PolyPublie
Polytechnique Montréal

POLYTECHNIQUE MONTRÉAL
UNIVERSITÉ D'INGÉNIERIE

Titre: Title:	Compétences des entreprises et sous-traitance nord-américaine : le cas de l'industrie aérospatiale
Auteur: Author:	Mario Bourgault
Date:	1996
Type:	Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis
Référence: Citation:	Bourgault, M. (1996). Compétences des entreprises et sous-traitance nord-américaine : le cas de l'industrie aérospatiale [Thèse de doctorat, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie. https://publications.polymtl.ca/8956/

Document en libre accès dans PolyPublie
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: PolyPublie URL:	https://publications.polymtl.ca/8956/
Directeurs de recherche: Advisors:	Louis-André Lefebvre
Programme: Program:	Génie électrique

Ce fichier a été téléchargé à partir de PolyPublie, le dépôt institutionnel de Polytechnique Montréal
This file has been downloaded from PolyPublie, the institutional repository of Polytechnique Montréal

https://publications.polymtl.ca

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

COMPÉTENCES DES ENTREPRISES ET SOUS-TRAITANCE NORD-AMÉRICAINE: LE CAS DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE

MARIO BOURGAULT
DÉPARTEMENT DE GÉNIE ÉLECTRIQUE ET GÉNIE INFORMATIQUE
ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

THÈSE PRÉSENTÉE EN VUE DE L'OBTENTION
DU DIPLÔME DE PHILOSOPHIAE DOCTOR (Ph.D.)
(GÉNIE ÉLECTRIQUE)
OCTOBRE 1996

© Mario Bourgault, 1996.

National Library of Canada
Acquisitions and Bibliographic Services
395 Wellington Street
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Bibliothèque nationale du Canada
Acquisitions et services bibliographiques
395, rue Wellington
Ottawa ON K1A 0N4
Canada

Your file Votre référence

Our file Notre référence

The author has granted a non-exclusive licence allowing the National Library of Canada to reproduce, loan, distribute or sell copies of this thesis in microform, paper or electronic formats.

L'auteur a accordé une licence non exclusive permettant à la Bibliothèque nationale du Canada de reproduire, prêter, distribuer ou vendre des copies de cette thèse sous la forme de microfiche/film, de reproduction sur papier ou sur format électronique.

The author retains ownership of the copyright in this thesis. Neither the thesis nor substantial extracts from it may be printed or otherwise reproduced without the author's permission.

L'auteur conserve la propriété du droit d'auteur qui protège cette thèse. Ni la thèse ni des extraits substantiels de celle-ci ne doivent être imprimés ou autrement reproduits sans son autorisation.

0-612-26415-7

Canada

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Cette thèse intitulée:

COMPÉTENCES DES ENTREPRISES ET SOUS-TRAITANCE NORD-AMÉRICAINE: LE CAS DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE

présentée par: BOURGAULT MARIO
en vue de l'obtention du diplôme de: Philosophiae Doctor
a été dûment acceptée par le jury d'examen constitué de:

M. BOYER Marcel, Ph.D., président
M. LEFEBVRE Louis A., Ph.D., membre et directeur de recherche
Mme LEFEBVRE Élisabeth, Ph.D., membre
M. PARADI Joseph C., Ph.D., membre

REMERCIEMENTS

Avec cette thèse s'achèvent quatre années de formation pour lesquelles je suis redevable à de nombreuses personnes. Je tiens à souligner ma profonde reconnaissance pour la confiance qu'ils m'ont témoignée depuis le tout début.

Merci d'abord à Louis A. Lefebvre et Élisabeth Lefebvre pour leur soutien constant et leur véritable implication tout au long du processus. J'ai pu bénéficier de leur vision élargie de la formation de chercheur tout en partageant leur enthousiasme pour un champ disciplinaire en émergence. Ils ont su transmettre leur goût de la recherche et m'ont aidé à développer plusieurs habiletés nécessaires à l'exercice de ce métier exigeant mais par ailleurs si stimulant.

Merci aux autres membres de mon jury d'examen (Marcel Boyer, Joseph Paradi et Gilbert Drouin) pour leur appui au cours du processus d'évaluation et pour leur importante contribution dans la dernière phase de ma recherche. Les discussions que j'ai eues avec eux furent d'une grande pertinence et d'une réelle utilité dans le cadre de ce travail. Merci aussi aux collègues d'études avec qui la complicité estudiantine s'est peu à peu transformée en amitié que je souhaite maintenant voir durer.

Merci enfin et surtout à Élise qui fut véritablement la seule à pouvoir mesurer l'énergie (et surtout le temps !) nécessaire pour compléter cette thèse. Même dans les périodes les plus critiques elle a su s'accommoder de mes horaires tordus tout en m'aidant à relativiser les événements et à garder le cap sur l'essentiel. Sans véritablement le savoir, Félix aura aussi grandement aidé son père en choisissant d'arriver le lendemain du point final.... À tous, un grand merci !

RÉSUMÉ

Dans un contexte industriel dominé par la mondialisation de la concurrence et l'innovation technologique, les grandes entreprises ont de plus en plus recours à la sous-traitance pour assurer leur croissance. Traditionnellement confinés à un rôle d'exécutant, les sous-traitants se voient maintenant sollicités pour l'exécution de tâches complexes couvrant l'ensemble du cycle d'un produit, de sa conception jusqu'au service après-vente. Ces nouvelles conditions d'opération nécessitent donc l'acquisition de compétences élargies, autant sur le plan technologique que sur le plan organisationnel.

L'objectif de cette recherche est de mettre en rapport la problématique des compétences et celle de la sous-traintance; plus particulièrement, elle vise à identifier les compétences les plus fortement associées à la performance chez les firmes sous-traitantes. Sur le plan théorique, le lien entre les compétences et la performance fait aujourd'hui l'objet de nombreux travaux. Une vision de la firme fondée sur ses ressources et ses compétences s'impose graduellement comme la nouvelle façon d'envisager l'avantage concurrentiel. La vérification empirique de cette approche n'est toutefois qu'à ses débuts. La présente étude contribue à combler ce manque dans un secteur industriel bien délimité, l'aérospatiale.

Une enquête empirique a été réalisée par questionnaire auprès des sous-traitants de cette industrie localisés en Amérique du Nord (Canada et États-Unis). Un échantillon de 297 entreprises fut recueilli et soumis à diverses analyses en tenant compte de certaines particularités de la relation sous-traitant/donneur d'ordres. Diverses mesures (perceptuelles et factuelles) furent utilisées de manière à refléter la nature complexe des compétences. Les résultats indiquent une différence importante entre les firmes des deux pays et réaffirment le rôle de la taille dans l'établissement d'une base équilibrée de compétences. Des profils différents émergent selon le niveau de dépendance des sous-

traitants, selon l'influence des donneurs d'ordres et selon leur niveau d'exigence. L'effet synergique résultant d'une cohérence entre les compétences a par ailleurs été vérifié. Des implications pratiques sont finalement dégagées des résultats obtenus, en lien avec la nécessité de renforcer le partenariat entre sous-traitants et donneurs d'ordres.

ABSTRACT

In today's economy where technology is setting the pace of competition as never before, large firms rely more heavily on their supplier base in the search for improved competitiveness. Subcontractors are often required to take on responsibilities for the product cycle as a whole, including design and after-sale service. These new conditions bring about major changes in terms of which capabilities are required, from both a technological and an organizational view.

This study aims at studying capabilities in the context of subcontracting activities. More specifically, it focuses on the relationship between the firm's capabilities and its performance. From a theoretical view, this hypothesised link is the focus of much of today's research in management and in organizational economy. The "Resource-Based View of the Firm" is gradually becoming the new way of explaining competitive advantage. However, empirical evidence of such view is still flawed. This research helps filling the gap by exploring the issue in a specific sector: the aerospace industry.

