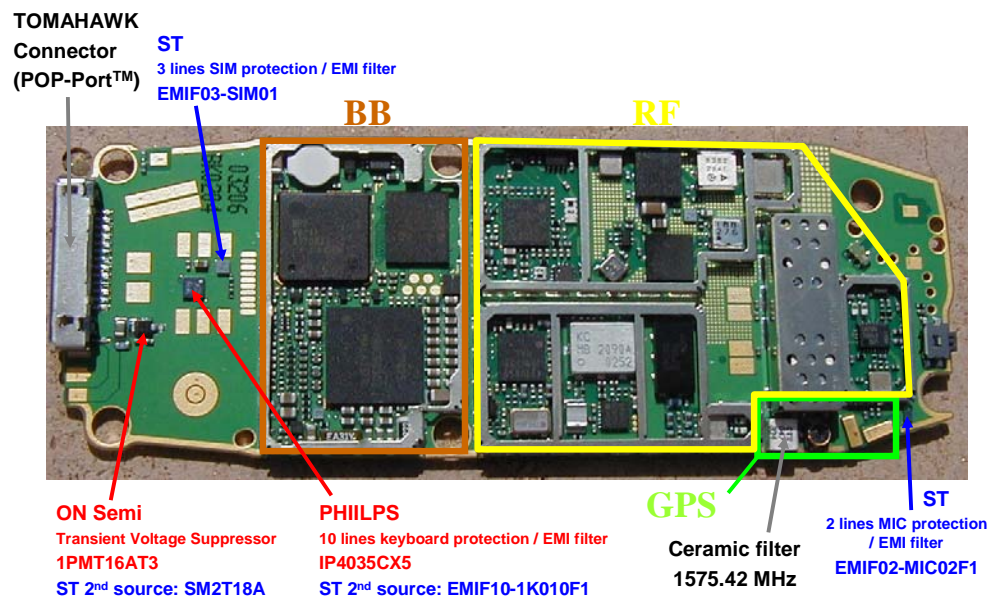


Figure 59 : Exemple d'une étape de reverse engineering d'un téléphone portable. Source : STMicroelectronics

Le traitement de ces informations scientifiques et techniques n'est pas automatisé et l'analyse s'effectue manuellement ou plutôt intellectuellement par chaque expert, Market Intelligence y compris. La bibliométrie pourrait apparaître comme une aide précieuse à cette analyse mais en raison de problèmes de ressources, le choix a été porté sur l'optimisation de la collecte d'informations et l'analyse des documents pertinents.

3.4.2.3. Analyse des données opérationnelles

L'analyse des données opérationnelles doit permettre au groupe de pilotage d'évaluer les ressources nécessaires à la poursuite du groupe expert dans le cas où le projet est accepté. Le groupe expert doit ainsi fournir à la Direction une estimation des coûts inhérents à la conception et fabrication du futur produit et, évaluer les ressources humaines nécessaires à l'aboutissement du projet. Ce dernier point se présente généralement sous la forme d'un diagramme de Gantt (Fig.60).

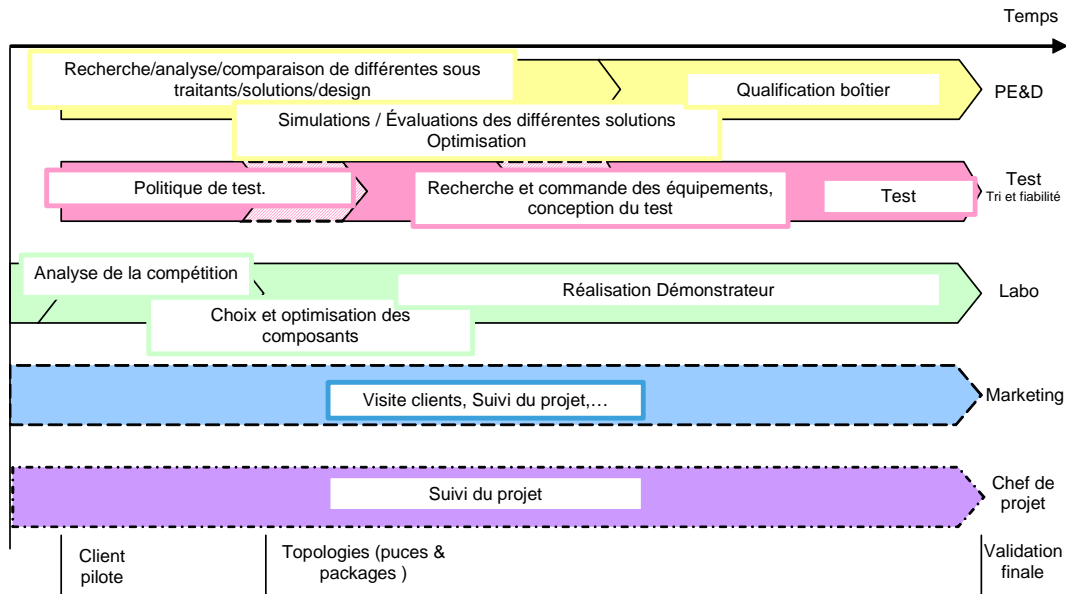


Figure 60 : Exemple (épuré des données confidentielles) d'un diagramme de Gantt réalisé lors d'un groupe expert

À partir de ces différents indicateurs économiques, technologiques et opérationnels, il est alors possible de réaliser des matrices SWOT. La matrice SWOT permet en effet d'analyser l'environnement externe et interne au projet conduit par le groupe expert. Les experts listent précisément les observations et réflexions menées durant les différentes réunions dans une matrice indiquée dans le schéma suivant.

<p>Forces ou Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> - Force interne 1, - Force interne 2, etc. 	<p>Faiblesses ou Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Faiblesse interne 1, - Faiblesse interne 2, etc.
<p>Opportunités ou Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Opportunité externe 1, - Opportunité externe 2, etc. 	<p>Menaces ou Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menace externe 1, - Menace externe 2, etc.

Figure 61 : Exemple d'une matrice SWOT

La matrice SWOT permet ainsi de formuler des besoins, d'établir des stratégies, un calendrier et un plan d'action pour les étapes suivantes, le tout reposant sur les observations réalistes d'experts. L'intelligence collective s'avère être un levier particulièrement efficace à ce stade.

3.4.3. Les biais

Malgré toute l'attention mise à obtenir des résultats les plus proches de la réalité, nous devons tout de même tenir compte des diverses sources d'altération de l'expertise. En effet, les experts vivent et travaillent dans un contexte social, environnemental ou culturel qui peut influencer voire perturber leur jugement au point de le biaiser. Or, la présence de biais au niveau des experts affecte à des degrés divers la qualité des résultats de l'étude en cours et en impacte ainsi directement les conclusions et les décisions attenantes. Il semble dès lors intéressant d'étudier les biais des experts lors du processus groupe expert afin de mieux en tenir compte dans l'animation et les résultats fournis au groupe de pilotage.

Généralement, les experts sont soumis à deux types de biais majeurs :

✚ Les biais cognitifs

✚ Les biais motivationnels

3.4.3.1. Les biais cognitifs

Les biais cognitifs correspondent aux limites intellectuelles sur la quantité d'information que l'homme peut assimiler et mémoriser. Cela se traduit par le fait qu'un expert aura tendance à simplifier et à établir une solution à partir de ses premières impressions. Il sera également tenté d'intégrer toute nouvelle information de façon séquentielle et par approximations successives. Compte tenu de ce qui précède, si des informations contradictoires surviennent, l'expert aura ainsi beaucoup de mal à modifier ses premières impressions. Aussi, dans le cas de résultats tendant vers une conclusion non partagée par l'expert, ce dernier aura du mal à l'accepter et au fur et à mesure que de nouvelles informations lui parviendront, son opinion demeurera biaisée. Nous parlerons alors d'un ancrage d'opinion pour décrire ce phénomène.

3.4.3.2. Les biais motivationnels

Ce type de biais est lié au processus d'élicitation des experts : il altère les pensées et réponses de l'expert en fonction de son environnement. Ceci se traduit généralement par la pression sociale exercée par le groupe ou par la voie hiérarchique. Mais les biais motivationnels sont également originaires d'erreurs d'interprétation des experts soit de la question posée ou soit de l'information préalablement analysée par l'expert.

Compte tenu de ce qui précède, le tableau ci-dessous relate les biais susceptibles d'être rencontrés lors du processus de groupe expert :

	Mode de communication	Type de biais	Origine du biais
Avant et après chaque réunion / Entretien individuel	Face à Face	Motivationnel	- Pression sociale exercée par les responsables du projet. - Intérêt personnel
		Cognitif	- Ancrage d'opinion - Incohérence ⁵⁰
	Téléphone	Motivationnel	- Pression sociale exercée par les responsables du projet. - Intérêt personnel
		Cognitif	- Ancrage d'opinion - Incohérence
	Courrier électronique	Motivationnel	- Erreur d'interprétation
		Cognitif	- Incohérence
Pendant les réunions / Groupe interactif	Discussions en Groupe	Motivationnel	- Pression sociale du groupe - Caractère dominant d'un expert sur les autres
		Cognitif	- Incohérence - Observation ⁵¹ - Ancrage d'opinion

Table 19 : Les différents biais susceptibles d'être rencontrés lors du processus de groupe expert

La connaissance de ces biais est fondamentale pour le Market Intelligence afin d'appréhender, dans les meilleures conditions, l'animation de groupe d'experts. S'agissant de la Direction, chaque décision devra être prise également en connaissance de ces biais. Ainsi, le groupe de pilotage et le Market Intelligence ne doivent en aucun cas négliger un autre biais qui peut leur être propre : le biais de confiance excessive qui conduit à surestimer la précision de l'expertise, ou ce qui revient au même, à sous-estimer son incertitude.

⁵⁰ Le biais d'incohérence se manifeste par une incohérence dans la façon de résoudre les problèmes posés. Il peut conduire à des contradictions entre des réponses faites à des moments différents. La fatigue, l'acquisition de nouvelles connaissances, les limites de la mémoire sur les connaissances anciennement acquises, sont les principales sources de ce biais.

⁵¹ Si un événement particulier a déjà été observé par l'expert, ce dernier aura tendance à en donner une plus grande importance. L'expert même prévenu contre ce biais a du mal à reconsidérer sa façon de penser. Nous nous retrouvons à nouveau face à un problème d'ancrage d'opinion par suite de l'observation de cet événement.

3.4.3.3. Restitution et Mémorisation

La dernière phase du groupe expert concerne la restitution et la mémorisation. La restitution a lieu toutes les 6-8 semaines. Son objectif est de présenter les résultats du groupe expert au groupe de pilotage afin que ce dernier puisse prendre les décisions qui lui incombent en tenant compte ou non des propositions faites par les experts. Une restitution est ainsi une synthèse des travaux réalisée par le groupe dans laquelle chaque expert présente la partie qui concerne son expertise. Il y a deux raisons évidentes à ce choix : tout d'abord éviter les erreurs que pourrait commettre un non initié et, permettre une reconnaissance individuelle du travail effectué. Le Market Intelligence, quant à lui, intervient comme animateur de la restitution, expert dans le domaine de la maîtrise de l'information et enfin, comme représentant du groupe.

Le groupe de pilotage aura, lors de chaque restitution, à répondre à une question majeure : Le groupe expert doit-il, oui ou non, poursuivre ses investigations ? En cas de réponse positive, il est essentiel que le groupe de pilotage indique les nouveaux axes de recherche s'ils diffèrent des précédents au vu des résultats apportés par le groupe expert. Ces restitutions dites intermédiaires sont alors essentielles afin que le groupe de pilotage puisse cadrer les investigations en concordance avec les axes stratégiques du site de Tours. Une fois cette décision prise, le groupe expert recommence un cycle de collecte, de partage et d'analyse d'informations jusqu'à la prochaine restitution. En cas de réponse négative, à savoir l'entérinement de la fin du groupe expert, le groupe de pilotage doit décider de la suite à donner au processus de groupe expert c'est-à-dire :

- ✚ Soit stopper le processus d'innovation, ce qui peut être le cas si le groupe expert détecte trop de menaces de l'environnement ou si les ressources à mettre en œuvre sont trop importantes au regard de l'objectif visé.
- ✚ Soit passer de l'investigation à l'action par la nomination d'un groupe projet, censé reprendre à son compte les investigations menées par le groupe expert (Fig.62). Afin de faciliter le transfert des connaissances d'une entité à une autre, les membres du groupes projet seront dans la majorité les mêmes que ceux ayant composé le groupe expert. Le Market Intelligence, quant à lui, interviendra alors uniquement comme chargé de veille pour continuer à fournir de l'information stratégique au développement du projet : il est complètement dessaisi de son rôle d'animation et de maîtrise d'œuvre.

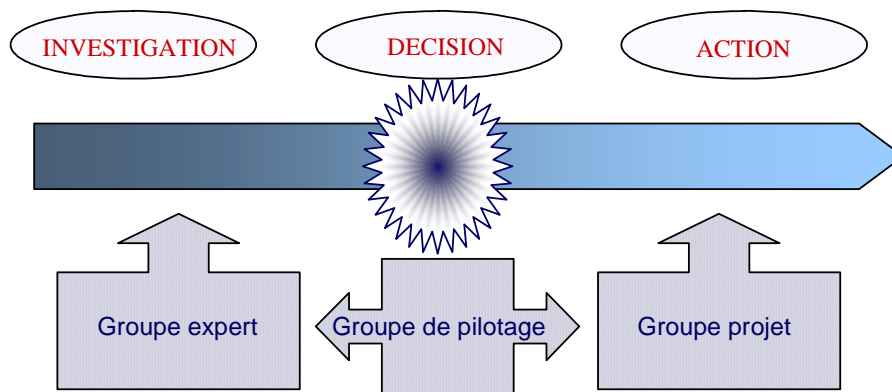


Figure 62 : Positionnement d'un groupe expert par rapport à un groupe projet

Le processus de groupe expert se situe résolument dans l'investigation alors que rôle tenu par le groupe projet est orienté vers l'action. Le groupe de pilotage doit donc décider de la prolongation ou non du processus d'innovation pour lequel le groupe expert ne constitue que la première étape. Le groupe de pilotage conserve, de plus, son statut de maîtrise d'ouvrage lors du passage du processus de groupe expert à la constitution d'un groupe projet. De cette décision dépend la naissance d'un futur produit (Fig. 63).

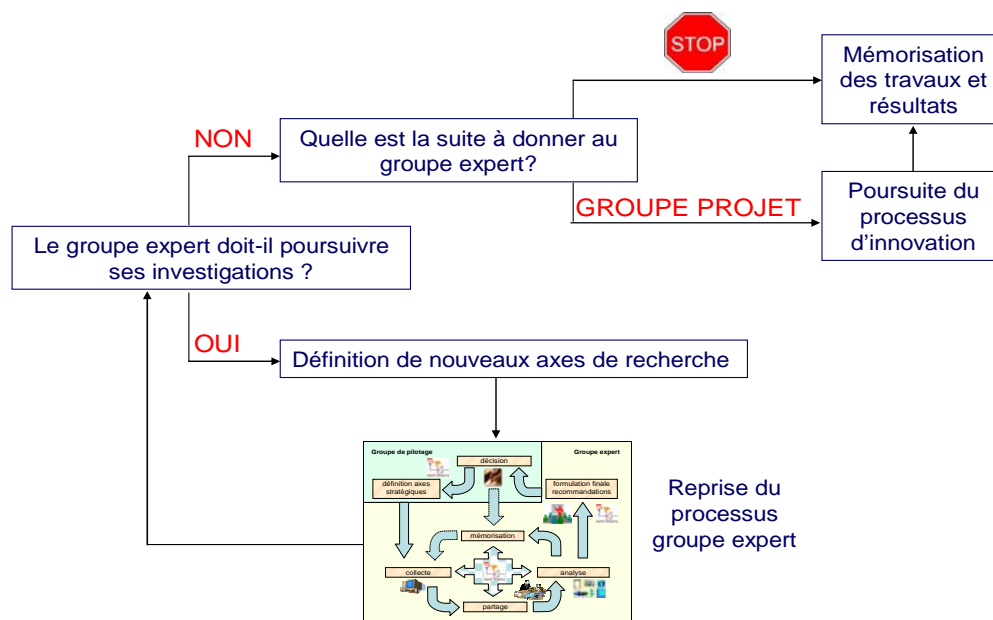


Figure 63 : La restitution : moment de décision.

Enfin, quelle que soit sa décision, chaque donnée collectée et analysée sera mémorisée sur support informatique avec une consultation limitée aux seuls protagonistes du processus et ceci pour des raisons de confidentialité.

Pour conclure ce chapitre, il semble important de noter que l'identification et la production de connaissances relèvent avant tout de chaque acteur. Or, nul ne peut être contraint au partage de son patrimoine de connaissances, si tel n'est pas son souhait. En effet, la culture du partage ne se décrète pas, ni ne s'impose. Elle est d'abord et avant tout une volonté managériale à relayer. Le processus de groupe expert s'inscrit dans cette volonté et permet à chaque acteur de s'enrichir des savoirs d'autrui grâce à un partage volontaire et équitable.

4. Conclusion

L'étape de maturation des idées est encore peu structurée dans les entreprises, et ce, non pas par manque d'intérêt mais, à cause des difficultés qu'elle suppose. En effet, le fait qu'une idée soit située fortement en amont du processus d'innovation en accentue les incertitudes en terme de coûts, de délais et de résultats. Sur le site STMicroelectronics de Tours, il a donc été décidé de structurer au mieux cette phase de maturation des idées, notamment par la création de la démarche de groupe expert, afin de concentrer ses efforts et initier l'ensemble du processus d'innovation sur des bases solides. Tous les acteurs se retrouvent ainsi impliqués dès le commencement du projet afin de décloisonner les départements participants et afin de construire un esprit d'équipe durable et une vision commune globale notamment grâce à la connaissance des contraintes de chacun. Les groupes experts ont alors un rôle d'exploration en amont d'un maximum d'idées afin de ne conserver dans les phases aval que celles dont les chances de succès techniques et commerciales sont élevées (Galland, Boulanger, Quoniam, 2004).

Ce type de démarche a ainsi plusieurs avantages dont les deux suivants :

Tout d'abord, les groupes experts peuvent être qualifiés de proactifs. Ils « impliquent en effet la créativité, une réflexivité constructive ainsi que l'interface de compétences transitoires et sont caractérisés par le fait que les connaissances sont produites dans et par l'acquisition d'un savoir-faire et la réflexion dans l'action » (Nonaka, Takeuchi, 1997).

Les groupes experts permettent également aux experts d'être des acteurs de premier rang dans la démarche de veille et ainsi enrichir le patrimoine commun de connaissances de l'entreprise. En effet, du fruit de cette collaboration entre experts et la cellule de veille naît une synthèse à haute valeur ajoutée, outil primordial d'aide à la décision (Galland, Boulanger, Rostaing, 2005).

La quatrième partie sera ainsi notamment l'occasion de montrer l'intérêt de cette démarche dans le processus de prise de décision. De manière plus générale, elle présentera les résultats obtenus par les différents groupes experts afin de valider l'intérêt porté par le site de Tours à une telle démarche.

Partie IV : Les résultats de la démarche des groupes experts

Résumé de la quatrième partie

Depuis 2002, date de création de la démarche, le Market Intelligence a animé neuf groupes d'experts aux objectifs très divers. Les résultats apparaissent comme fort encourageants. Le taux de satisfaction, mesuré auprès de participants à cette démarche, est ainsi de l'ordre de 87 %.

Ce processus connaît ainsi une adhésion forte des experts et des directeurs pour de multiples raisons.

Les experts ont accumulé de nombreux bénéfices personnels durant leur participation à la démarche de groupe expert. Ils ont ainsi pu tirer profit du travail en équipe et du partage des connaissances, élargir leur culture à la fois technique et marketing, etc.

Le comité de pilotage a toujours salué les travaux des différents groupes d'experts. En plus de participer au processus l'innovation, le groupe d'experts fournit les éléments clés indispensables à la prise de décision au niveau de sujets d'innovation, et aide les décideurs à surpasser des obstacles qu'ils rencontreraient habituellement, à l'aide notamment d'un apport rapide de visibilité sur un sujet précis.

Le Market Intelligence, quant à lui, conforte sa position dans la politique d'innovation du site de Tours. Il devient un acteur majeur tout au long du processus d'innovation, de la génération des idées à la fabrication du produit final. L'animation des groupes experts permet également d'enrichir les compétences du Market Intelligence. Le processus de groupe expert apporte en effet à la cellule de veille de nouvelles méthodes d'analyse de l'information.

1. Introduction

De nos jours, l'innovation joue un rôle majeur dans une économie fondée sur les connaissances. Le site STMicroelectronics de Tours évolue dans un secteur de haute technologie où l'innovation est le moteur de l'industrie. Dans ce contexte, la démarche de groupe expert s'inscrit dans une volonté de maîtriser et gérer les savoirs afin d'optimiser les processus d'innovation. Son objectif est, en effet, de soutenir la direction dans l'identification de nouveaux axes stratégiques d'innovation et d'élaborer des recommandations en réponse à une problématique donnée sur des projets d'innovation. La réalisation de ces missions s'appuie sur le partage de connaissances au sein d'un groupe d'experts issus de différents services dans le cadre d'une démarche d'investigation.

Après avoir décrit dans la troisième partie de ce mémoire le fonctionnement du processus de groupe expert, cette dernière partie traitera des résultats et observations obtenus en l'espace de quatre ans d'animation de groupes d'experts.

Tout d'abord, nous détaillerons les résultats des différents groupes experts au niveau des acteurs et de l'organisation du site de Tours. Nous donnerons notamment un retour de la satisfaction des participants, les bénéfices tirés par les experts et par le Market Intelligence, etc. Nous préciserons également les difficultés que nous avons pu rencontrer lors de l'animation de ces groupes experts. Ensuite, nous étudierons l'influence des groupes experts sur l'innovation. Après avoir rappelé que la démarche de groupe expert est une innovation d'organisation, nous verrons que ce processus peut s'avérer être propice à la réduction du temps de développement de nouveaux produits bien que les effets à long terme ne soient pas encore totalement connus. Enfin, nous développerons les résultats liés à la prise de décision. Nous traiterons à cet égard l'apport des groupes experts dans le processus de décision et montrerons ainsi que le groupe expert est censé faciliter la prise de décision.

2. Le processus de groupe expert : des résultats encourageants

En l'espace de quatre ans d'existence, la démarche de groupe expert est devenue un processus formalisé et reconnu pour ses résultats de qualité par un vaste ensemble d'acteurs du site de Tours. Cette reconnaissance est principalement la conséquence d'une adhésion forte des experts et des directeurs au processus et également, de résultats intéressants fournis par chaque groupe de travail.

2.1. Processus qualité

Afin d'officialiser et concrétiser l'existence des groupes experts, le Market Intelligence a formalisé la démarche à l'aide d'un processus qualité.

2.1.1. Le TQM : Le Management par la Qualité Totale

Le management par la qualité totale est une méthode de gestion des ressources humaines dont l'objectif est de satisfaire pleinement les clients internes et externes et, de défendre les intérêts de la société. Les processus sont des éléments centraux de ce modèle de gestion de la Qualité et de l'Excellence. Ils constituent en effet un catalyseur qui va permettre de formaliser, d'harmoniser et d'optimiser les différentes pratiques fonctionnelles et opérationnelles de l'entreprise, ceci afin de permettre d'obtenir des résultats et d'atteindre les objectifs.

Or, la société STMicroelectronics appuie son action sur le TQM (*Total Quality Management*). Dans ses principes et dans la pratique, elle fait preuve d'un engagement sans faille en faveur de la qualité. Le TQM représente en effet une mesure de l'engagement de l'entreprise en faveur des performances exceptionnelles tant au niveau de l'individu que de la société dans son ensemble

Dans ce contexte et au vu du nombre de groupes experts déjà animé, il devenait nécessaire de rédiger un processus de description de la démarche de groupe expert afin d'être reconnu officiellement dans la planification stratégique du site de Tours.

2.1.2. La démarche de groupe expert formalisée par un processus qualité

Le processus de groupe expert répond aux diverses exigences qualité (ISO 9000, ISO 9001, ISO 9004⁵², etc.) du site. Sans entrer dans les détails de la formalisation, le processus de groupe expert s'insère dans le *mapping*⁵³ des processus comme support à la stratégie et au développement de nouveau produit (fig.64)

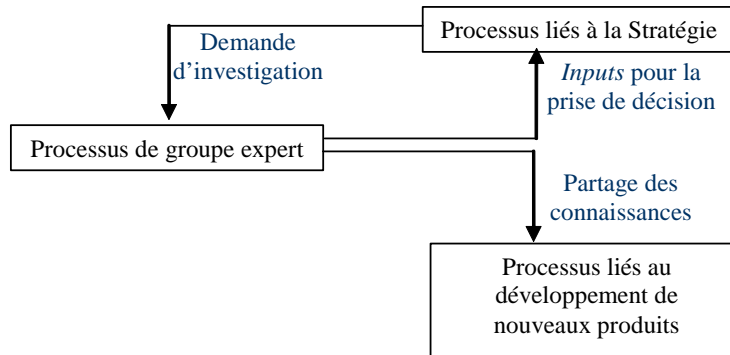


Figure 64 : Le groupe expert : support aux processus de stratégie et de développement de nouveaux produits.

Dans la troisième partie de ce mémoire, la description de la démarche reposait sur le cycle de l'information en entreprise. Dans un contexte de validation par la qualité, le processus est alors décrit action par action comme le montre le schéma suivant.

⁵² Les normes ISO fixent les exigences pour ce qui se fait de mieux en matière de produits, services, processus, matériaux et systèmes, ainsi qu'en termes de bonnes pratiques d'évaluation de la conformité, de management et d'organisation. Les normes ISO sont conçues pour être appliquées à l'échelle mondiale

⁵³ Le mapping correspond à une cartographie des processus internes à l'entreprise. Pour des raisons de confidentialité, la publication de cette représentation est impossible dans ce mémoire.

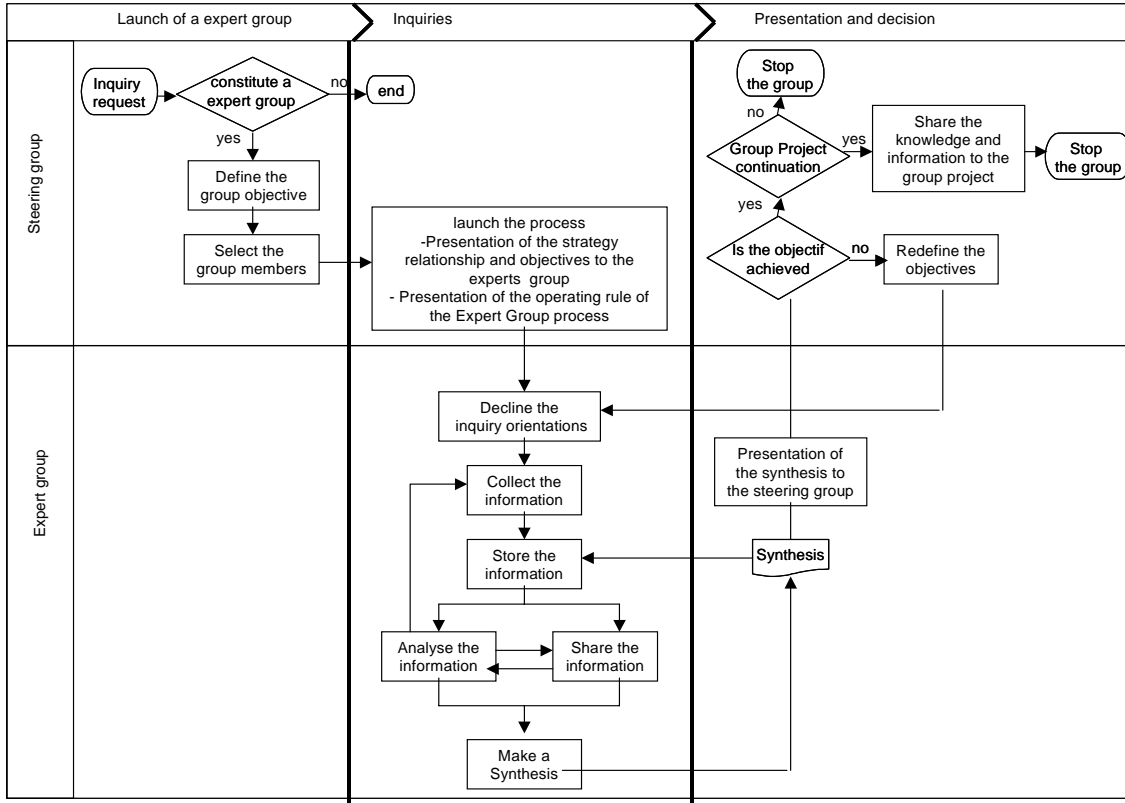


Figure 65 : Schématisation du processus qualité des groupes experts dans la procédure 7584176.