In order to accomplish the task, a survey was conducted with subcontracting firms located in North America, namely Canada and the United States. Data from a final sample of 297 firms was collected and scrutinized, taking into account some characteristics of the prime/subcontractor relationship. Results indicate significant differences between those two countries and confirm the role played by the firm size in establishing the right base of capabilities. Findings also provide different profiles according to the degree of dependency, the importance of the primes' influence and the strictness of their requirements to the subcontractors. Furthermore, there is clear evidence that interaction of capabilities exist and contribute to a better prediction of performance. Finally, suggestions are made to improve both primes' and subcontractors' profile in order to create the conditions where partnership is possible and beneficial to both parties.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS iv
RÉSUMÉ v
ABSTRACT vii
TABLE DES MATIÈRES viii
LISTE DES TABLEAUX xiii
LISTE DES FIGURES xvi
LISTE DES ANNEXES xviii

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I: CONTEXTE DE L'ÉTUDE 4

1.1 Contexte concurrentiel général: les grandes tendances 5
1.1.1 Baisse marquée du taux d'accroissement de la productivité 6
1.1.2 Accroissement des échanges commerciaux 11
1.1.3 Émergence de nouvelles formes d'organisations 14
1.1.4 Rôle accru de la technologie comme facteur de concurrence 18
1.2 Le contexte concurrentiel spécifique à l'industrie aérospatiale 19
1.2.1 Définitions et importance de l'industrie 20
1.2.2 Traits spécifiques de l'industrie 24
1.2.2.1 Structure de l'industrie 24
1.2.2.2 Caractéristiques de i'industrie 25
1.2.3 Enjeux actuels et stratégies adoptées 31
1.2.4 Perspective internationale sur l'industrie aérospatiale 34
1.2.4.1 L'Europe 37
1.2.4.2 Le Japon 39
1.2.4.3 L'industrie américaine 40

1.2.4.4 L'industrie canadienne 43
Les entreprises canadiennes 46
La sous-traitance canadienne 48
1.2.5 Sommaire 49

CHAPITRE II: PROBLÉMATIQUE ET FONDEMENTS THÉORIQUES 51

2.1. Problématique générale et fondements théoriques 52
2.1.1 Nature et pertinence des compétences dans la pensée économique 53
2.1.1.1 L'école classique 53
2.1.1.2 L'école néo-classique 55
2.1.1.3 Théories de la firme et approches alternatives au courant traditionnel 56
2.1.1.4 L'économie industrielle 57
2.1.1.5 L'économie des organisations 59
2.1.1.6 L'économie du changement technologique et le courant évolutionniste 63
2.1.1.7 Courant évolutionniste et typologie des compétences 68
2.1.2 Apports de la littérature en stratégie 76
2.1.2.1 Nouveau courant: *The Resource-Based View of the Firm* 78
2.1.2.2 L'approche des compétences fondamentales 83
2.1.3 Littérature en gestion de la technologie et de l'innovation 85
2.1.3.1 Portrait des connaissances et compétences: deux modèles 87
2.1.3.2 Vision dynamique de la gestion des compétences 90
2.1.3.3 Compétences et gestion des connaissances de la firme 92
2.1.4 Sommaire 99
2.2. Problématique spécifique: compétences et sous-traitance 102
2.2.1 Évolution de la structure industrielle: vers un plus grand partenariat 103
2.2.2 Origines de cette tendance 104

2.2.3 Types de collaboration 107
2.2.4 La sous-traitance: définitions et typologie 109
2.3 Opérationnalisation de l'étude et questions de recherche 111
2.4 Complément d'analyse de la problématique: la perspective de l'économie des organisations 113
2.4.1 Problèmes contractuels et concepts théoriques 113
2.4.2 Logique marchande et mesures incitatives 115
2.4.2.1 Spécificités des échanges 116
2.4.2.2 Incertitude et complexité 117
2.4.2.3 Difficulté de mesurer la performance 119
2.4.2.4 Fréquence des échanges 120
2.4.2.5 Sommaire 121

CHAPITRE III: CADRE DE RECHERCHE ET APPROCHE MÉTHODOLOGIQUE 123

3.1. Cadre conceptuel: vue d'ensemble. 123
3.2 Variables de recherche et hypothèses de travail 125
3.2.1 Définition de la performance des firmes sous-traitantes 125
3.2.2 Définition des compétences des firmes sous-traitantes 131
3.2.2.1 Compétences technologiques 131
3.2.2.2 Compétences organisationnelles 137
3.2.2.3 Synergie entre compétences 143
3.2.3 Variables de contrôle 146
3.2.3.1 Variables exogènes 147
3.2.3.2 Variables endogènes 148
3.3. Cadre conceptuel détaillé 154
3.4 Choix de la stratégie d'étude 155
3.4.1 Approche méthodologique 155

3.4.2 Choix de l'unité d'analyse 157
3.4.3 Choix du répondant 160
3.5. Choix des mesures opérationnelles et variables de recherche 160
3.6 Technique de collecte de données 164
3.6.1 Premier volet : le Canada 165
3.6.2 Second volet : les Etats-Unis 166

CHAPITRE IV: RÉSULTATS ET ANALYSE 167

4.1 Résultats de l'enquête auprès des firmes 167
4.1.1 Échantillon 167
4.1.2 Profil des répondants et variables de contrôle 170
4.1.2.1 La localisation géographique comme variable de contrôle 171
4.1.2.2 Effet de taille 176
4.1.2.3 Effet du niveau de dépendance 185
4.1.2.4 Effet du niveau d'influence 187
4.1.2.5 Effet du niveau d'exigence 189
4.1.3 Résumé 192
4.2 Tests d'hypothèses et analyse des résultats 193
4.2.1 Bref aperçu des méthodes multivariées 193
4.2.2 Régressions multivariées et pouvoir explicatif des variables identifiées 200
4.2.2.1 Première analyse: l'ensemble des firmes 200
4.2.2.2 Effet de la localisation géographique comme 204
4.2.2.3 Effet de la taille comme variable de contrôle 210
4.2.2.4 Pouvoir explicatif et effet des autres variables de contrôle 217
4.2.2.5 Régression et échelles utilisées pour les variables de contrôle . 227
4.2.3 Compétences et perspective de la théorie de la congruence 229
4.2.3.1 *Fit as moderation* 229

4.2.3.2 *Fit as gestalt* 234
4.2.3.3 *Fit as profile deviation* 239
4.2.4 Rappel des principaux résultats 244

CHAPITRE 5: SYNTHÈSE ET DISCUSSION 246

5.1 Synthèse générale des résultats 246
5.1.1 Vérification du lien entre compétences et performance (H1 et H2) 247
5.1.1.1 Observations particulières 248
5.1.2 Vérification de l'effet des variables de contrôle (H4) 252
5.1.2.1 Rappel des résultats selon la localisation géographique 253
5.1.2.2 Rappel des résultats selon la taille 257
5.1.3 Les attributs relationnels et la vérification de leur impact sur la performance des sous-traitants (H4) 261
5.1.4 Vérification de l'existence d'une cohérence entre compétences et l'identification d'un profil idéal (H3) 266
5.2 Contributions et implications de la recherche 269
5.2.1 Perspective théorique 269
5.2.2 Perspective pratique 271
5.3 Limites et contraintes de la recherche 274
5.4 Recherche future 276

CONCLUSION 278

BIBLIOGRAPHIE 282

ANNEXES 314

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1: Principaux exportateurs participant au commerce mondial (1992) 11
Tableau 1.2: Part des exportations sur la PIB de certains pays de l'OCDE 13
Tableau 1.3: Évolution des coûts de développement de certains aéronefs 28
Tableau 1.4: Comparaison des productions nationales par région/pays 35
Tableau 1.5: Portrait des 25 plus grandes entreprises de l'aérospatiale (1993) 36
Tableau 1.6: Classification des plus importantes firmes par sous-secteur 37
Tableau 1.7: Exemples de projets de partenariats en Europe 38
Tableau 1.8: Les plus importantes entreprises américaines de l'aérospatiale 43
Tableau 1.9: Principales entreprises canadiennes de l'aérospatiale et de la défense 47
Tableau 2.1: Trois typologies des compétences (économie organisationnelle) 71
Tableau 2.2: Types d'apprentissage 73
Tableau 2.3: Caractéristiques des ressources et compétences 80
Tableau 2.4: Comparaison d'approches de l'économie organisationnelle 82
Tableau 2.5: Typologie sommaire des compétences technologiques 93
Tableau 2.6: Modes d'interaction entre grandes et petites firmes 107
Tableau 2.7: Divers motifs pour des relations de coopérations 108
Tableau 3.1 Dimensions proposées pour l'évaluation de la performance 131
Tableau 3.2 Liste des technologies avancées 134
Tableau 3.3 Dimensions des compétences technologiques 136
Tableau 3.4 Dimensions des compétences organisationnelles 142
Tableau 3.5 Variables de contrôle 153
Tableau 3.6 Variables et mesures de performance 162
Tableau 3.7 Variables et mesures des compétences technologiques 162
Tableau 3.8 Variables et mesures des compétences organisationnelles 163
Tableau 3.9 Variables et mesures des variables de contrôle 164
Tableau 3.10 Distribution des firmes canadiennes ayant fait l'objet d'enquête 166
Tableau 3.11 Sources utilisées pour les listes de firmes américaines 166