Cette formalisation a été bénéfique. En plus de reconnaissance officielle du processus, elle a permis l'établissement d'une réflexion approfondie sur le fonctionnement des groupes experts. Ce référencement en tant que processus qualité permet également d'être visible de l'ensemble des employés STMicroelectronics.

2.2. Les groupes experts en chiffres.

Depuis 2002, date de création de cette démarche, le Market Intelligence a animé neuf groupes experts aux objectifs très divers. La répartition annuelle est la suivante (fig.66) :

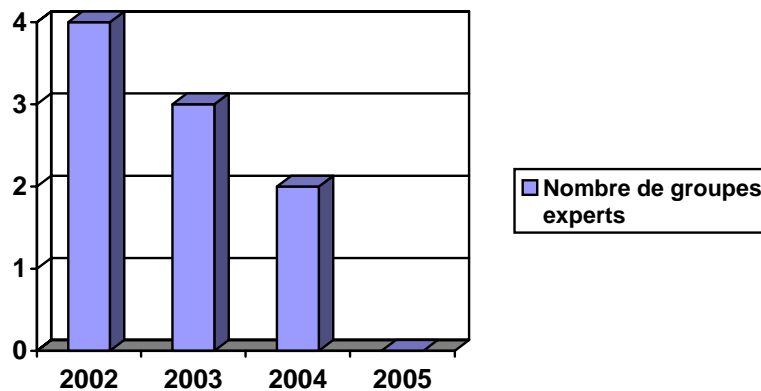


Figure 66 : Nombre de groupes experts animés chaque année (2002-2005)

Nous observons une décroissance chaque année du nombre de groupes experts. Nous pouvons justifier cette diminution de plusieurs façons. La principale raison réside dans la capacité du site de Tours à traiter et digérer l'innovation. En effet, la démarche de groupe expert est consommatrice de ressources et seuls les sujets réalisables et à haut potentiel sont étudiés. Il ne sert donc à rien de lancer un groupe expert si a posteriori les ressources n'existent pas pour prendre le relais des groupes experts. L'année 2005 est, quant à elle, particulière. Le site de Tours a subi une restructuration qui a modifié les priorités et dont est victime le processus de groupe expert. Cette année 2005 apparaît dès lors comme une année de transition pour le processus mais la cellule de veille conserve sa foi dans cette démarche et continue d'œuvrer pour le lancement opportun et l'amélioration de futurs groupes experts.

La décroissance du nombre de groupes experts ne représente pas en soi un indicateur négatif au contraire, l'animation de 9 groupes experts en l'espace de quatre ans constitue une totale réussite. Aussi, croyons-nous à la poursuite d'une telle démarche comme nous le montre notamment le taux de satisfaction des personnes ayant déjà participé à au moins un groupe expert ou le taux de présence aux réunions organisées dans le cadre de ce processus. Les résultats d'une enquête menée auprès de chaque participant à un groupe expert ont fourni des résultats intéressants. Sur 29 personnes interrogées, 15 ont répondu, dans les délais imposés par la rédaction de ce mémoire, aux questions posées. Afin de ne pas influencer le choix des experts, nous les avons prévenus que les réponses seraient traitées anonymement. Je vous propose de détailler les résultats de cette enquête tout au long de cette partie.

Tout d'abord, le taux de satisfaction mesuré est de 87 %. Ce chiffre est important

puisqu'il permet notamment de constater l'adhésion des experts au processus qui se confirme par le fait que 87% des acteurs souhaitent participer à un nouveau groupe expert. Ainsi, de leurs aveux, les experts ont accumulé de nombreux bénéfices personnels durant leur participation aux groupes experts. Ils ont ainsi pu tirer profit du travail en équipe et du partage des connaissances. Ils ont également élargi leur culture à la fois technique et marketing. Enfin, ils reconnaissent à présent avoir une meilleure compréhension des missions des différents services.

Cette enquête nous a également apporté des remarques constructives pour améliorer le processus telles que :

- ✚ Une meilleure structuration du processus. La solution qui pourrait permettre d'améliorer ce point réside dans la mise en place d'un outil de gestion de projet mais cela ne semble guère populaire : seulement 40% des participants le souhaitent.
- ✚ Une définition des priorités pour les experts qui participent à la fois à des groupes experts et à des groupes projets. La plupart des participants regrettent notamment de ne pouvoir passer plus de temps dans l'investigation au sein des groupes experts.
- ✚ Un engagement plus incisif de la Direction notamment dans le pilotage de la démarche et dans la prise de décision.

Afin de valider les précédents résultats, nous nous sommes fondés sur le taux de participation aux réunions organisées (calcul rendu possible grâce aux comptes-rendus). En moyenne, le taux de présence aux réunions s'élève à environ 65%. Ce chiffre est des plus satisfaisants dans la mesure où, d'une part cette démarche n'est pas obligatoire et d'autre part, qu'elle est même souvent en dehors des priorités des experts qui concentrent leurs efforts sur des projets relatifs à des demandes clients⁵⁴. Cet indicateur du taux de participation indique alors une motivation conséquente des experts à participer à ce processus.

⁵⁴ Le taux d'absentéisme de 35% a une unique raison : le manque de disponibilité des experts (autre réunion en même temps, déplacement professionnel, autres priorités, etc.)

Ces premiers résultats expriment principalement l'adhésion des experts à ce processus mais ne doivent pas faire oublier les difficultés que nous avons rencontrées lors de l'animation des différents groupes experts.

2.3. Difficultés rencontrées

2.3.1. Priorité aux projets issus d'une demande de clients.

La démarche de groupe expert n'est pas reconnue comme prioritaire face aux projets issus de la demande de clients. Or, les experts impliqués dans un groupe expert peuvent participer en parallèle jusqu'à cinq autres programmes de suivis de projets : cette situation leur laisse peu de temps à consacrer à la démarche de groupe expert. Les conséquences sont alors un absentéisme et un manque de réflexion menée en amont des réunions. Pour tenter de résoudre ce problème, le groupe de pilotage a pour mission d'insister sur l'importance, le contexte et les enjeux du groupe expert. Le Market Intelligence, quant à lui, s'emploie à délivrer une animation de qualité et à créer une ambiance propice au partage d'information et de connaissances afin de motiver les experts à participer au maximum au processus d'investigation.

2.3.2. Gestion des personnalités.

Un groupe expert n'est pas un bloc uni et intangible, il se structure selon des lignes de force. Pour suivre les différentes structurations d'un groupe expert dans le temps et en fonction des circonstances, il est intéressant d'en tracer la représentation graphique ou sociogramme (Moulinier, 2002). La schématisation suivante (Fig.67) entreprend de décrire la structure réelle du réseau au sein des différents groupes experts.

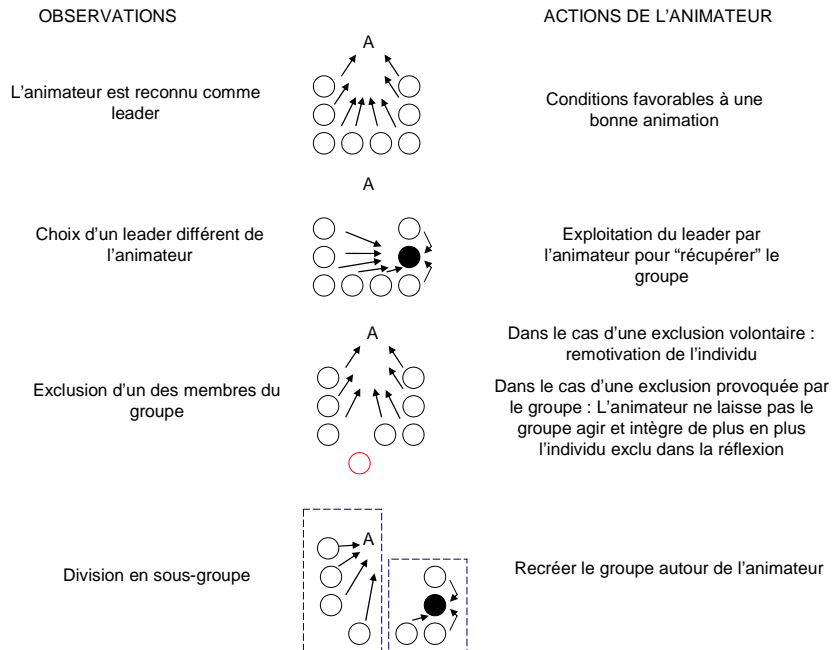


Figure 67 : Différents types de sociogrammes rencontrés dans les groupes experts

D'après le schéma précédent, nous constatons qu'il existe deux types d'individus particuliers dans un groupe, plus difficilement gérables pour l'animateur:

- ✚ Le meneur : le meneur d'un groupe expert n'est pas forcément l'animateur qui est un leader statutaire. Il se remarque parce qu'il recueille la confiance des autres participants, qu'il a de l'influence et qu'il tente d'imposer sa vision aux autres acteurs. Dans ce cas de figure, le Market Intelligence doit exploiter les capacités du meneur à rassembler tout en conservant son rôle de maître d'œuvre afin de recadrer, si nécessaire, les travaux vers l'atteinte des objectifs.
- ✚ L'exclu : deux cas se présentent, soit il est rejeté par le groupe (ce n'est encore jamais arrivé dans aucun groupe expert), soit il s'exclut lui-même par manque d'intérêt. Dans cette dernière circonstance, le Market Intelligence doit le convaincre du bien-fondé de la démarche et tenter de l'intégrer un maximum dans les investigations afin de le convaincre de l'importance du partage des connaissances.

2.3.3. Gérer le manque d'implication du groupe de pilotage

Il se peut que le groupe de pilotage délaisse son rôle de maître d'ouvrage dans le suivi des investigations pour des raisons de priorité principalement. Cette situation est

difficile à gérer pour le Market Intelligence à cause de l'aspect hiérarchique existant entre les individus. Dans la mesure du possible, le Market Intelligence interpelle cependant le groupe de pilotage pour lui rappeler son rôle dans le processus.

2.3.4. Communication entre experts et non experts.

Une des difficultés pour l'animateur est de ne pas être un spécialiste du domaine qu'il a en charge d'étudier à l'aide des experts. La première barrière, avant même la compréhension de ce domaine, est celle du langage. La mise en place d'un thesaurus ne s'avérant pas être la solution la mieux adaptée dans notre situation, le Market Intelligence doit dans les premiers temps des groupes experts essayer de combler un maximum de ses lacunes, d'une part, à l'aide de ses sources de données habituelles et d'autre part, grâce aux experts eux-mêmes en leur demandant simplement la signification des mots ou expressions incomprises. Cette faiblesse est alors en soi une force puisqu'elle permettra à chaque membre de s'exprimer dans le même langage.

2.4. Reconnaissance des experts et bénéfices individuels

Un des résultats les plus probants des groupes experts est la sollicitation des experts à s'impliquer dans les groupes experts. Dans l'enquête réalisée, 87% des personnes ayant déjà participé à un groupe expert souhaitent en réintégrer un nouveau. Pourquoi un tel engouement pour cette démarche ? Les raisons sont multiples.

Les premiers avantages dont profitent les experts sont le partage des connaissances et l'apprentissage. Pour conserver son statut d'expert, le spécialiste doit sans cesse s'informer et connaître les dernières nouveautés de son secteur. A l'aide de la démarche de groupe expert, l'expert va pouvoir étancher cette soif de connaissances dans son domaine d'expertise. Il va également profiter de la présence d'experts d'autres domaines pour compléter son expertise de données connexes qui pourront lui permettre d'acquérir une vue d'ensemble sur une problématique.

Ensuite, les experts sollicitent leur participation à des groupes experts afin de travailler sur des sujets innovants et ainsi œuvrer en faveur de la politique d'innovation du site de Tours. Cette démarche peut alors avoir deux raisons majeures, soit l'attente d'une reconnaissance hiérarchique, soit le plaisir d'étudier de nouvelles problématiques.

La dernière raison, enfin, est justement la satisfaction à participer à un groupe de travail et à partager tout simplement de bons moments entre participants. Se retrouver chaque semaine dans une ambiance agréable permet ainsi de resserrer les liens entre acteurs et décupler la force intellectuelle du groupe. Le Market Intelligence participe activement à l'instauration d'une telle atmosphère comme peut l'illustrer un commentaire d'un responsable de l'équipe de R&D en retour à une enquête de satisfaction concernant la qualité des services délivrés par l'équipe de veille : (à destination des membres du Market Intelligence) « gardez votre sourire et votre bonne humeur ». Conscient que cet argument ne représente pas une approche scientifique rigoureuse, il s'agit cependant d'un facteur déterminant dans le monde de l'entreprise.

2.5. Quels résultats pour la cellule de veille

La mise en place des groupes experts a demandé un investissement humain important, notamment de la part de N. Boulanger, responsable du Market Intelligence, pour faire accepter l'idée d'un tel processus. Trois ans et neuf groupes experts après, les résultats sont positifs pour la cellule de veille stratégique.

Tout d'abord, le Market Intelligence a conforté sa position dans la politique d'innovation du site de Tours. La cellule de veille est ainsi active durant tout le processus d'innovation, de la génération des idées à la fabrication du produit final. Cette participation dès l'initiation d'un projet est fortement utile pour effectuer une veille pertinente. En effet, la compréhension des tenants et aboutissants de la problématique s'en trouve renforcée et accroît d'autant l'efficacité de la veille. L'énergie dépensée par le Market Intelligence à renforcer la formalisation de la phase d'émergence et de concrétisation des idées permet ainsi de renforcer son rôle au sein du site de Tours.

Un autre résultat qui s'avère être primordial réside dans les échanges réalisés durant les groupes experts. En effet, l'animation des groupes experts va permettre à la fois de montrer aux experts l'utilité de mener une veille lors d'un projet et va également permettre de renforcer le réseau du Market Intelligence. Les experts participant aux groupes experts deviennent alors des acteurs majeurs de la démarche de veille aussi bien pour la collecte que pour l'analyse de l'information. De plus, grâce aux échanges informels entre les experts et le Market Intelligence, la cellule de veille identifie les autres centres d'intérêt des experts qui, s'ils sont ajoutés à la connaissance des axes stratégiques du site, permet au Market

Intelligence de maîtriser une grande partie des besoins en information du site de Tours.

Enfin, la démarche de groupe expert permet d'enrichir les compétences du Market Intelligence. Le groupe expert apporte ainsi à la cellule de veille de nouvelles méthodes d'analyse de l'information détaillées dans la troisième partie de ce mémoire. Ce processus permet également de développer les connaissances des membres de l'équipe de veille au contact des experts de différents domaines. Pour ma part, j'ai ainsi pu progresser dans des domaines divers, de l'analyse des marchés à l'analyse de problématiques techniques, de la conception à la fabrication des composants semiconducteurs. En plus d'enrichir mes connaissances, les groupes experts m'ont également permis d'apprendre des fonctions connexes au métier de chargé de veille : l'animation de groupe et la gestion de projet. Ces positions sont rarement tenues par des veilleurs alors qu'elles me semblent être primordiales pour une activité de veille. En effet, maîtriser l'animation de groupe permet ainsi de créer des liens en vue d'accroître et faire vivre son propre réseau interne : ce réseau doit être le plus large possible afin de couvrir tous les domaines d'activités de l'entreprise. Il est ainsi important de fidéliser un certain nombre d'interlocuteurs-phares qui, de par leur fonction ou leurs compétences, se trouveront au carrefour de divers flux d'information (Bloch, 1999). En fin, la maîtrise de la gestion de projet permet d'appliquer ces méthodes à l'activité de veille mais surtout permet de comprendre les contraintes et l'urgence des demandes des clients internes à l'entreprise.

En conclusion, le processus de groupe expert a été accepté de tous les participants. Chaque acteur a trouvé un bénéfice à participer à une telle démarche : les experts partagent leurs savoirs et poursuivent en même temps leur apprentissage pendant que le Market Intelligence marque de son empreinte sa participation à la politique d'innovation du site de Tours. S'agissant du fonctionnement de ce processus, chaque participant semble être satisfait, cependant, nous réfléchissons toujours aux voies de progrès possibles. Le Market Intelligence travaille donc à optimiser cette démarche afin de la rendre la plus efficace possible aussi bien pour les experts que pour la politique d'innovation du site de Tours.

3. Le groupe expert : Structuration de la phase initiale du processus d'innovation

Le processus de groupe expert a été pensé et mis en œuvre afin de supporter la politique d'innovation du site de Tours. L'idée était alors de structurer la phase de maturation des idées d'un processus d'innovation afin d'éviter notamment de commercialiser des produits à l'insuccès certain. Il s'agissait, de plus, d'anticiper sur des marchés porteurs pour le site de Tours. Il a donc fallu imaginer un processus novateur qui devait s'insérer, sans révolution, dans la politique d'innovation du site de Tours afin d'agir sur cette dernière.

3.1. Le groupe expert : une innovation d'organisation

Comme nous l'avons déjà fait remarquer lors de la seconde partie de ce mémoire, les entreprises doivent adapter leurs méthodes d'organisation afin de développer des technologies innovantes. Le groupe expert est ainsi une innovation organisationnelle au service de l'innovation technologique. Seulement, la question que nous pourrions nous poser est celle de connaître les apports de ce processus vis à vis de groupes projets transfonctionnels déjà existant.

La première amélioration réside dans le rôle central de l'équipe de veille stratégique. Le Market Intelligence a été choisi dans ses fonctions, au détriment de véritables chefs de projets, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, le choix de l'équipe de veille pour gérer l'avancement du groupe se justifie à la fois par les compétences de l'équipe dans ce domaine mais surtout afin de bien distinguer d'un côté les groupes projets et de l'autre les groupes experts.

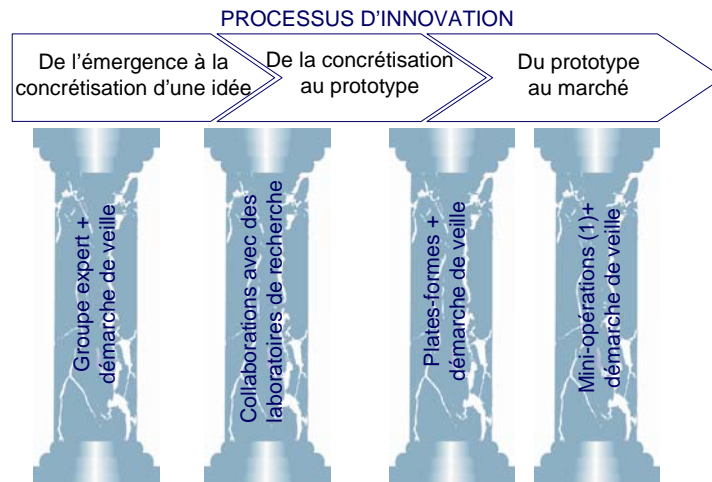
Autre raison en faveur du Market Intelligence : sa neutralité. En effet, il n'existe aucune rivalité ou tension entre le Market Intelligence et les autres services du site de Tours, ce qui n'est pas forcément le cas entre, par exemple, les services de R&D et le Marketing. La cellule de veille a avant tout une fonction de service et ce, même dans l'animation du groupe expert. La cellule de veille stratégique est également garante de la neutralité des investigations c'est-à-dire qu'elle ne cherche pas à influencer les travaux du groupe expert. Ce dernier point est primordial et est ressorti parmi les réponses de l'enquête. En effet, il faut éviter au maximum que les membres d'un groupe expert ne soient conditionnés par un membre « dominant » qui agit avant tout selon ses intérêts et qui, parfois, peut se prêter à pratiquer la

rétenion d'information.

Le second apport réside dans les objectifs fixés aux groupes experts. En effet, les missions assignées sont de l'ordre de l'investigation et de la prospective. Or, le fait qu'une idée soit située en amont du processus d'innovation accentue les incertitudes de coûts, de délais et de résultats. Á ma connaissance, il existe aujourd'hui très peu d'entreprises qui consacrent des ressources humaines importantes, comme c'est le cas pour le groupe expert, pour étudier des sujets d'anticipation dont le futur est incertain. Nous pouvons donc conclure que le site STMicroelectronics de Tours mène une véritable politique tournée vers l'avenir.

3.2. Un complément idéal aux autres démarches d'innovation du site de Tours

Le groupe expert est le dernier outil mis en place pour supporter la politique d'innovation du site de Tours. Aujourd'hui, le processus de groupe expert, les collaborations externes qu'entretient le site de Tours avec des laboratoires de recherche, les plates-formes⁵⁵ et la démarche de veille forment une grande partie des moyens mis à la disposition du centre pour innover (Fig.68) : Chacune de ces méthodes communiquant entre elles.



(1) Les mini-opérations représentent la réunion de compétences propres à un métier en vue d'atteindre l'excellence dans les rendements industriels et dans l'introduction, sur les chaînes de production, de nouveaux produits.

Figure 68 : Les différentes démarches du site de Tours comme support à l'innovation

⁵⁵ Les plates-formes sont constituées de groupes projets transdisciplinaires classés par famille de produits

A chaque stade du processus d'innovation, le site de Tours s'est doté de méthodes et de moyens afin de ne négliger aucun aspect du développement de nouveaux produits. Le résultat général de ce dispositif est le ratio de la vente de nouveaux produits qui représente 15-20% du chiffre d'affaire annuel généré par le site de Tours.

3.3. Un apport incontestable dans la structuration de la phase initiale du processus d'innovation

La structuration de la phase de maturation des idées à travers la création de groupes experts, permet d'initier l'ensemble du processus d'innovation sur des bases solides. Seulement, cette topologie propre au groupe expert doit s'appuyer, pour être valide, sur au moins deux facteurs majeurs :

✚ La crédibilité de l'expertise

✚ La qualité de l'expertise

Une fois ces critères satisfaits, un des apports incontestables de cette structuration est alors sans conteste la réduction du temps de développement de nouveaux produits

3.3.1. La crédibilité de l'expertise

Rien ne sert de mettre en place un processus performant si les personnes censées l'appliquer ne sont pas crédibles. Dans notre cas, la crédibilité des experts est une condition obligatoire à la réussite de la démarche de groupe expert afin que la Direction du site de Tours puisse prendre des décisions reposant sur la confiance réciproque entretenue entre experts et dirigeants.

La crédibilité de l'expertise repose alors sur six points principaux présentés dans le tableau suivant (tab.20)

Facteurs de crédibilité de l'expertise	Observations
Connaissances	L'expert doit avoir les connaissances nécessaires pour comprendre et proposer des solutions pertinentes à une problématique posée.
Expérience	L'expert doit être capable d'argumenter son expertise à partir de retours d'expérience
Sources d'information	L'expert doit acquérir son expertise à l'aide de la pratique mais également grâce à une documentation fiable.
Intérêts	L'expert ne peut être considéré comme crédible qu'à la condition qu'il soit intéressé par son expertise, qu'il soit motivé.
L'interdépendance	L'expert doit être capable de travailler avec d'autres experts d'autres secteurs et pouvoir prendre en compte dans son analyse les opinions de chacun.
Biais	L'expertise doit être au minimum sujette aux différents biais récapitulés précédemment dans ce mémoire

Table 20 : Facteurs de crédibilité de l'expertise

Si un expert remplit ces conditions et qu'il est de plus choisi par le groupe de pilotage pour intégrer le processus de groupe expert, alors, tout laisse à penser que les recommandations ou solutions à une problématique donnée, énoncées par l'expert, sont crédibles.

3.3.2. La qualité de l'expertise

Le second critère primordial à la structuration de la phase initiale du processus d'innovation est la qualité de l'expertise. Elle-même dépend de trois facteurs principaux :

- ✚ L'expert lui-même : La qualité de l'expertise dépend des qualités intrinsèques de l'expert, de son esprit d'analyse et de restitution, de son regard critique, etc.
- ✚ L'information disponible : La qualité de l'expertise dépend de la qualité et de la quantité de l'information disponible. La qualité d'une information est difficilement quantifiable de telle sorte que toute évaluation s'avère délicate sans disposer de valeurs de référence auxquelles nous pouvons la comparer (variables témoins). Concernant l'aspect quantitatif,

si l'information n'existe pas dans un domaine alors ce secteur ne compte quasiment aucun expert ; Il demeure cependant des experts en devenir.

- ✚ La complexité du problème : Si le problème s'avère complexe, l'apport d'un seul expert sera certainement insuffisant pour le résoudre. La qualité de l'expertise dépendra alors notamment du travail collaboratif mené entre experts.

En complément aux facteurs précédemment cités, il est également possible de mesurer la qualité de l'expertise à partir de :

- ✚ l'adéquation de l'expertise au problème étudié,
- ✚ la justesse de l'information apportée : il s'agit de la confiance que nous pouvons accorder à l'expertise, compte tenu de la manière dont ont été recueillies et formalisées l'expertise, des sources d'information, etc.
- ✚ la quantité d'information apportée par chaque expertise,
- ✚ l'homogénéité des expertises : Dans le cas de l'expertise de plusieurs experts, l'obtention d'un consensus, après un partage de connaissances, a tendance à montrer que l'expertise est de qualité dans la mesure où les experts sont d'accord pour formuler des résultats communs. Dans certains cas, le manque de consensus ne préjuge cependant pas de la qualité de l'expertise.

Nous n'avons malheureusement pas pu mettre en place d'échelle de crédibilité ou de qualité de l'expertise lors des groupes experts passés : la réflexion est engagée et sera traitée lors d'un prochain groupe expert. Cependant, au vu des résultats des groupes experts menés, nous pouvons tout de même conclure que la crédibilité et la qualité furent satisfaisantes au point d'être à chaque fois reconnues par les différents groupes de pilotage.

3.3.3. La réduction du temps de développement de nouveaux produits

Si la qualité de l'expertise et la communication interne entre les experts de chaque spécialité (Bourgeon, 2000 ; Rothwell, 1992) sont bonnes, alors la phase de structuration des idées doit permettre de réduire le temps nécessaire au développement de nouveaux produits. En effet, cette étape initiale du processus d'innovation représente les fondations du processus d'innovation de telle sorte que le partage des connaissances entre

tous les acteurs, initié dès le début du processus, permet un gain de temps pour la suite du processus. À cela peut également s'ajouter le fait que le groupe expert participe aux solutions de problèmes qui pourront être rencontrés en aval du groupe expert, c'est-à-dire dans la phase de conception du produit.