Tableau 4.1 Données touchant la population visée et l'échantillon obtenu 169
Tableau 4.2 Effet de la localisation géographique sur les variables indépendantes.. 172
Tableau 4.3 Effet de la taille sur les variables indépendantes 178
Tableau 4.4 Taux d'utilisation des technologies informatisées selon la taille 179
Tableau 4.5 Accroissement prévu du taux d'adoption des technologies..... 182
Tableau 4.6 Niveau d'exportation par pays et par taille..... 184
Tableau 4.7 Effet du niveau de dépendance sur les variables indépendantes 186
Tableau 4.8 Effet du niveau d'influence sur les variables indépendantes..... 188
Tableau 4.9 Effet du niveau d'exigence sur les variables indépendantes 190
Tableau 4.10 Effet du niveau d'exigence pour le sous-groupe États-Unis 192
Tableau 4.11 Matrice de corrélation..... 199
Tableau 4.12 Régression multiple exécutée sur l'échantion complet 202
Tableau 4.13 Régression multiple exécutée pour le groupe de firmes canadiennes ... 205
Tableau 4.14 Régression multiple exécutée pour le groupe de firmes américaines.... 208
Tableau 4.15 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe taille=1 210
Tableau 4.16 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe taille=2 213
Tableau 4.17 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe taille=3 214
Tableau 4.18 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe influence faible 218
Tableau 4.19 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe influence élevée 219
Tableau 4.20 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe dépendance faible . 222
Tableau 4.21 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe dépendance élevé .. 222
Tableau 4.22 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe d'exigence faible... 225
Tableau 4.23 Régression multiple exécutée pour le sous-groupe d'exigence élevé ... 226
Tableau 4.24 Comparaison des R^2 selon le type de mesures (variables de contrôle).. 228
Tableau 4.25 Résumé des R^2 pour les modèles 4 et 5 (produits croisés) 230
Tableau 4.26 Régression hiérarchique des produits croisés (tout l'échantillon)..... 231
Tableau 4.27 Résultats de la classification hiérarchique ascendante 236
Tableau 4.28 Résultats de la classification hiérarchique ascendante (Canada)..... 237
Tableau 4.29 Résultats de la classification hiérarchique ascendante (États-Unis)..... 238

Tableau 4.30 Profil des firmes les plus performantes 241
Tableau 4.31 Régression multiple exécutée à partir du profil idéal 242
Tableau 4.32 Synthèse des R^2 selon les variables de contrôle 244

LISTE DE FIGURES

Figure 1.1: Secteurs et sous-secteurs de l'industrie 22
Figure 1.2: Structure de l'industrie aérospatiale 24
Figure 1.3: Provenance des fonds de R-D aux États-Unis (aérospatiale) 30
Figure 1.4: Provenance des fonds de R-D aux États-Unis (toutes industries) 30
Figure 1.5: Évolution des ventes annuelles aux États-Unis (1982-1992) 41
Figure 1.6: Évolution de l'emploi aux États-Unis (1982-1992) 41
Figure 1.7: Ventes américaines selon les sous-secteurs de l'aérospatiale (1992) 42
Figure 1.8: Évolution des ventes canadiennes (1984-1992) 44
Figure 1.9: Destination des ventes canadiennes 44
Figure 1.10 Ventes canadiennes selon les clients 45
Figure 2.1: Modèle d'analyse de l'économie industrielle 57
Figure 2.2: Chaîne de compétences (Guilhon et Gianfaldoni) 69
Figure 2.3: Cohérence et compétences 76
Figure 2.4: Modèle de la concurrence (Porter) 78
Figure 2.5: Analyse stratégique (Barney) 79
Figure 2.6: Approche des ressources (Grant) 79
Figure 2.7: Modèle des compétences clés 83
Figure 2.8: Dimensions des compétences clés 87
Figure 2.9: Actifs organisationnels et technologiques 89
Figure 2.10: Compétences et stratégie technologique 91
Figure 2.11 Un modèle de la firme: ressources et compétences 99
Figure 2.12 Exemple de structure incitative 119
Figure 3.1 Modèle d'opérationalisation de la problématique 124
Figure 3.2 Cadre conceptuel détaillé 154
Figure 4.1 Comparaison entre population et échantillon (Canada) 169
Figure 4.2 Comparaison entre population et échantillon (États-Unis) 169
Figure 4.3 Adoption des technologies avancées de gestion et de production 174

Figure 4.4 Investissement en R-D et taille de la firme 178
Figure 4.5 Taux d'adoption pour les seize technologies avancées, selon la taille .. 181
Figure 4.6 Classification de trois perspectives pour l'analyse du *fit* 239
Figure 4.7 Évolution du niveau de performance dans l'échantillon 240
Figure 5.1 Évolution des déterminants de la performance, selon la taille 261

LISTE DES ANNEXES

Annexe 1: Notions supplémentaires sur le changement technologique 314
Annexe 2: Classification industrielle (*SIC Codes*) utilisés aux États-Unis 316
Annexe 3: Définition des termes liés à l'aérospatiale au Canada 317
Annexe 4: Données touchant la population visée et l'échantillon obtenu 318
Annexe 5: Résultats des régressions avec variables de contrôle dichotomiques 319
Annexe 6: Exemplaire du questionnaire utilisé pour l'enquête 329

INTRODUCTION

La présente étude s'inscrit dans le cadre du programme d'études de doctorat en management de la technologie (génie industriel). Les motifs sous-jacents à cette recherche sont directement liés à une volonté d'analyser le comportement des entreprises manufacturières dans une industrie spécifique. Le projet consiste plus spécifiquement en l'étude des compétences technologiques et organisationnelles des firmes sous-traitantes actives dans l'industrie aérospatiale et localisées sur le territoire nord-américain.

Une étude comme celle-ci s'avère doublement pertinente compte tenu des conditions d'opération de l'économie actuelle. En effet, l'environnement des entreprises est aujourd'hui caractérisé par une grande rapidité de changement et de bouleversement. L'ouverture des frontières et la multiplication des pays producteurs rendent le niveau de concurrence plus critique que jamais. L'innovation technologique est également considérée comme l'un des moteurs de ces changements profonds et de ce fait, exige des entreprises des efforts particuliers.

Le premier objectif de cette recherche empirique consiste donc à explorer deux tendances actuellement observées dans les travaux de recherche portant sur les firmes et qui reflètent la réalité vécue au sein de l'industrie aérospatiale. Ce sont d'une part, la question de la sous-traitance et d'autre part, la nécessité pour toutes les entreprises d'identifier et de cultiver un certain nombre de compétences pour mieux répondre aux exigences de la clientèle. Alors que ces thèmes font généralement l'objet de recherche séparée, la présente étude vise à établir un lien entre les deux. Dans les faits, la réalité industrielle témoigne de la pertinence d'un tel rapprochement. Les grandes firmes ont en effet de plus en plus recours à la sous-traitance et exigent un niveau élevé d'engagement de la part des sous-traitants. Cet engagement peut prendre diverses formes mais se traduit généralement par la nécessité de renforcer des compétences existantes ou d'en développer de nouvelles.

Le second objectif concerne plus particulièrement l'instauration de compétences au sein des entreprises et consiste à explorer des questions telles que le lien entre les compétences technologiques et les compétences organisationnelles, l'effet de taille et de dépendance sur la capacité de créer une convergence entre les diverses compétences et le lien entre certaines compétences et la performance globale de la firme. Dans le contexte plus spécifique de l'industrie aérospatiale, le troisième objectif est de mettre en évidence les compétences des sous-traitants qui se démarquent de leurs concurrents par leur performance sur les marchés nationaux et internationaux. Cette recherche vise enfin à mettre en relief les similitudes et les divergences entre sous-traitants du Canada et des États-Unis quant à la nature des compétences perçues comme importantes et liées à la performance des firmes.

Le premier chapitre est structuré en deux grandes parties; la première vise à mieux situer le contexte de l'étude en abordant certaines des plus importantes tendances reconnues dans l'environnement des entreprises. La seconde partie ramène l'analyse au contexte spécifique de l'industrie aérospatiale, en présente les caractéristiques spécifiques et indique les enjeux actuels. Le second volet de cette deuxième partie vise à dresser un portait plus détaillé de cette industrie en indiquant l'importance relative des pays qui sont actifs dans le domaine, de même que les grandes entreprises qui se font concurrence.

Le deuxième chapitre présente la problématique et les fondements théoriques de l'étude. On y aborde premièrement le concept de compétence en présentant une revue de littérature touchant divers champs d'études: management, management de la technologie et de l'innovation, économie. La problématique spécifique est ensuite présentée, suivie d'une discussion sur l'opérationnalisation de l'étude et la question de recherche.

Le troisième chapitre expose la méthodologie utilisée pour la poursuite de l'étude. Le cadre de recherche y est présenté, de même que les hypothèses à être vérifiées sur la base des fondements théoriques présentés au deuxième chapitre. On y décrit par la suite la

stratégie de recherche choisie de même que les choix méthodologiques: unité d'analyse, population, répondant, technique de collecte de données.

Les résultats de l'enquête réalisée auprès des sous-traitants du Canada et des États-Unis font l'objet du quatrième chapitre. La présentation telle que proposée consiste en deux grandes parties, ordonnées de manière à simplifier la compréhension des résultats. Ainsi, la première partie fournit d'abord des précisions méthodologiques sur l'enquête, notamment en ce qui a trait à la représentativité de l'échantillon obtenu. Une présentation des firmes répondantes est ensuite faite, suivie d'une discussion des différences observées entre les groupes. La seconde partie du chapitre constitue le coeur de l'analyse puisqu'elle est consacrée à la vérification des hypothèses énoncées au chapitre 3. Les résultats y sont précédés d'une brève discussion des méthodes statistiques utilisées.

Le cinquième et dernier chapitre effectue un retour sur l'ensemble des résultats en tenant compte des principaux objectifs visés par l'étude. Ce chapitre fait le point sur les résultats obtenus et en analyse la portée en rappelant les contributions de la recherche, tant sur le plan théorique que pratique. Des pistes de recherche future sont également identifiées en lien avec la problématique et les résultats qui en découlent. La bibliographie et les annexes complètent le présent document.

CHAPITRE I
CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La présente étude repose sur l'analyse d'une industrie dont le contexte concurrentiel dépasse largement les frontières nationales des pays. Il apparaît donc nécessaire dans un premier temps, et ce avant d'aborder plus spécifiquement la problématique, de relever les principales tendances ayant un impact important sur la conduite des affaires dans cette industrie.

Il est généralement reconnu que le contexte économique mondial a évolué de façon importante au cours des dernières années. Le rythme d'évolution apparaît certes plus accéléré pour certains que pour d'autres, mais plusieurs observations confirment néanmoins ces changements au niveau des échanges économiques et sur la façon de gérer les organisations. S'il est vrai que dans ce contexte, la seule constante est désormais le changement, il faut s'attendre à ce que les années qui viennent bouleversent encore plus nos façons de produire et de consommer. La seule référence à l'éventuelle conversion à l'économie de marché de pays comme la Chine et l'Inde (dont les populations réunies s'approchent de la moitié de la population mondiale) suffit pour ébranler les certitudes longuement entretenues sur notre capacité d'accroître, voire de maintenir, les niveaux de vie actuels.

Au coeur de ces changements se trouvent divers agents économiques: les individus, les entreprises, les gouvernements. Dans la plupart des cas, leur capacité d'intervention face à ce contexte changeant est plutôt limitée bien que réelle: par exemple, la stratégie des grappes industrielles instituée par le gouvernement québécois en 1992 visait essentiellement à créer un climat de coopération entreprises-gouvernement, et ainsi à assurer la survie d'industries à plus fort potentiel comme celles de l'électricité et de l'aéronautique. Dans d'autres cas plus spectaculaires, certains agents économiques - surtout des entreprises - ont complètement bouleversé leur industrie par leur capacité d'innnover

autant sur le plan technologique que sur le plan organisationnel (Hamel et Prahalad, 1994; Hammer et Champy, 1993; Davidow et Malone, 1992). C'est donc dire que les agents économiques ne font pas que subir les mouvements provenant de leur environnement, mais ils peuvent parfois contribuer à le façonner de manière plus ou moins importante.

Ce contexte de bouleversement économique constitue la toile de fond de la présente recherche. De façon plus spécifique, et à l'intérieur d'un cadre d'analyse qui sera exposé ultérieurement, l'intérêt sera porté sur le comportement des entreprises manufacturières et sur leur façon d'intervenir dans un tel environnement. En adoptant la firme comme unité d'analyse, cette étude se situe donc dans la lignée de l'ensemble des travaux de management et d'une partie importante des recherches en économie (Seth et Thomas, 1994; Nelson, 1991; Barney, 1990; Putterman, 1986). Par ses fondements théoriques et ses préoccupations pragmatiques orientées vers le management de la technologie, cette étude veut aussi proposer une approche plus englobante, où les notions proposées par d'autres disciplines (notamment en économie de la firme et en gestion de la production/opérations) seront également considérées.

1.1 CONTEXTE CONCURRENTIEL GÉNÉRAL - LES GRANDES TENDANCES

L'observateur attentif peut identifier quelques grandes tendances dans le contexte économique actuel tel que décrit par les diverses tribunes journalistiques, politiques ou scientifiques. Parmi les plus souvent citées, se trouvent:

① la baisse marquée du taux d'accroissement de la productivité dans plusieurs pays industrialisés;
② l'accroissement des échanges commerciaux, l'ouverture de nouveaux marchés et l'élimination des barrières commerciales à l'échelle internationale;
③ un bouleversement dans les façons de gérer les organisations, et finalement,
④ un rôle accru de la technologie comme facteur de concurrence.

De manière à bien marquer le contexte de la présente étude, une brève analyse de chacune de ces tendances est présentée en rapport à notre objet d'étude que constituent les entreprises manufacturières. Les liens unissant ces tendances sont également identifiés, de même que les mythes souvent entretenus par rapport à ces tendances.

1.1.1 Baisse marquée du taux d'accroissement de la productivité dans plusieurs pays industrialisés et son impact sur la compétitivité

La compétitivité nationale est devenue depuis quelques années le point de mire des intervenants économiques, politiques et sociaux de plusieurs pays. Diverses définitions lui sont données et il est encore difficile d'établir un conscensus sur sa véritable signification. Une récente définition, tirée des travaux de la Commission du président américain sur la compétitivité[1], la présente comme: «*the ability to produce goods and services that meet the test of international competition while our citizens enjoy a standard of living that is both rising and sustainable* (...) *competitiveness is based on superior productivity performance and the economy's ability to shift up to high productivity activities which in turn can generate high levels of real wages*» (Tyson, 1992)[2]. Bien que la référence à la concurrence internationale soit présentement l'objet d'intenses débats entre économistes (Krugman, 1994), la plupart des définitions retenues confirment le lien étroit entre ce terme à la mode et celui la productivité. Au niveau macroéconomique, ce dernier concept demeure cependant un outil plus formalisé et plus largement utilisé par les économistes.

Au niveau de sa productivité, le Canada n'est pas en position très avantageuse comme le rapporte une des dernières publications du Conseil Économique[3]. On y attire l'attention sur la lenteur du Canada à maintenir un niveau d'accroissement de productivité semblable à celui qu'il avait atteint au cours du *Golden Age* de 1950 à 1973 (Englander et Gurney, 1994). L'aversion des citoyens contre le changement, la perpétuelle dépendance envers les

1 Traduction libre de «*President's Commission on Competitiveness*».
2 Cohen (1994) l'a reformulé en posant la question simple et directe: «*How are we doing compared to the other guys?*"
3 Conseil Économique du Canada (1991). Au Courant, 13, no. 1.

ressources naturelles et leurs dérivés, le manque d'agressivité relativement aux activités d'innovation sont, d'après le Conseil, des facteurs mettant en péril la position du Canada au sein des pays les plus performants à ce niveau. La crise actuelle des finances publiques aggrave encore plus la situation canadienne et pose des défis majeurs aux divers paliers de gouvernements. Malgré quelques tentatives timides, ces derniers semblent en faire peu pour rétablir la situation, ce qui est décrié par de plus en plus de tribunes publiques[4]. De façon globale donc, le Canada a atteint un plafond de productivité et semble incapable de le dépasser.

Dans le cas spécifique du secteur manufacturier, la performance canadienne par rapport au groupe des sept pays les plus industrialisés (G-7) est également en déclin. Ainsi, les données du Conseil Économique indiquent que le Canada glisse peu à peu vers le dernier rang (données de 1990), dépassant encore, mais de très peu, le Japon et le Royaume-Uni. La productivité canadienne du secteur manufacturier n'a donc pas suivi la tendance enregistrée dans d'autres pays. Alors que le niveau de croissance dépassait même celui des États-Unis au cours de la décennie précédant le choc pétrolier (1,3% versus 1,0%), il s'est peu à peu affaissé pour atteindre 0,1% au cours de la décennie 1980-1989, loin derrière le niveau américain de 0,9%. Bien que le niveau actuel de la productivité canadienne soit encore parmi les plus élevés au monde, un important problème se situe au niveau de l'incapacité d'accroître ce niveau, par rapport aux performances enregistrées dans d'autres pays.