Dans l'enquête qui a été réalisée, 60% des participants ont déclaré que le processus de groupe expert pouvait réduire le temps de développement de nouveaux produits lorsque cela était possible. Pour nuancer ce chiffre, il faut tout de même rappeler que l'objectif de certains groupes visait des aspects fonctionnels et technologiques et n'était donc pas forcément applicable à un nouveau produit à court terme. Quoi qu'il en soit, certaines conditions sont nécessaires pour que la diminution soit réellement effective :

- ✚ Tout d'abord, il faut que les objectifs soient bien définis de telle sorte que le groupe d'experts ne se perde pas dans des considérations de second ordre par rapport au développement du produit.
- ✚ Ensuite, il faut un engagement affirmé du groupe de pilotage.
- ✚ Enfin, il faut que les résultats du groupe expert soient correctement exploités par les groupes projets.

3.4. Des effets à moyen et long terme contrastés

Les indicateurs initialement prévus pour juger de l'influence des groupes experts ne sont pas révélateurs de l'influence des groupes experts. En effet, le choix s'était porté sur le nombre de brevets et de produits développés suite aux groupes experts. Or le compteur est resté à zéro. Plusieurs raisons participent à ce résultat.

Tout d'abord, le temps de développement et de mise sur le marché d'un nouveau produit s'étale sur une durée de deux à cinq ans. Le processus de groupe expert n'ayant même pas trois ans, le taux de nouveaux produits issus des réflexions menées par les groupes experts ne peut qu'être faible. Ensuite, tous les groupes experts ne concluent pas sur le lancement d'un nouveau produit si le marché a peu de chance d'exister. Si le comité de pilotage ne voit pas d'avenir au développement d'un produit, il n'initiera pas de groupe projet donc pas d'innovation. De plus, le groupe expert n'est que la première phase du processus d'innovation. Il se peut donc que le projet échoue suite à un groupe expert affichant de bons

résultats. Ce cas est ainsi arrivé où le produit a mis plus d'un an après la fin du groupe expert pour être conçu mais au moment de passer à l'étape de fabrication, nous nous sommes rendu compte que la concurrence avait pris de l'avance et proposait un produit similaire à un prix largement inférieur à celui que nous aurions pu proposer. Enfin, tous les groupes experts n'ont pas vocation à sortir un produit particulier mais certains visent des aspects fonctionnels et technologiques sur des fonctions générales qui ne sont pas forcément applicables sur de nouveaux produits à court terme. Le nombre de produits et le nombre de brevets ne peuvent donc être des indicateurs pertinents pour évaluer les résultats du processus.

Nous avons donc revu nos indicateurs afin de pouvoir mesurer l'influence des groupes experts sur l'innovation. Tout d'abord, à partir de l'enquête réalisée, nous avons posé la question aux participants de savoir si le processus de groupe expert était une démarche efficace d'amélioration progressive de la politique d'innovation menée sur le site de Tours. La réponse a été unanime : oui. Les autres indicateurs choisis sont également issus de l'enquête mais représentent des critères qui semblent aujourd'hui nécessaires à tout processus d'innovation. Concernant le partage de l'information, tous les participants ont encore une fois été unanimes pour témoigner de l'efficacité des méthodologies et moyens utilisés. 54% préconise tout de même une amélioration du processus à l'aide d'une solution de travail collaboratif. À la question « Pensez vous que le groupe expert permet d'obtenir une meilleure visibilité du marché et/ou de la technologie ciblé(s) ? », 100% ont également répondu par l'affirmative ce qui préconise au final une influence positive des groupes experts sur l'innovation.

En conclusion, la plupart des indicateurs indiquent bien que le groupe expert participe activement à la politique d'innovation du site de Tours. L'enquête que nous avons menée montre ainsi que les participants sont convaincus du bien-fondé de la méthode et de l'influence positive des groupes experts sur l'innovation. Cependant, les effets à court et moyen terme apparaissent contrastés : ceux à long terme, quant à eux, ne sont pas encore connus. Il est donc difficile de parler de réussite totale tant que nous n'aurons pas une meilleure visibilité sur le devenir des résultats finalisés par les différents groupes experts. Il demeure tout de même que la méthodologie utilisée est favorable au développement de futurs produits grâce à la présence de la Direction, qui dirige les travaux selon les axes stratégiques du site de Tours, et, grâce à la collecte d'informations et au partage de connaissances entre les experts et le Market Intelligence.

4. Le groupe expert : Agir sur le processus de décision

Dans un contexte de concurrence accrue, la prise de décision est un acte managérial fondamental. Elle engage les décideurs dans des processus cognitifs tels que : l'analyse, la capacité de synthèse, l'argumentation, la négociation et enfin, la conscience de ses responsabilités. Aussi, afin de combattre l'incertitude inhérente à leur prise de décision, les décideurs cherchent à obtenir une vision la plus précise possible des événements futurs. Le groupe expert est ainsi un processus qui a pour objectif, en plus de soutenir la stratégie d'innovation, d'aider les décideurs à disposer d'un maximum d'informations nécessaires à leurs prises de décision,

4.1. Le processus de Prise de Décision

La décision est un acte par lequel un ou des décideurs opèrent un choix entre plusieurs options, en tenant compte de critères tels que la détermination des objectifs ou encore les ressources disponibles, afin d'apporter une solution satisfaisante à un problème donné. Il existe principalement trois typologies de décisions :

- ✚ Les décisions stratégiques : les décisions stratégiques concernent les relations de l'entreprise avec son environnement et conditionnent essentiellement la manière dont l'entreprise va se positionner sur un marché.
- ✚ Les décisions tactiques : les décisions tactiques doivent permettre de définir et d'organiser les ressources de l'entreprise dans la réalisation des objectifs fixés dans le cadre des décisions stratégiques.
- ✚ Les décisions opérationnelles : les décisions opérationnelles portent sur l'exploitation courante de l'entreprise et concerne l'utilisation optimale des ressources allouées au processus productif de l'entreprise.

Selon la catégorisation de ces différentes topologies de décisions (stratégiques, tactiques et opérationnelles) choisie par l'entreprise, l'élaboration des processus internes de prise de décision sera adaptée à leurs spécificités. En général, le processus de prise de décision suivra tout de même les étapes suivantes :

- ✚ Analyse de l'objectif ou identification du problème : cette première étape a pour objectif de définir l'objet de la prise de décision future. Cette étape doit permettre de définir le

type de décision, opérationnelle ou stratégique, auquel appartient le problème décisionnel identifié.

- ✚ Structuration du problème : il s'agit d'établir un diagnostic de la situation notamment à l'aide d'une collecte d'informations.
- ✚ Élaboration des options possibles : l'analyse de l'information permet à ce niveau de définir un premier ensemble de décisions susceptibles de fournir une réponse adéquate au problème posé.
- ✚ Évaluation de ces options : cette étape consiste à comparer les solutions selon des critères de choix préalablement établis.
- ✚ Choix d'une option : il s'agit de la décision qui est la résultante optimale des choix opérés lors des précédentes phases du processus.

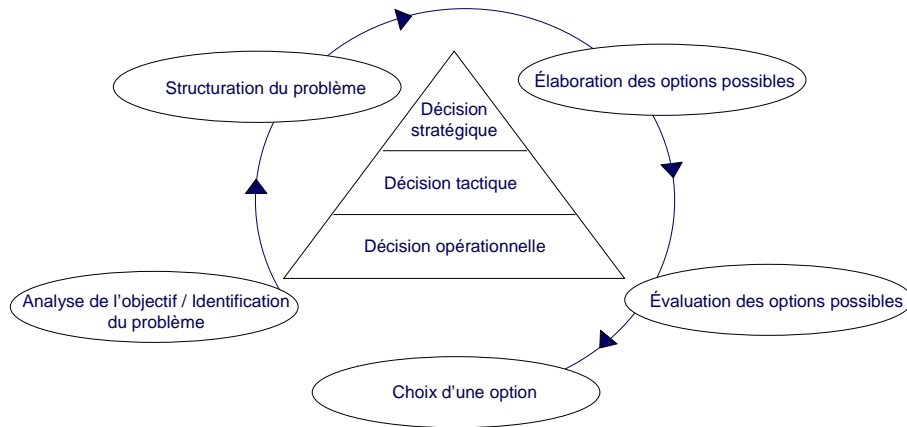


Figure 69 : Le processus de prise de décision

4.2. La prise de décision : un acte managérial fort

Cependant, la prise de décision n'est pas uniquement un processus mais également un chaînon dans une suite de décisions, celles du passé qui imposent leurs contraintes et celles du futur, déjà perçues dans la vision stratégique du décideur. En effet, la stratégie d'une entreprise se construit à partir d'une multitude de décisions prises à des échelles bien différentes (direction, chefs de services, opérateurs...). Il apparaît alors clairement que la décision est un acte managérial fort mais complexe. Une étude¹ menée par la société Teradata sur la prise de décision dans les sociétés Outre-Atlantique donne ainsi des résultats intéressants concernant (Teradata, 2004) :

Le nombre de décisions : 73% des directeurs d'entreprises interrogés estiment prendre de plus en plus de décisions (Fig.70).

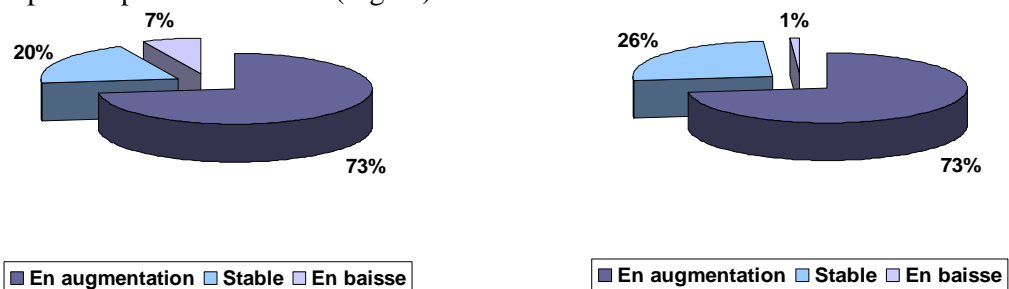


Figure 70 : Augmentation du nombre de décisions prises par des dirigeants d'entreprises entre 2002 et 2003

Le nombre de données comme aide à la prise de décision augmente chaque année : 59 % des directeurs d'entreprises interrogés estiment ainsi que le nombre d'informations a plus que doublé par rapport à l'année précédente et se plaignent d'être « noyés » dans cette abondance d'informations (Fig.71).

¹ Étude menée par la société Teradata à partir d'informations collectées dans cent cinquante huit entreprises américaines dont le chiffre d'affaire excède cinq cents millions de dollars. Le site STMicroelectronics Tours s'insérant dans cette catégorie d'entreprises, nous pouvons utiliser les résultats de Teradata dans ce mémoire.

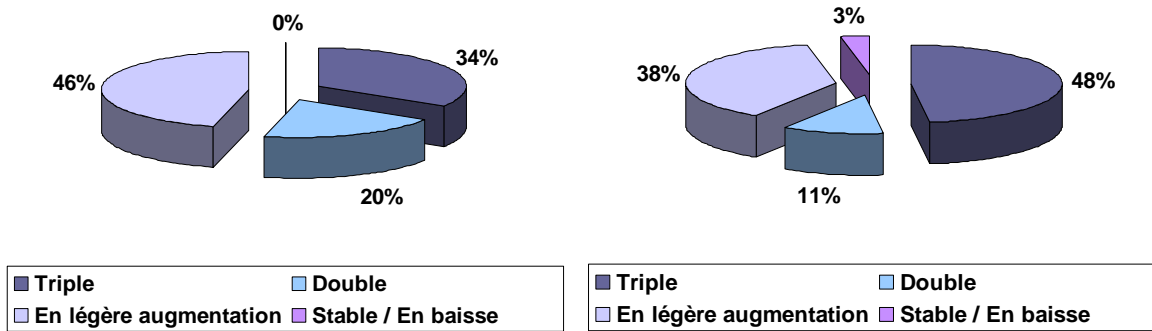


Figure 71 : Comparaison du nombre de données disponibles comme aide à la prise de décision en 2002 et 2003

La complexité de la décision : 56% des directeurs d'entreprises interrogés estiment ainsi que leur décision repose sur des éléments de plus en plus complexes (Fig.72).

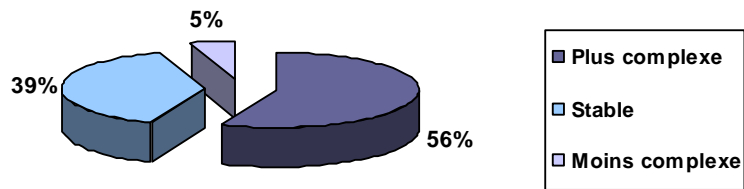


Figure 72 : Évolution de la complexité des éléments sur lesquels reposent la décision entre 2002 et 2003

Le temps : 53% des directeurs d'entreprises interrogés estiment ainsi avoir moins de temps en 2003, en comparaison à 2002, pour prendre des décisions (Fig.73).

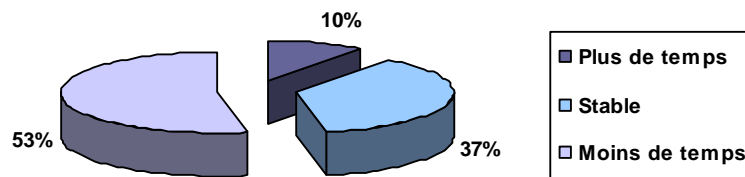


Figure 73 : Évolution du temps disponible à la prise de décision entre 2002 et 2003

Ces résultats montrent dès lors la difficulté de prendre une décision mais également, soulève toute l'importance des démarches de veille en entreprise. En effet, à partir d'informations sélectionnées, synthétisées, analysées et délivrées au moment le plus opportun par une cellule de veille, le décideur disposera alors d'un maximum de données utiles pour prendre ses décisions.