Il convient d'apporter quelques remarques complémentaires sur l'importance de la productivité comme mesure de la condition économique dans laquelle peuvent vivre les citoyens d'un pays. Comme le rappelle Sharpe (1993), le bien-être économique est déterminé par un certain nombre de facteurs comme la distribution des revenus, la fréquence de la pauvreté et le taux de criminalité. Bien que la productivité demeure encore aujourd'hui un des indicateurs les plus importants de la condition de vie des citoyens, elle

4. Wall Street Journal, 13 janvier 1995.

n'en constitue donc qu'un volet. C'est pour cette raison que le Canada occupe encore une place de choix dans les analyses annuelles réalisées sous l'égide des Nations-Unies et qui visent à évaluer la «qualité de vie» des citoyens de tous les pays membres. En plus d'examiner des facteurs liés à la performance économique, ces études évaluent également des facteurs non moins importants de nature socio-démographique comme le taux de mortalité infantile, l'espérance de vie et la durée d'une semaine de travail[5].

Mentionnons enfin l'existence d'une autre classification, de plus en plus citée, établie par l'*Institute for Management Development* (IMD) de Lausanne en collaboration avec le *World Economic Forum*, également de Suisse. Publiée annuellement, cette classification mesure la performance globale des pays selon plusieurs dizaines de facteurs regroupés sous des thèmes comme les infrastructures, le gouvernement, les ressources humaines, le management, etc. Le score final, qu'on appelle incidemment «compétitivité», tient donc compte d'aspects à la fois micro et macroéconomiques. Les résultats du Canada ont varié de façon importante depuis dix ans. Si sa position a eu tendance à s'améliorer au cours des années 80 (passant de la 11ème position en 1984 à la 4ème en 1989), elle s'est graduellement dégradée depuis, enregistrant une 11ème position en 1992 et une 16ème en 1993[6]. Une analyse des différents critères utilisés par ces organismes indique que la dégradation de la position canadienne est principalement due à de mauvaises performances au niveau des finances publiques, des politiques vis-à-vis les marchés internationaux et du faible investissement pour soutenir la R-D et l'innovation technologique.

Cette première mise au point sur la problématique de la compétitivité et de la productivité a jusqu'ici été présentée selon une perspective macroéconomique et telle qu'on l'entend généralement au niveau des gouvernements. Un court commentaire est maintenant

---

5 Comme indiqué, la position du Canada varie considérablement d'une étude à l'autre, selon les facteurs utilisés. Il est intéressant de constater que certains politiciens font grand usage de ces études (surtout celles dont le résultat est nettement positif) lorsque le besoin d'un plus grand sentiment de nationalisme se fait sentir, comme ce fut le cas lors des discussions constitutionnelles du Lac Meech en 1987. Cette année-là, le fait que le Canada était arrivé bon deuxième dans le classement annuel des Nations-Unis avait été largement publicisé par le gouvernement fédéral (télévision, journeaux) alors que très peu de gens était au courant de l'existence d'un tel indicateur.

6 IMD, éditions annuelles, 1984 à 1993.

ajouté sur la façon dont la productivité est interprétée au niveau des entreprises, par le biais de la littérature en gestion et en génie industriel.

Le discours sur le plafonnement de la productivité nationale est repris au niveau de la presse populaire avec plus ou moins de cohérence. On substitue encore souvent la productivité à d'autres vocables tels la performance, la rentabilité ou la prospérité. D'autres parlent d'accroissement de productivité par l'innovation et la qualité totale[7]. On trouvera par ailleurs des différences notables dans la littérature scientifique. Certains, par exemple, confondent productivité et efficience (Lieberman et al.,1990; Campbell et Campbell, 1988) en affirmant qu'elle mesure la qualité de transformation des intrants (*inputs*). Dans le premier numéro de *National Productivity Review*[8], les résultats d'un forum d'experts ne présentaient pas moins d'une dizaine de définitions différentes autour de thèmes comme qualité optimale, efficacité, et même «état d'esprit». Dans ce bouillonnement de propositions aussi diverses, Sink (1985) semble être celui qui intègre le mieux la notion de productivité à la réalité des organisations. L'auteur propose de mesurer avec précision plusieurs aspects du processus de production et de gestion des entreprises. Aussi, préfère-t-il discuter de «performance» de l'organisation et suggère de tenir compte des sept critères suivants: efficacité, efficience, qualité, productivité, qualité de vie au travail, degré d'innovation et rentabilité financière.

Bien que certains de ces facteurs posent des problèmes de mesure, ils forment néanmoins un ensemble d'indicateurs cohérents des processus internes. Cet ensemble permet par ailleurs de relativiser l'importance de la productivité par rapport à d'autres mesures. Suivant les définitions que l'auteur fournit, il est possible qu'une organisation soit considérée efficace, efficiente, et que malgré tout, elle ne soit pas jugée «productive». De la même façon, on peut dire d'un individu qu'il est très productif alors que son entreprise l'est peu ou ne l'est pas du tout. Il existe donc un lien causal entre plusieurs de ces critères;

7 Revue Commerce, février 1991.
8 National Productivity Review, hiver 1981.

par exemple, une organisation qui est innovatrice aura de bonnes chances d'influencer la productivité, toutes choses étant égales par ailleurs.

À cette série d'indicateurs, l'étude du *MIT Commission on Industrial Productivity*[9] en ajoute quelques autres tels le service à la clientèle et la rapidité de développement. En somme, peu importe le nombre d'indicateurs à utiliser pour qualifier la performance globale de l'organisation, il apparaît important de mettre l'emphase sur le principe que la productivité, bien qu'importante, ne peut être considérée comme la seule variable pouvant tout expliquer au niveau organisationnel.

Entre l'approche de Sink, essentiellement axée sur les processus internes, et celle des économistes situant davantage le débat à l'échelle nationale, il faut rappeler l'approche de Porter dont le «modèle des cinq forces compétitives» a grandement contribué à populariser la notion de compétitivité. La littérature en stratégie a fortement été influencée par ses travaux au cours de la dernière décennie et a adopté sa définition de la compétitivité basée sur son niveau d'analyse, c'est-à-dire l'industrie (Porter, 1990, 1985, 1980). Contrairement à la définition présentée plus tôt, Porter définit donc la compétitivité des firmes selon la place qu'elles occupent dans un secteur donné et par rapport aux autres acteurs tels les fournisseurs et les concurrents. Dans cet esprit, acquérir un avantage concurrentiel (*competitive advantage*) signifie pour la firme affermir sa position dans un marché, en offrant plus de «valeur» à ses clients que ne peuvent le faire ses concurrents (Ulrich et Lake, 1990).

En conclusion, si le terme compétitivité tel que nouvellement popularisé par une abondante littérature se présente comme un solide argument pour nourrir des débats publics (Krugman, 1994), il est encore aujourd'hui nécessaire de le situer par rapport à d'autres indicateurs, notamment celui de la productivité. Il faut surtout rappeler les nuances dans la définition de ce dernier terme selon le niveau d'analyse étudié.

---

9. Dertouzos, M.L., Lester, R.K. et Solow, R. M. (1989).

1.1.2 Accroissement des échanges commerciaux, ouverture de nouveaux marchés et élimination des barrières commerciales à l'échelle internationale

Avec l'instabilité du contexte économique qui caractérise les années 90, les entreprises cherchent à se tourner vers de nouveaux marchés, appuyées dans leur démarche par de multiples incitatifs et programmes gouvernementaux; une abondante littérature témoigne d'ailleurs de cette tendance, autant du côté scientifique que du côté des revues destinées au monde des affaires. Le thème «mondialisation» sert désormais à rallier les principaux intervenants désireux d'affermir leur présence à l'étranger[10].

Même si, comme il fut indiqué plus tôt, le lien entre la compétitivité des pays et le niveau d'exportation demeure matière à polémique, la réalité canadienne est telle que les exportations ont toujours représenté une part importante du produit national brut. La dimension réduite du marché national n'est qu'une des nombreuses raisons pour lesquelles un niveau d'exportation élevé sera toujours requis pour soutenir l'économie. Comme on peut le constater au tableau 1.1, le Canada occupait en 1992 une place importante par rapport aux pays de l'OCDE. En termes absolus, le Canada participe donc à plus de 3,5% des échanges commerciaux mondiaux.