4.3. Le groupe expert : faciliter la prise de décision

Afin d'accroître davantage les chances de réussite d'un processus de décision ou de résolution de problèmes, l'utilisation du jugement d'expert est, en plus du soutien d'une démarche de veille, recommandé. Aussi, le site STMicroelectronics de Tours s'est-il doté du processus de groupe expert, impliquant à la fois des experts techniques et des chargés de veille, afin notamment d'améliorer son processus de prise de décision au niveau de choix technologiques.

Le groupe expert a pour objectif de fournir les éléments clés indispensables à la prise de décision au niveau de sujets d'innovation et donc stratégiques, et surpasser les obstacles que rencontrent habituellement les décideurs. Afin de positionner notre action, reprenons un graphique issu de l'étude menée par la société Teradata. La question posée aux 158 hauts responsables de sociétés américaines consistait à sélectionner les deux éléments clés qui étaient indispensables à leur prise de décision. Les résultats sont présentés en figure 74.

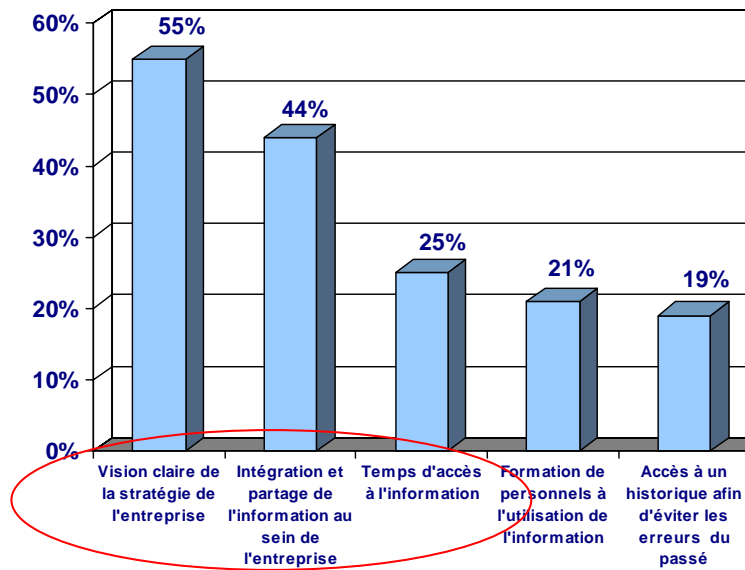


Figure 74 : Eléments clés à la prise de décision (Teradata, 2004)

Que ce soit dans le pilotage ou dans l'activité d'investigation de processus de groupe expert, une vision claire apparaît alors comme une condition nécessaire à la prise de décision. C'est la raison pour laquelle, dans le processus de groupe expert, l'implication des membres de la direction dans le comité de pilotage « éclaire » les investigations des membres du groupe à la lumière de leur vision stratégique.

De plus, ce rassemblement d'experts et la restitution de leurs analyses au groupe de pilotage favorisent le partage de l'information entre tous les acteurs (second facteur important). Il est d'ailleurs à signaler que cette démarche permet également de palier l'asymétrie de l'information, l'objectif étant que tous les acteurs disposent des mêmes données et ainsi faciliter les décisions collégiales.

Un autre élément clé cité par les responsables d'entreprises est le temps d'accès à l'information. L'implication de la cellule de veille dans le groupe expert favorise cette vitesse d'accession à l'information grâce notamment à des techniques de collecte d'informations élaborées et des sources d'informations adaptées. Toute l'information collectée sera ensuite analysée par les experts et concourra à diminuer l'incertitude et le sentiment d'une prise de risque trop grand.

Enfin, dernier facteur qui n'est pas cité dans le graphique précédent mais qui a tout son importance : le temps imparti à la prise de décision. En effet, de nombreux chefs d'entreprise placent la rapidité des prises de décision au sein des objectifs sinon des clés de succès de leur entreprise. Le groupe expert favorise cette rapidité. En effet, d'une durée limitée à six mois, le groupe de pilotage disposera de toute l'information utile au bon moment pour prendre des décisions. Les décideurs annoncent alors leurs décisions dans un délai bref, quelques jours maximum, comme il devrait être de coutume dans cette industrie qui demande rapidité et flexibilité.

4.4. Les limites du groupe expert

Afin de justifier l'influence des groupes experts sur le processus de décision, nous avons choisi comme indicateurs le nombre de décisions prises à l'issue des groupes, la satisfaction du groupe de pilotage vis-à-vis des connaissances apportées par les experts en vue de soutenir la décision et, la durée pour les prendre. S'agissant du nombre de décisions, chaque groupe expert s'est conclu par une décision et donc par un choix technologique ou stratégique. S'agissant de la qualité du travail des experts, tous les groupes experts se sont conclus par les félicitations du groupe de pilotage qui a pu prendre des décisions sur des faits précis. S'agissant de la durée, chaque décision prise à l'issue d'un groupe expert l'a été dans un délai maximum de 15 jours. La durée moyenne est ainsi évaluée, sur les neufs groupes experts déjà réalisés, à 4-5 jours. Ces résultats expriment donc l'influence positive des groupes experts sur le processus de décision.

Cependant, bien que le groupe expert tende à améliorer le processus de prise de décision, l'enquête que nous avons menée montre que le point faible du processus se situe justement au niveau de la décision. En effet, 70% des participants, pourtant convaincus de l'influence positive des groupes experts sur le processus de décision, constatent des limites dans la mise en application des décisions lorsque celles-ci préconisent le passage à un groupe projet. Cette difficulté est hors du champ d'application des groupes experts, qui ne forment que la partie initiale du processus d'innovation, et pourtant elle se trouve être fondamentale : elle peut ternir ainsi la réputation du processus et décourager les experts à participer à de futurs groupes.

Pour conclure cette partie sur la décision, nous pouvons affirmer que le processus de groupe expert favorise la prise de décision et ce, même si la mise en application des décisions

s'avère difficile. D'une part, les experts disposent de la connaissance de la stratégie du site de Tours pour apporter des connaissances pertinentes en support à la décision. D'autre part, la Direction dispose, dans un délai court, de l'information nécessaire pour choisir entre les différentes possibilités que lui propose le groupe expert.

5. Conclusion

Les résultats de la démarche de groupe expert sont dans l'ensemble positifs. Tout a ainsi été mis en œuvre pour que ce processus favorise l'innovation et donc la pérennité du site STMicroelectronics de Tours.

S'agissant de la volonté des acteurs à participer à de prochains groupes experts, tous les participants à au moins un groupe expert ont trouvé un bénéfice à s'impliquer dans une telle démarche. Les experts partagent ainsi leurs savoirs et poursuivent dans le même temps leur apprentissage, aussi bien technique que la compréhension des mécanismes de certains marchés.

S'agissant de l'influence des groupes experts, sur l'innovation, la plupart des indicateurs indiquent que le groupe expert participe à une meilleure structuration de la phase initiale du processus d'innovation. Les participants sont convaincus du bien-fondé de la méthode et de l'influence positive des groupes experts sur l'innovation. La méthodologie ainsi utilisée est favorable au développement de futurs produits grâce à la présence de la Direction, qui dirige les travaux selon les axes stratégiques du site de Tours, et, grâce à la collecte d'informations et au partage de connaissances entre les experts et le Market Intelligence.

S'agissant des répercussions du groupe expert sur la prise de décision, nous pouvons affirmer que le processus de groupe expert la favorise. Les experts disposent ainsi de la connaissance de la stratégie du site de Tours et la Direction, quant à elle, dispose de l'information nécessaire et pertinente pour décider. Tous les critères sont réunis pour faciliter le processus de prise de décision.

Les objectifs visés par la mise en place d'un tel processus sont pleinement atteints mais il demeure une difficulté qui ne connaît pas encore de solution : la mise en application des décisions prises par la direction en conclusion d'un groupe expert. Tout est actuellement mis en œuvre pour corriger ce problème (sensibilisation de la direction, des acteurs du site, etc.)

Conclusion

Maintenir ou conquérir un avantage concurrentiel sur ses concurrents, c'est accéder avant ces derniers aux informations et signaux faibles qui permettront d'anticiper les besoins et les réactions du marché, d'identifier le lancement de nouveaux produits, des changements de législation, etc. Il s'agit également d'être réactif face à l'inattendu afin de pouvoir décider rapidement des orientations stratégiques à suivre, tout en minimisant les risques à l'aide d'informations disponibles et fiables. Enfin, c'est aussi et surtout avoir la capacité à innover.

Afin de répondre à ces diverses exigences, le site STMicroelectronics de Tours s'est notamment doté d'une cellule de veille stratégique, le Market Intelligence, dont les missions sont de soutenir la stratégie de différenciation du site de Tours par une démarche de prospective permanente et systématique et de positionner le centre de Tours vis-à-vis des marchés sur lesquels il est implanté.

Articulée autour de trois types de veille complémentaires, la veille métier, service et projet, le Market Intelligence est l'instigateur du processus de groupe expert dont l'objectif est de soutenir la Direction dans l'identification de nouveaux axes stratégiques d'innovation.

Résultats de la démarche de groupe expert

Après trois ans d'animation de groupes experts, les résultats sont dans l'ensemble satisfaisants.

Tout d'abord, la méthode utilisée permet de structurer l'étape initiale du processus d'innovation mené sur le site de Tours. Tous les participants se trouvent impliqués dès le commencement du projet. Cela permet ainsi de décloisonner les différentes équipes et de construire une vision commune entre les différents experts. Nos observations sur le déroulement des groupes experts, tel que décrit dans ce mémoire, apparaissent comme positives. Elles nous encouragent ainsi à aller de l'avant avec des méthodes similaires mais, tout en essayant d'y apporter de nouvelles améliorations.

S'agissant de l'influence sur la prise de décision, tous les critères sont réunis pour faciliter le processus de prise de décision : la Direction dispose ainsi de toute l'information nécessaire et pertinente comme support à la décision. La démarche de groupe expert implique une meilleure réactivité de la part de la Direction et par conséquent permet un processus de prise de décision plus rapide.

Enfin, s'agissant des résultats du processus de groupe expert sur l'innovation, la plupart des indicateurs indiquent que le groupe expert participe à une meilleure structuration de la phase initiale du processus d'innovation. Les groupes experts ont ainsi un rôle d'exploration en amont d'un maximum d'idées afin de ne conserver dans les phases aval que celles dont les chances de succès techniques et commerciales sont élevées.

Suite à l'enquête réalisée dans le but de connaître l'opinion des différents experts, les participants, experts et membres de la Direction, sont ainsi convaincus du bien-fondé de la méthode et de l'influence positive des groupes experts sur l'innovation.

Résultats pour le Market Intelligence

Trois ans après la mise en place des groupes experts, le bilan pour le Market Intelligence est positif.

En effet, le Market Intelligence a tout d'abord accru son rôle dans la politique d'innovation du site de Tours. La cellule de veille est ainsi active durant tout le processus d'innovation, de la génération des idées à la fabrication du produit final. L'animation de la démarche de groupe expert permet ainsi d'avoir une meilleure compréhension de la stratégie du site de Tours et donc de pouvoir effectuer une veille encore plus efficace.

Un autre résultat qui s'avère être intéressant réside dans les échanges réalisés durant les groupes experts. En effet, l'animation des groupes experts permet, d'une part, de montrer aux experts et aux membres de la Direction l'utilité de mener une veille lors d'un projet et, d'autre part, permet de contribuer à l'extension du réseau du Market Intelligence. Grâce aux échanges informels entre les experts et le Market Intelligence, la cellule de veille identifie les autres centres d'intérêt des experts. Cela permet au Market Intelligence, si nous y ajoutons la connaissance des axes stratégiques du site, de maîtriser une grande partie des besoins en information du site de Tours.

Enfin, la démarche de groupe expert permet d'enrichir les compétences des membres du Market Intelligence e au contact des experts des différents domaines. Nous avons ainsi la possibilité d'étudier des sujets que nous ne maîtrisons pas au contact d'experts qui ont beaucoup de savoirs à nous apporter.

Perspectives

Le groupe expert a prouvé une grande partie de son efficacité et son existence ne semble pas être menacée aujourd'hui. Au contraire, des évolutions sont possibles.

La première évolution pourrait être de créer un groupe expert permanent au sein du site de Tours afin de dynamiser la politique d'innovation. Il s'agirait d'un groupe, composé des « sages »⁵⁶ de l'entreprise, dont la mission serait d'identifier les technologies et marchés d'avenir et ainsi, supporter la stratégie à long terme du site de Tours. Les avantages de cette démarche seraient d'anticiper toute évolution technologique ou tout marché émergent afin de pérenniser l'activité du site de Tours. Les contraintes sont, quant à elles, de l'ordre des ressources. Il faudrait que ce groupe soit reconnu et ses activités prioritaires sur certains projets de plus court terme.

La seconde évolution serait de créer des groupes experts inter-divisions sur des sujets qui pourraient intéresser l'ensemble de STMicroelectronics comme la biotechnologie, la convergence des produits grands publics et de l'informatique, l'utilisation de nouveaux matériaux ou alliages en substitution du silicium, etc. Prenons l'exemple des nanotubes de carbone qui, à terme, remplaceront certainement les matériaux actuels dans certaines applications. Les recherches déjà menées tendent à montrer que les nanotubes de carbone pourraient devenir des alternatives à l'électronique actuelle dans les mémoires, les composants de protection contre les décharges d'électricité statique, les piles à combustibles, les tissus intelligents, les écrans plats, les téléphones mobiles, etc. Chaque site de STMicroelectronics devrait donc mettre des ressources en commun afin de traiter ces vastes sujets et éviter ainsi d'accumuler un retard trop important sur ses concurrents comme pourrait le laisser supposer la Figure 74 concernant les nanotubes de carbone. Un groupe expert inter-divisions pourrait permettre d'apporter des solutions à la Compagnie et offrir une vision à long terme de l'industrie des semiconducteurs.

⁵⁶ Une piste de réflexion pour déterminer ces sages serait qu'ils soient capables d'avoir une vision système, produit et technologie avec un de ces aspects plus développés que les autres.

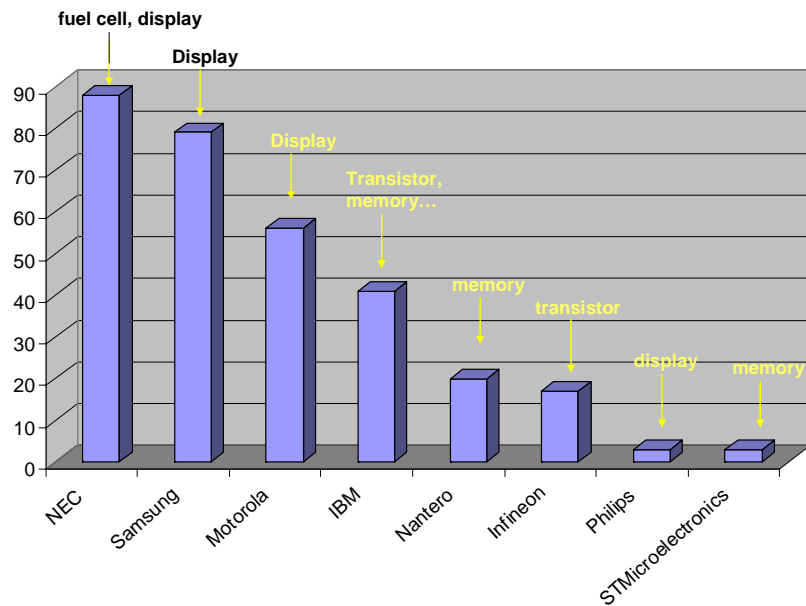


Figure 74 : Nombres de brevets publiés par les concurrents de STMicroelectronics sur les nanotubes de carbone.

Conclusion

Pour conclure ce mémoire, le processus de groupe expert apparaît comme un processus efficace de structuration de la phase initiale du processus d'innovation. Cette démarche a ainsi le grand avantage de réunir bon nombre d'acteurs pour construire une vision commune du futur du site de Tours. S'agissant de l'impact sur la cellule de veille, ce processus a également permis de légitimer et accroître le rôle de la veille stratégique dans l'élaboration de la stratégie du site. Cependant, je reste conscient des difficultés et du travail encore à accomplir pour optimiser cette méthode mais je demeure confiant pour la pérennité de cette démarche.

Pour résumer, le groupe expert s'apparente à un processus vertueux de partage des connaissances dont l'objectif est d'offrir au site de Tours et à ses employés de futures innovations qui permettront de pérenniser l'activité de conception et de fabrication de composants électroniques selon la formule suivante : **Tous ensemble pour innover.**

Bibliographie

- (Agarwal, Tanniru, 1990) R. Agarwal and M. Tanniru, Knowledge Acquisition Using Structured Interviewing: An Empirical Investigation, Journal of Management Information Systems, 1990, Vol. 7, No.1, p.123-140.
- (Alter, 1996) N. Alter, Sociologie de l'entreprise et de l'innovation, Presse Universitaire Française, 1996
- (Alter, 2003) N. Alter, L'innovation ordinaire, Presse Universitaire Française, 2003
- (Anderson, 2002) T. Anderson, Wireless Technology Primer, Salomon Smith Barney Report, 2002
- (Armstrong, 1985) J. Armstrong, Long range forecasting from crystal ball to computer, Éditions John Wiley, 1985
- (Ballay, 1997) J.F. Ballay, Capitaliser et transmettre les savoir-faire de l'entreprise, Eyrolles, 1997
- (Bell, Callon, 1994) G. Bell, M. Callon, Réseaux technico-économiques et politique scientifique et technologique, S.T.I. Revue, O.C.D.E., 1994, n°14, p.67-126
- (Benitez, 2004) Y. Benitez et al., Les relations entre Roadmapping, Prospective Technologique et Veille Technologique, VSST'04, Toulouse, 25-29 octobre 2004
- (Bloch, 1999) A. Bloch, L'intelligence économique, Economica, 2ème édition, 1999
- (Boulanger, 2000) N. Boulanger, La démarche de veille : soutenir la décision dans le processus d'innovation continue, Thèse de Doctorat, Faculté Saint Jérôme, Université d'Aix-Marseille, 2000
- (Bourgeon, 2000) L. Bourgeon, Organisation transversale et performances des projets de développement des nouveaux produits, IXème conférence internationale de management stratégique, AIMS'00, Montpellier, 24-26 Mai 2000
- (Bourgeon, 2001) L. Bourgeon, Logique de constitution des équipes projet et apprentissage organisationnel dans les projets R&D, 10ème Conférence Internationale de l'Association Internationale de Management Stratégique, Université de Laval, Québec, juin 2001.
- (Bresser, 1998) R. Bresser, Matching Collective and Competitive Strategies, Strategic Management journal, 1998, vol.9
- (Breton, 1987) P. Breton, Histoire de l'Informatique, La découverte, 1987

- (Brillet, 2005) F. Brillet, Logitech : innovation sans frontière, Les Echos, article du 29 mars 2005
- (Brillouin, 1951) L. Brillouin, “ Information Theory and the most Efficient Codings for Communication or Memory Devices , Journal of Applied Physics, 1951, vol.22, n°9, p.1108-1111
- (Brillouin, 1956) L. Brillouin, Science and Information Theory, Academic Press Inc., 1956
- (Brookes, 1980) B. Brookes, The Foundations of Information Science. Part I., Philosophical Aspects, Journal of Information Science, 1980, vol.2, pp.125-133
- (Broustail, Frery, 1993) J. Broustail & F. Frery, Le management stratégique de l'innovation, éditions Dalloz, Paris, 1993
- (Bussac, Lefebvre-Hebert, 2002) C. Bussac & B. Lefebvre-Hebert, L'intelligence au Crédit Lyonnais au travers d'un outil intranet, AAAF, Menton, 2002
- (Chesbrough, 2003) H. Chesbrough, Open innovation : Using Research from everywhere for new product and service development, Harvard Business School Press, 2003
- (Cohen, Nelson, Walsh, 2000) W.M Cohen, R.R. Nelson et J. P. Walsh, Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why US Manufacturing Firms Patent or Not, NBER Working Paper 7552, 2000
- (Collins, Guetzkow, 1964) B.E. Collins & H. Guetzkow, A social Psychology of Group Processes for Decision Making, Wiley, 1964
- (Collinson, 1993) S. Collinson, Managing Product innovation at Sony : The development of the Data Discman, Technology Analysis & Strategic Management, 1993, Vol.5, n°3
- (Commission Européenne, 1997) Manuel d'OSLO, Principes directeurs proposés pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation technologique, 2eme édition, Commission européenne, 1997
- (Cummings, 2003) J. Cummings, Innovation in Knowledge Sharing and Knowledge Networks, MIT Innovations in Management Conference, 2003
- (Curien, Muet, 2004) N. Curien et P.A. Muet, La société de l'information, Rapport du Conseil d'Analyse Économique, n°47, La Documentation Française, 2004
- (Dagnino, Paluda, 2002) G. Dagnino & G. Paluda, Coopetition Strategy : A new find of interfirm Dynamics for value creation, EURAM, 2002

(De Bresson, 1993) C. De Bresson, Comprendre le changement technologique. Ottawa, Les Presses de l'Université d'Ottawa, 1993

(De Frémont, 2001) B. De Frémont, La veille technologique et concurrentielle, un espace pour la médiation, thèse de doctorat, Faculté Saint Jérôme, Université d'Aix-Marseille, 2001

(Delbecq, Van De Ven, Gustavson, 1975) A.L. Delbecq, A.H. Van De Ven et D.H. Gustavson. Group Techniques for Program Planning, A Guide to Nominal Group and Delphi Processes, Glenview, Illinois, Scott, Foresman and Company, 1975

(Della Mussia, 2005) J.P. Della Mussia, Les beaux jours de l'électronique ne sont pas derrière nous, Les Echos, édition du 24 février 2005

(Descartes, 2000) R. Descartes, Le discours de la Méthode, Broché, Réédition 2000

(Deschamps, Ranganath Nayak, 1995) J.P. Deschamps et P. Ranganath Nayak, Les maîtres de l'innovation totale, éditions d'Organisations, 1995

(Dou, 1995) H. Dou, Veille Technologique et Compétitivité, Dunod, 1995

(Durand, Guerra-Vierra, 1996) T. Durand & S. Guerra-Vierra, Etalonner l'Innovation, métrique d'une innovation annoncée, 5ème conférence internationale de management stratégique, Lille, 1996

(Easton, Arajo, 1992) G. Easton & L. Arajo, Non-economic exchange in industrial networks, Industrial Network : A view of reality, 1992

(Fisher, Ellis, 1993) B.A. Fisher & D.Ellis, Small Group Decision making, McGraw-Hill Editions, 1993

(Ford, Sterman, 1997) D.N. Ford and J.D. Sterman, Expert Knowledge Elicitation to Improve Mental and Formal Models, http://web.mit.edu/jsterman/www/ford_sterman_elicit_1.pdf

(Fondin, 1998) H. Fondin, Le traitement numérique des documents, Hermès, Paris, 1998.

(Forest, 1997) J. Forest et al., Innovation et conception : pourquoi une approche en terme de processus ?, 2ème Congrès International Franco-Québécois, Albis, 1997

(Freeman, 1974) C. Freeman, The Economics of Industrial Innovation, 2ème édition, Frances, Pinter, 1982

(Galland, Boulanger, Quoniam, 2004) S. Galland, N. Boulanger, L. Quoniam, Soutenir l'innovation : l'implication des experts dans une démarche de veille stratégique, VSST'04, Toulouse, 25-29 octobre 2004

- (Galland, 2004) S. Galland, La coopération : Une stratégie favorable à l'échange d'informations, 7^{ème} Forum IE, Amiens, 17-19 Novembre 2004
- (Galland_1, 2004) S. Galland, Carbon Nanotubes in Electronics, Rapport confidentiel STMicroelectronics, 2004
- (Galland, Boulanger, Rostaing, 2005) S. Galland, N. Boulanger, H. Rostaing, l'implication des experts dans un processus de décision, 1^{er} colloque européen d'Intelligence Économique ATELIS'05, Poitiers, Janvier 2005
- (Galvin, 1998) R. Galvin, Science Roadmaps, Science, 1998, Vol. 280, p.803
- (Godard, 2002) O. Godard, Science, expertise et société, Les entretiens de l'INRS, Paris, 19 novembre 2002
- (Goossens, Cooke, 1996) L. Goossens, R. Cooke, Procedure Guide for the use of expert judgment in uncertainty analyses, ESREL'96, Crête, 1996
- (Gorden, 1986) R.L. Gorden, Interviewing: Strategy, Techniques, and Tactics, Dorsey Press, 1986
- (Gambardella, Fosfuri, Arora, 2001) A. Gambardella, A. Fosfuri et A. Arora, Markets for Technology: the Economics of Innovation and Corporate Strategy. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2001
- (Grignon, 2004) F. Grignon, Rapport d'information sur la délocalisation des industries de main-d'œuvre, Sénat, n°374, 2004
- (Gupta, 1986) A. K Gupta et al., A model for studying R&D-Market interface in the product innovation process, Journal of Marketing, 1986, n°50
- (Hall, Ziedonis, 2001) B. Hall. et R.H. Ziedonis, The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-1995, The Rand Journal of Economics, 2001, Vol. 32, No. 1, 2001, p. 101-128
- (Hamel, Prahalad, 1999) Hamel & Prahalad, Strategic Intent, Harvard Business Review, 1999, n°2
- (Hansoff, 1975) H. Hansoff, Managing strategic surprise by response to weak signals. California Management review, winter, 1975, vol XXVIII, n°2, p21-33
- (Hartley, 1928) R. Hartley, "Transmission of Information", Bell System Technical Journal, 1928, vol.7, p.538
- (Isuppli, 2004) Worldwide Competitive Lanscaping Tool, Isuppli, 2004

- (Isuppli_1, 2004) Application Market Forecast, Isuppli, 2004
- (Isuppli_2, 2004) China Competitive Lanscaping Tool, Isuppli, 2004
- (ITRS, 2004) International Technology Roadmap for Semiconductors 2004, www.itrs.net
- (Jakobson, 1963) R. Jakobson, Essais de linguistique générale, Paris: Edition de Minuit, 1963
- (Jakobiak,1988) F. Jakobiak, Maîtriser l'information critique, Editions d'Organisation, 1988
- (Jakobiak,1991) F. Jakobiak, Maitriser l'information Critique, Edition de l'Organisation, Paris, 1991
- (Kao, 1998) J. Kao, Organiser la créativité, Editions Village Mondial, 1998
- (Keeney, Von Winterfeldt, 1989) R.L. Keeney, D. Von Winterfeldt, On the uses of expert judgement on complex technical problem, IEEE Transactions on engineering management, 1989, vol.36, n°2
- (Kleisterlee , 2003) Interview de G. Kleisterlee, PDG de Philips, accordée au journal Herald Tribune le 15 mars 2003
- (Kline, Rosenberg, 1986) S. Kline, N. Rosenberg, An overview of innovation, Landau R., Rosenberg N. (eds), The Positive Sum strategy, National Academy Press, Washington, 1986.
- (Kremp, Mairesse, 2002) E.Kremp, J. Mairesse, La gestion des connaissances dans l'industrie, Un atout pour l'innovation,Le 4 Pages, SESSI, n°169, 2002
- (Lannoy, Proccacia, 2001) A.Lannoy, H. Proccacia, L'utilisation du jugement d'expert en sûreté de fonctionnement, Tec&Doc., 2001
- (Le Coadic, 1997) Y. Le Coadic, Usages et usagers de l'information, Nathan, 1997
- (Levin, Klevorick, Nelson Winter, 1987) R.C. Levin, A.K. Klevorick, R.R. Nelson et S.G. Winter, Appropriating the Returns from Industrial R&D, Brookings Papers on Economic Activity, 1987, p. 783-820
- (Lhomme, 2002) Y. Lhomme, L'innovation technologique dans l'industrie, le 4 Pages, SESSI, n°168, Décembre 2002
- (Mack, 1995) M. Mack, L'organisation apprenante comme système de transformation de la connaissance en valeur, Revue Française de Gestion, n°105, Septembre-Octobre 1995, p. 43-48.