Tableau 1.1: Principaux exportateurs participant au commerce mondial des marchandises, 1992 (milliardsSUS)

Rang	Exportateur	Valeur	Part
1	États-Unis	448.2	12.0%
2	Allemagne	430.0	11.5%
3	Japon	339.9	9.1%
4	France	235.8	6.3%
5	Royaume-Uni	190.0	5.1%
6	Italie	178.2	4.8%
7	Pays-Bas	139.9	3.8%
8	Canada	134.1	3.6%
9	Belgique-Lux	123.0	3.3%
10	Hong Kong	119.5	3.2%

Source: GATT (1993)

10 Voir le numéro spécial de la Revue STI (OCDE, 1993a) dédié à la mondialisation (*globalisation*); on la définit comme «l'élargissement et l'approfondissement des activités des entreprises visant à produire et à vendre des biens et des services sur un plus grand nombre de marchés».

Dans les petites économies comme celle du Canada, la proportion d'exportation a toujours tenu une grande importance en termes de produit intérieur brut (PIB). Il en est de même pour plusieurs autres pays industrialisés, qu'ils soient pourvus de grandes quantités de ressources naturelles ou non. La préoccupation d'accroître le niveau d'exportation s'étend également, et de plus en plus, aux plus grandes économies comme c'est le cas aux États-Unis où on y voit souvent, à tort ou à raison, une sorte de panacée contre les difficultés que vit ce pays face à une concurrence internationale de plus en plus féroce[11]. La part du PIB canadien constitué par les exportations n'est toutefois pas substantiellement plus élevée que dans la plupart des pays du G-7 (mis à part les États-Unis et le Japon) comme l'indique le tableau 1.2. Ainsi, en termes de mesures relatives, le Canada se situe à un niveau comparable à ceux de l'Allemagne, de la France, de l'Italie et du Royaume-Uni, et bien au-dessous des niveaux enregistrés par les pays scandinaves et les Pays-Bas.

Les données présentées dans ce tableau nécessitent quelques précisions pour mieux comprendre la position canadienne sur les marchés internationaux. Bien que les scores enregistrés semblent situer le Canada dans une position relativement comparable aux autres puissances industrielles, c'est surtout dans la nature de ses exportations que le Canada se distingue par rapport aux autres pays du G-7, ainsi que l'ont mis en évidence de nombreuses études, notamment celle de Porter (1991a). Selon cette étude, plus de 45% des exportations canadiennes de 1989 provenaient d'industries liées aux ressources naturelles, ce qui est relativement élevé par rapport aux autres pays du G-7 (moyenne de 13,5%).

Il faut également rappeler qu'en dépit du discours actuel sur la mondialisation des marchés, plus de 80% des exportations canadiennes sont encore dirigées vers les États-Unis, ce qui démontre une faible diversification des marchés couverts (Statistique Canada, 1993).

---

11 U.S. Department of Commerce (1993).

Tableau 1.2: Part des exportations sur le PIB de certains pays de l'OCDE - export/PIB (Évolution au cours de la décennie 1980-1990)

	1981	1985	1990
Pays-Bas	0.55	0.61	0.54
Norvège	0.47	0.47	0.44
Danemark	0.36	0.37	0.35
Allemagne	0.29	0.33	0.32
Suède	0.30	0.35	0.30
Canada	**0.27**	**0.28**	**0.25**
Royaume-Uni	0.26	0.29	0.24
Finlande	0.33	0.30	0.23
France	0.23	0.24	0.23
Italie	0.22	0.21	0.19
Australie	0.15	0.17	0.17
Japon	0.15	0.14	0.11
États-Unis	0.10	0.07	0.10

Source: OCDE, 1993b.

Par ailleurs, le rôle joué par les multinationales canadiennes et étrangères au niveau des exportations est très important, bien que souvent ignoré. Ainsi, Rugman et D'Cruz (1993) rapportent que 70% des échanges commerciaux avec l'étranger sont réalisés par moins de 50 multinationales dont la moitié sont d'origine étrangère. De plus, environ 40% des exportations canadiennes sont constituées d'échanges intra-firmes, notamment dans l'industrie automobile. Par comparaison, le pourcentage d'exportations composées d'échanges intra-firmes était de 33% aux États-Unis et de 25% au Japon en 1989 (Bonturi et Fukasaku, 1993).

En dépit de ces statistiques démontrant le rôle prépondérant des multinationales, l'établissement d'ententes de libre-échange un peu partout à travers le monde témoigne d'un désir de développer encore plus les échanges commerciaux à l'extérieur des limites nationales. La mise en oeuvre de ces zones est présente dans la plupart des discours des chefs d'états; à peine cinq ans après la signature de l'ALÉNA, on entrevoit déjà les futures négociations pour l'ALÉA (libre-échange inter-Amériques) comme en témoignent les discussions tenues au sommet des Amériques en décembre 1994 en

Floride[12]. Le premier ministre canadien a même récemment proposé une plus grande libéralisation des échanges entre partenaires de l'ALÉNA d'une part, et les membres de la Communauté économique d'autre part[13].

Cette tendance à l'ouverture des frontières est pressentie un peu partout dans le monde et prend la forme d'ententes de libre-échange entre les pays d'une même région. La création récente de l'Organisation Mondiale du Commerce constitue également un effort pour accroître ce développement à travers le monde.

1.1.3 Émergence de nouvelles formes d'organisations

L'évolution des conditions économiques telle qu'en témoignent les indicateurs traditionnels (cf. sections 1.1.1. et 1.1.2) oblige plusieurs pays industrialisés à apporter des changements importants au niveau de leur système productif[14]. L'émergence de puissances économiques en Asie et leur capacité évidente à innover sur le plan technologique sont des facteurs souvent cités comme ayant contribué à imposer ces changements.

Cette nouvelle réalité a suscité la publication de nombreuses études dont celle du MIT qui fournit plusieurs éléments de réponse dans l'analyse du retard accumulé par les États-Unis et en particulier au niveau des entreprises (Dertouzos et al., 1989). Il semble plausible, dans une certaine mesure, d'associer les mêmes observations au cas du Canada étant donné le lien étroit unissant les deux économies ainsi que la présence de nombreuses filiales américaines en sol canadien. Plusieurs causes sont identifiées et recoupent une large gamme de paliers d'intervention, tant au niveau des politiques publiques, de la gestion des organisations que du comportement des individus. Il sera question ici du deuxième élément.

---

12 The Economist, décembre 1994.

13 Discours de Paris, novembre 1994.

14 Nous retenons ici la définition de l'économie industrielle: ensemble structuré de tous les agents économiques (...) qui créent des biens et/ou des services propres à satisfaire des besoins individuels et collectifs et qui participent à l'accroissement de la production (Morvan, 1985).

Au banc des accusés se trouve en premier lieu la désuétude du système de production de masse tel qu'il fut implanté au début du siècle et longtemps incarné par l'industrie automobile. Ce système de production à moindre coût, reposant sur la standardisation des produits a encore du mal à être remplacé par de nouvelles méthodes de fabrication, plus flexibles et pouvant offrir une plus grande qualité (Piore et Sabel, 1984). La difficulté de modifier un tel système est d'ailleurs d'autant plus grande qu'il a justement permis d'élever l'Amérique au rang de plus grande puissance économique mondiale et qu'il a de ce fait, confirmé la valeur de ses principes de base pendant de longues années (Best, 1990).

Comme l'ont montré plusieurs auteurs, la désuétude du système de production de masse ne diminue en rien sa pertinence au moment où il fut adopté. Il représentait au contraire un changement positif en permettant des accroissements de productivité jamais enregistrés jusqu'alors. L'introduction du système de pièces interchangeables, le recours à la simplification des tâches et à la chaîne de production provoquèrent en effet une révolution du système de production d'alors appelé production artisanale (*craft production*). Ironiquement, ce dernier système, lui-même jugé désuet par Ford au début du siècle, comportait plusieurs caractéristiques qu'on tend aujourd'hui à associer avec les nouvelles méthodes de production: une main-d'oeuvre hautement qualifiée, une organisation décentralisée associée à de petits ateliers indépendants, de même que des machines-outils multi-tâches ou à petits volumes de production d'un même design (Womack et al., 1990).

Le système a par ailleurs contribué à institutionnaliser certains mécanismes ou attitudes qui semblent également périmés par rapport aux méthodes japonaises: édification de structures bureaucratiques; vision à court terme des dirigeants, rôle important des investisseurs et des financiers; sous-investissement dans la formation de la main-d'oeuvre et faible implication de cette dernière dans les processus décisionnels; climat de tension

entre les diverses fonctions des organisations souvent symbolisé par le triangle conflictuel R&D-production-marketing (Dertouzos et al., 1989).

Face à ces critiques d'un système industriel en difficulté, et suite aux nombreux diagnostics tel celui du MIT, un certain nombre de solutions émergent à partir de nouveaux principes, dont plusieurs ont fait leurs preuves au Japon. Ainsi, la dernière décennie a été marquée par une importante vague de restructuration des organisations et particulièrement chez les plus grandes. Cette réorganisation prend des formes diverses et se situe à différents niveaux (Kanter et al., 1992). À l'interne, on cherche désormais une plus grande flexibilité pour répondre plus rapidement aux changements: «aplatissement» des structures, plus grande responsabilisation des employés, coordination plus serrée et plus cohérente des équipes de développement, et meilleures méthodes de gestion de projets (Wheelwright et Clark, 1992; Ancona et Caldwell, 1992; Useem, 1992).

Par ailleurs, un des aspects les plus importants dans le réaménagement des activités et des modes de fonctionnement de la firme se situe au niveau des liens qui l'unissent avec l'externe. Il faut souligner, à cet égard, que la pertinence de conduire ces mêmes activités à l'interne est souvent mise en cause. Une réflexion en termes de chaîne de valeur conduit de plus en plus les entreprises à faire faire ou, de façon plus générale, à s'associer avec d'autres entreprises (Quinn, 1992). Qu'elles prennent la forme d'alliances, de consortiums ou de réseaux, ces associations ont généralement les mêmes objectifs: pouvoir partager les compétences et les responsabilités de façon à accroître les chances de succès et surtout à réduire le risque qu'imposent les investissements et/ou les changements technologiques de plus en plus importants. Un exemple concret de ce nouvel esprit qui anime les rapports interentreprises est celui des grappes industrielles telles que récemment proposées par le gouvernement du Québec. La formation de tables de concertation (ou «clubs») regroupant les principales entreprises d'un même secteur est considérée comme une façon de mieux en orienter le développement et la croissance. Au niveau des plus petites firmes, les réseaux

constituent également un exemple intéressant de partage de ressources et de création de synergie entre les participants.

La coopération entre entreprises offre donc une voie nouvelle bien qu'elle fut inimaginable pendant plusieurs années notamment aux États-Unis où les lois anti-trust ont longtemps primé (Jorde et Teece, 1989). Même pour des formes plus classiques d'échanges comme la sous-traitance, la coopération n'apparaît plus comme une curiosité mais comme une norme. À ce niveau, les Japonais ont également montré avec force la pertinence d'entretenir un solide réseau de sous-traitance fondé sur la confiance (Blenkhorn et Noori, 1990).

Concrètement, les statistiques démontrent un réel accroissement des achats à l'externe dans plusieurs grandes entreprises. Dans l'industrie nord-américaine de l'automobile, des géants comme Chrysler et Ford ont atteint respectivement des moyennes de 70% (ceci est comparable aux concurrents japonais) et de 50%. Ce mouvement s'accompagne par ailleurs d'une baisse importante du nombre de sous-traitants par entreprise. Ainsi, au cours de la période 1980-1991, le groupe Renault-France est passé de 1800 sous-traitants à 1000, l'Aérospatiale de 450 à 100 et de façon encore plus impressionnante, Xerox est passé de 3000 à 800 (Luc, 1993). Le secteur de la microélectronique concentré à Silicon Valley est un autre exemple de la synergie pouvant se créer entre les grandes firmes productrices et leurs sous-traitants. Cette industrie est en effet des plus soumises aux tendances actuelles de coûts élevés de R-D, de courts cycles de produits et de rapides changements technologiques. Dans ces circonstances, les entreprises comme Apple ou Sun Microsystems cherchent donc à concentrer leurs activités (et leurs ressources) dans le design et l'assemblage du produit final et à répartir les coûts de R-D des nouveaux produits à travers leurs réseaux de fournisseurs. C'est également à ce mode d'organisation que le président de Sun Microsystems attribue le fait que son entreprise a pu implanter quatre nouvelles familles de produits au cours de ses cinq premières années d'existence (Saxenian, 1991).

1.1.4 Rôle accru de la technologie comme facteur de concurrence

Le développement technologique constitue plus que jamais un important facteur de changement dans l'environnement économique des entreprises. Ces dernières doivent faire face à un rythme accéléré d'innovations et y répondre en investissant de nombreuses ressources dans la création et le développement de compétences.

La notion même de «technologie» déborde largement le sens qu'on lui donnait jadis. On s'entend aujourd'hui pour en parler en termes de «connaissances» plutôt que de la restreindre à des artefacts. Aussi Rosegger (1980) propose-t-il une définition dans le sens de «l'ensemble des connaissances humaines applicables à la production»[15]. Avec les années, les innovations technologiques ont non seulement contribué à accroître la productivité des entreprises par l'amélioration considérable des procédés de production, mais cette connaissance s'est de plus en plus intégrée aux produits offerts aux consommateurs. L'intégration des technologies microélectroniques à une gamme innombrable de produits constitue l'exemple classique de complexification des biens fabriqués.

Dans ce contexte, la plupart des analyses convergent vers une redéfinition de la concurrence essentiellement axée sur les connaissances[16]. Ainsi, Thurow (1992) soutient que l'avantage comparatif du prochain siècle sera du côté des industries de la microélectronique, des nouveaux matériaux, des télécommunications, de la robotique et des systèmes d'information.

Ce défi de la technologie et des connaissances pose donc un défi majeur pour l'avenir, même pour les pays industrialisés. Face à une concurrence accrue des pays jadis

---

15 Après une remarquable révision des origines du mot, Dussauge et Ramanantsoa (1987) proposent une définition un peu plus détaillée: «ensemble de procédés permettant, après une démarche explicite ou implicite de recherche et d'amélioration des techniques de base ou d'application de connaissances scientifiques, d'envisager une production industrielle».

16 «*knowledge as a key to growth*» - Paul Romer (UCBerkeley). Business Week, décembre 1994.

sous-développés et face à la facilité de disperser la production de biens à travers différentes régions pouvant offrir les mêmes facteurs de production à meilleur prix (ex: matières premières et main-d'oeuvre non-qualifiée), les pays industrialisés doivent se tourner résolument vers les activités pour lesquelles ils disposent d'un avantage comparatif, résultant d'une accumulation de connaissances et difficiles à transférer d'un pays à l'autre. La complexité technologique et l'accroissement des connaissances deviennent donc les ressources stratégiques à privilégier.

Des exemples récents ont par ailleurs démontré que les compétences des entreprises doivent dépasser le niveau des produits et s'orienter davantage du côté des procédés, lesquels sont plus difficiles à reproduire par des entreprises concurrentes (Thurow, 1992). La rapidité avec laquelle des produits à haute teneur technologique tels le télécopieur ou le magnétoscope ont été récupérés par des manufacturiers japonais après avoir été inventés aux États-Unis démontre en effet que la véritable concurrence se joue maintenant sur d'autres fronts que celui du produit comme tel. Ce dernier étant facilement imitable (*reverse engineering*), il va de soi que la véritable concurrence se fait sur les connaissances et les compétences des individus.

1.2 LE CONTEXTE CONCURRENTIEL SPÉCIFIQUE À L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE

De manière à bien cerner les caractéristiques du contexte dans lequel se situe la présente recherche, il convient de présenter l'industrie aérospatiale telle qu'on la connaît aujourd'hui. La présentation qui suit tient compte du caractère nettement international du secteur et ce, même si l'objet de la recherche est limité au contexte nord-américain.

La première section suggère d'abord une définition de l'industrie et de ses sous-secteurs; les différentes caractéristiques sont ensuite présentées avec une emphase

particulière sur l'importance de la technologie et sur le rôle joué par les gouvernements. Ces constatations sont suivies d'une description des enjeux actuels ainsi que des stratégies poursuivies par les grands constructeurs. En seconde partie, un bref survol de l'industrie à l'échelle internationale est présenté. Les principaux intervenants y sont identifiés de même que leur contribution au volume total de production et aux échanges internationaux. Pour cette section, l'attention est davantage portée sur les grands constructeurs; il est néanmoins possible d'en déduire des implications pour les sous-traitants compte tenu de la structure particulière que s'est donné l'industrie.

Enfin, une analyse plus détaillée des industries aérospatiales américaines et canadiennes est faite en précisant leur importance relative et leurs particularités. Les questions liées à la structure du secteur et les facteurs influençant les rapports entre donneurs d'ordres (*prime contractors*) et sous-traitants sont également abordés. C'est ce dernier aspect qui est retenu pour l'analyse ultérieure.