- (Massey, Wallace, 1991) A.P.Massey, W.A. Wallace, Focus Groups as a knowledge elicitation technique : An exploratory study IEEE Transactions on knowledge and data engineering, 1991, vol.3, n°2
- (McGraw, Harbison Briggs, 1989) K.L. McGraw & B.K. Harbison Briggs, knowledge acquisition, principles & guidelines, Prentce Hall, 1989
- (Meyer, Booker, 1993) M. Meyer, J.M. Booker, Expert judgment : A practical guide, Academic Press, 1993
- (Mitchell, Dussauge, Garette, 2002) W. Mitchell, P. Dussauge, B. Garette, Alliances with competitors : How to combine and protect Key Ressources, EURAM, 2002
- (Moody, Blanton, Cheney, 1998) J. Moody, J. Blanton and P. Cheney, A Theoretically Grounded Approach to Assist Memory Recall During Information Requirements Determination, Journal of Management Information Systems, 1998, vol. 15, No. 1, p.79- 98.
- (Moreau, 2002) F. Moreau, Risques ou menaces, dans Comprendre et gérer les risques, Editions d'Organisation, Paris, 2002
- (Morin, 1988) J. Morin L'excellence technologique, Editions Jean Picollec, deuxième édition, 1988.
- (Moulinier, 2002) R. Moulinier, Mener une réunion efficace, Éditions d'Organisation, troisième édition, 2002
- (Nalebuff, Brandenburger, 1996)B. Nalebuff & A. Brandenburger, Coopetition, Éditions Village Mondial, 1996
- (Nonaka, Takeuchi, 1997) I. Nonaka, H. Takeuchi, La connaissance créatrice. La dynamique de l'entreprise apprenante, De Boeck Université, 1997.
- (OCDE, 1993) OCDE, Manuel De Frascati, la mesure des activités scientifiques et technologiques. Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental, Paris, 1993.
- (OCDE, 1994) OCDE, Définitions et convention de base pour la mesure de la recherche et du développement expérimental (R-D), Paris 1994.
- (OCDE, 2003) OCDE (2003), Turning Science into Business: Patenting and Licensing at Public Research Organisations, OCDE, Paris
- (OCDE, 2004) OCDE, Politique de la science et de l'innovation : principaux défis et opportunités, Réunion du comité de la politique scientifique et technologique de l'OCDE, 29 et 30 juin 2004

- (Osborn, 1993) Alex F. Osborn, *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-Solving*, Creative Education Foundation, 1993
- (Parker, 2004) B.Parker et al., *China's impact on the semiconductor industry*, PriceWaterHouseCoopers, 2004
- (Pateyron, 1996) E. Pateyron, *La veille stratégique*, édition Economica, 1996
- (Penn, 2005) M.Penn, *Future Horizons*, IFS 2004, Prague, Czech Republic, 2-4 May 2004
- (Porter, Roper, Mason, Rossini, Banks, 1991) A. Porter, A. Roper, T. Mason, F. Rossini, J. Banks, *Forecasting and management of technology*, John Wiley and Sons, 1991
- (Porter, 1997) M. Porter, *L'avantage concurrentiel*, Dunod, 1997.
- (Rockard, 1979) J. Rockart, *Chief Executives Define Their Own Data Needs*. *Harvard Business Review*, 30, Mars/Avril 1979, p.81-92.
- (Rogers, 2000) J. Rogers, *communities of practice: a framework for fostering coherence in virtual learning communities*. *Educational Technology and Society*, 2000, vol.3, p. 384-392.
- (Rothwell, Whiston, 1989) R. Rothwell & T.G. Whiston, *Design, Innovation and Corporate Integration*, International Conference on R&D Design and Manufacturing, Ghent, Septembre, 1989
- (Rothwell, 1992) R. Rothwell, *Developments Towards the Fifth Generation Model of Innovation*, *Technology Analysis & Strategic Management*, 1992, vol.1, n° 4, p. 73-75.
- (Rouach, 1996) D. Rouach, *la veille technologique et l'intelligence économique, Que sais-je ?*, Presse universitaire de France, 1996
- (Saunier, 2001) C. Saunier, *Rapport sur l'évolution du secteur des semiconducteurs et ses liens avec les micro et nanotechnologies*, Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques, n°138 Sénat, 2001
- (Schumpeter, 1981) J. Schumpeter, *Theory of Economic Development: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest and the Business Cycle*, Transaction Publishers, Réédition 1981
- (Schumpeter, 1989) J. Schumpeter, *Business cycles, a theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, Porcupine Pr; Abridged, réédition 1989
- (Segal, 2003) J. Segal, *Le Zéro et le Un*, Éditions Syllepse, 2003

(Senge, 1990) P. Senge, *The Fifth Discipline : The Art and Practice of Learning Organization*, New York, Doubleday, 1990

(Shannon, 1948) C. Shannon, *A mathematical theory of communication*, *Bell System Technical Journal*, 1948, p5-83

(Silicon, 2003) Auteur inconnu, *Tire Giant Bridgestone to supply silicon Carbide wafers*, article paru dans www.SiliconStrategies.com, le 3 décembre 2003

(Simon, 1980) H. Simon, *Administration et processus de décision*, *Economica*, 1980

(Staii, 2004) A. Staii, *Réflexions sur les recherches et le champ des Sciences de l'Information, Les enjeux de l'information et de la communication*, 2004

(Strassmann, 2000) P. Strassmann, *The importance of Knowledge Capital*, *Knowledge Management Magazine*, Mars 2000

(Strategic Marketing Associates, 2004) *The quarterly spot report on semiconductor fab project*, Strategic Marketing Associates, juillet 2004

(Terradata, 2004) Auteur Inconnu, *Cabinet d'études Teradata, The 2003-2004 Teradata report on enterprise decision making*, 2004

(Van Der Poel, 2005) A. Van Der Poel, *Research and Innovation: Quo Vadis Europe?* ISS Europe 2005, Berlin, 6-8 février 2005

(Wiener, 1948) N. Wiener, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*, John Wiley & Sons/Paris, Hermann & Cie, 1948

(Wiener, 1950) N. Wiener, *The Human Use of Human Beings; Cybernetics and Society*, Houghton Mifflin, Boston, 1950/1954; second edition Da Capo, New York, 1988

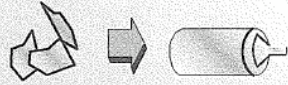

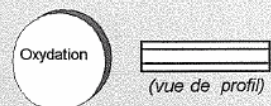
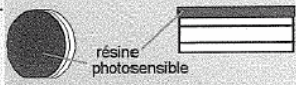
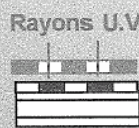
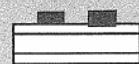
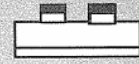
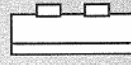
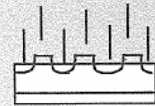
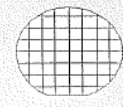
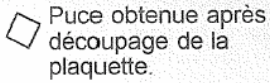
(Ziger, 1990) B. J. Ziger et al., « *A model of new product development : an empirical test* », *Management Science*, 1990, n°36, volume 7

Annexes

1. Annexe 1 : Procédé de fabrication d'un semiconducteur à Tours

PROCEDE DE FABRICATION D'UN SEMI-CONDUCTEUR A TOURS

PRINCIPALES OPERATIONS

TIRAGE	Des morceaux de silicium POLYCRISTALLIN ultra-purs sont transformés en lingot monocristallin. Cette activité représente 20 % du silicium utilisé à Tours.	
SCIAGE	Le lingot est découpé à l'aide d'une scie diamantée. Les plaquettes obtenues peuvent être rectifiées ou polies.	
OXYDATION	Il faut ensuite rendre la plaquette réactive. Comme il est impossible d'oxyder qu'une seule partie de la plaquette, elle est alors oxydée sur toute la surface. Puis on retire les zones non désirées par un procédé de photogravure. Cette ouverture de zones dans l'oxyde permettra la diffusion (dopage) future des plaquettes.	
RESINAGE	La plaquette est ensuite recouverte de résine photosensible	
INSOLATION	Un masque est posé sur la plaquette, afin d'en cacher certaines parties. Seules les parties non recouvertes par le masque vont réagir aux rayons UV.	
DEVELOPPEMENT	L'utilisation de résine négative fait en sorte que seules les parties exposées aux UV (c'est-à-dire non masquées) résistent au développement	
GRAVURE OU ATTAQUE CHIMIQUE	Une gravure est effectuée dans l'oxyde pour obtenir son ouverture, ce qui permettra la diffusion uniquement dans les zones choisies	
RETRAIT RESINE	A présent, la résine restante étant devenue inutile, elle est totalement retirée.	
DIFFUSION	La diffusion sert à modifier les caractéristiques électriques du silicium. On procède en premier lieu à un pré-dépôt des impuretés (ou dopants) dans un implanteur ionique ou dans un four à diffusion. Ensuite les impuretés pénètrent dans le silicium à une température de 1 180°C (four de diffusion) pendant une durée variant de 2 à 240 heures. Ces étapes sont répétées jusqu'à 20 fois avant la métallisation.	
METALLISATION	Les différentes zones de la plaquette sont recouvertes d'une couche de métal afin de permettre le contact électrique entre le silicium de la future puce et les connexions lors de la mise en boîtier.	
TRI SOUS POINTES PROBING appelé aussi "EWS"	Toutes les puces de chaque plaquette sont testées électriquement afin de détecter celles qui ne répondent pas aux caractéristiques souhaitées.	

2. Annexe 2 : Produits fabriqués sur le site de Tours

Produit	Fonction principale	Application principale
TRIACS, THYRISTORS, AC SWITCH (ACS)	Ils contrôlent l'énergie électrique par exemple pour piloter une lampe, un four, des moteurs	Industrie (perceuse, machine à laver, commandes de pompes...)
REDRESSEURS (Diodes bipolaires et Schottky)	Les Redresseurs transforment le courant alternatif en continu.	Alimentation dans chaque équipement électronique de la maison : téléphones , Hi-Fi, TV, jeux, alarmes, ordinateurs, etc...
Composants de Protection (Transils, Trisils)	Ils assurent la protection d'un dispositif en limitant la tension ou en faisant court-circuit.	Télécommunications-informatique Alimentations électriques
ASD™ (Application Specific Discretes)	Ils regroupent plusieurs composants de Puissance (redresseurs, triacs, composants de protection, etc...) sur une même puce.	Applications spécifiques pour :Electroménager, Télécommunications, Informatique, Equipements industriels, Automobile
IPAD™ (Integrated Passive and Active Devices)	Ils intègrent des fonctions de résistance, de capacité et d'inductance, en plus des fonctions actives (diodes, thyristors)	Téléphones mobiles, ordinateurs portables (filtrage, accords d'impédance de ligne...)

3. Annexe 3 : Enquête sur les résultats des groupes experts

Pensez vous que le processus de groupe expert peut diminuer le temps de développement de nouveaux produits ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous que le processus de groupe expert permet d'obtenir une meilleure visibilité du marché et/ou technologie ciblé(s) ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous que le groupe expert est une démarche qui permet de structurer efficacement la première phase d'un projet (complément à la phase 0) ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous que le groupe expert est une démarche qui permet de prendre des décisions plus rapidement ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous que le groupe expert est une démarche qui permet de prendre des décisions reposant sur des faits ?

Oui : Non :

Commentaires ?

La méthodologie de groupe expert vous convient-elle ?


Oui : Non :

Commentaires ?

Êtes vous satisfaits de la durée (6 mois environ) des groupes experts ?

Oui : Non :

Commentaires ?

 **La fréquence des réunions et des restitutions vous convient-elle ?**

Oui : Non :

Commentaires ?

Que pensez vous du système d'échange d'information (informatique et réunion) au niveau du groupe expert ?

Que pensez vous du rôle du Market Intelligence dans les groupes experts ?

En tant qu'animateur ?

En tant que chargé de veille ?

En tant que relais entre groupe expert et groupe de pilotage ?

Selon vous, la mise en place d'une solution informatique de travail collaboratif serait-elle un facteur d'amélioration du processus de groupe expert?

Oui : Non :

Commentaires ?

Selon vous, la mise en place d'une solution informatique de gestion de projet serait-elle un facteur d'amélioration du processus de groupe expert?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Avez-vous été satisfait des résultats proposés par les experts au groupe de pilotage ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Êtes vous satisfaits des retours du groupe de pilotage ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Si vous avez intégré un groupe projet suite à un groupe expert, êtes vous satisfait du passage de l'un à l'autre ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Selon vous, quelles sont les voies de progrès envisageables en vue d'améliorer le processus de groupe expert ?

Quels avantages / inconvénients ont les groupes experts par rapport au groupes projet dans lesquels vous participez d'habitude ?

Que retirez vous comme bénéfice personnel à participer à un groupe expert ?

Etes vous prêt à participer à un futur groupe expert ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Souhaitez vous être à l'origine d'un groupe expert (proposer un sujet) ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous qu'il est possible d'étendre ce processus à l'ensemble de ST ?

Oui :

Non :

Commentaires ?

Pensez vous qu'il est possible d'intégrer des personnes extérieures au processus ?

Oui :

Non :

Commentaires ?