1.2.1 Définitions et importance de l'industrie

L'industrie aérospatiale se définit aujourd'hui comme un ensemble regroupant divers secteurs dont la véritable évolution a débuté dans les années 1950. Avant cette période, on parlait davantage de l'industrie de l'aviation (*aircraft industry*) étant donné la relative simplicité technologique qui prévalait. Or les développements technologiques introduits au cours de la Seconde Guerre mondiale et des décennies subséquentes ont grandement complexifié ce secteur; l'intégration de l'électronique à l'ensemble des composantes des aéronefs, l'invention et le raffinement des missiles ainsi que la mise en place de programmes complexes destinés à l'exploration spatiale ont vite fait de diversifier cette industrie si bien que les points de convergence entre les divers sous-secteurs (ex. le militaire vs le civil) ne sont plus aussi nombreux qu'autrefois (Hayward, 1994; Dertouzos et al, 1989). Le terme «industrie aérospatiale» demeure néanmoins utilisé pour décrire cet

ensemble de secteurs reliés à la construction d'aéronefs et de matériel connexe destinés au transport, à des fins militaires ou à des fins scientifiques.

Les limites définies pour chacune des catégories varient toutefois d'un pays à l'autre, rendant la comparaison statistique parfois difficile. Ainsi, le regroupement de certains secteurs constitue souvent le reflet de leur importance relative au niveau national. Aux États-Unis par exemple, l'ampleur des secteurs justifie la compilation de statistiques pour une trentaine de catégories établies selon la *Standard Industrial Classification*[17]. Les rapports officiels de regroupements tel l'*Aerospace Industries Association* (AIA)[18] présentent néanmoins les résultats annuels en fonction du produit final: les aéronefs civils et militaires (incluant les hélicoptères, les systèmes de propulsion et les pièces), les systèmes liés à l'espace ainsi que les missiles (AIA, 1994). Certaines compilations élargies font état des ventes au niveau des *platforms* (incluant aéronefs civils et militaires, missiles et satellites) et au niveau des *subsystems*, c'est-à-dire des équipements connexes dont les systèmes de propulsion (Velocci, 1994b).

En Europe, les statistiques sont produites selon différentes classifications; l'une d'elles regroupe les entreprises selon qu'elles fabriquent des cellules (*airframes*) et des missiles, des systèmes de propulsion, des équipements connexes ou des engins et lanceurs spatiaux (European Commission, 1994). Enfin, les études publiées par le gouvernement canadien présentent l'ensemble des activités selon cinq catégories: cellules, systèmes de propulsion, matériel spatial, avionique et électronique de défense (Industrie Canada, 1994a).

Les définitions sont donc variées et il serait difficile d'en tirer une typologie satisfaisante pour l'ensemble des industries nationales; on peut tout de même retenir que d'un point de vue technologique, les secteurs aéronautique et spatial sont généralement

17 On trouvera à l'annexe 2 la liste des codes SIC adoptés aux États-Unis pour décrire l'industrie aérospatiale.

18. L'*Aerospace Industries Association of America* (AIA), anciennement l'*Aircraft Industries Association*, est le regroupement des manufacturiers américains impliqués dans ce secteur. À noter qu'une association similaire existe au Canada: l'AIAC.

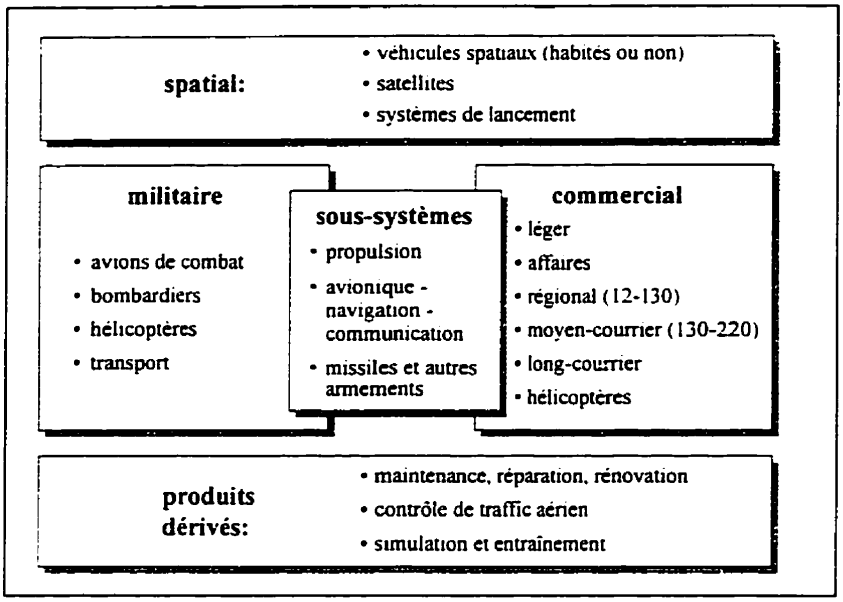


Figure 1.1: Secteurs et sous-secteurs de l'industrie

distincts et se décomposent en sous-secteurs reliés aux domaines civil et militaire (cf. fig.1.1). À noter que plusieurs entreprises répertoriées comme membres de cette industrie sont actives dans plus d'un sous-secteur.

Avant d'aborder les caractéristiques de cette industrie, il faut rappeler que les pays occidentaux ont toujours montré un attachement manifeste au développement de compétences nationales du côté aérospatial et ce, pour diverses raisons. Outre l'image de prestige et de puissance qui lui est souvent rattachée, l'industrie aérospatiale joue un rôle de premier plan au niveau de l'emploi et de la balance commerciale dans plusieurs pays. La diversité et la complexité technologique à la base de cette industrie permettent en effet de générer un pourcentage important d'emplois spécialisés et bien rémunérés. Ainsi, les données de l'AIA (1994) indiquent qu'au cours des années fastes qu'a récemment connues l'industrie américaine (1985-1990) et pendant lesquelles le niveau d'emploi atteignait 1,3 million d'individus, environ 20% de la main-d'oeuvre se situait dans la catégorie des scientifiques et des ingénieurs (*scientists and engineers*).

La situation canadienne ne différait que de peu pour la même période alors que le ratio était d'environ 17,5% (Industrie Canada, 1994a). En plus de ces emplois directs, l'apport de l'industrie à la création de compétences chez les sous-traitants et fournisseurs nationaux contribue aussi à accroître les retombées technologiques et économiques, constituant ainsi un argument de taille pour les intervenants de l'industrie (Lopez et Vadas, 1993).

L'industrie aérospatiale contribue par ailleurs à stabiliser la balance commerciale de plusieurs pays dont le Canada et les États-Unis. L'industrie aérospatiale américaine a toujours généré des surplus et en ce sens, présente un comportement inverse à l'ensemble des activités économiques de ce pays; les données indiquent en effet qu'à quelques exceptions près, la valeur de cette balance a toujours été en nette progression, affichant un record de 31 milliards $US en 1992. De même, du côté canadien, les activités aérospatiales ont toujours généré d'importants surplus commerciaux et constituent une des rares industries dans le domaine de la haute-technologie à pouvoir le faire (Industrie Canada, 1995).

Outre les questions d'emploi et de balance commerciale, l'argument de la sécurité nationale constitue l'un des facteurs les plus notoires pour promouvoir les investissements des pays vers cette industrie. Plusieurs gouvernements considèrent périlleux de laisser à d'autres pays le soin de fixer les prix ou de leur permettre d'avoir accès aux systèmes servant à assurer leur propre paix nationale. Cet argument tend à s'effriter de plus en plus à mesure que les contraintes technologiques et économiques obligent les entreprises à s'allier avec des partenaires étrangers pour le développement et la fabrication de nouveaux modèles. On se réfère souvent à ce fait en parlant du paradoxe de l'industrie aérospatiale actuelle.

1.2.2 Traits spécifiques de l'industrie

Les trois arguments présentés en faveur d'industries nationales fortes amènent à discuter de deux caractéristiques particulières: l'importance de la technologie et le rôle des gouvernements. Cette discussion est précédée d'une brève présentation de la structure de l'industrie.

1.2.2.1 Structure de l'industrie

De façon générale, l'industrie est représentée par une structure pyramidale (cf. fig. 1.2) où le sommet est occupé par les grands donneurs d'ordres dont la responsabilité est d'intégrer l'ensemble des composantes fabriquées par d'autres entreprises spécialisées. Les donneurs d'ordres disposent donc des compétences pour la prise en charge du développement des appareils, depuis la conception jusqu'à la livraison aux clients. Il peut donc s'agir autant d'un aéronef civil, militaire, ou d'un engin destiné à l'exploration spatiale.

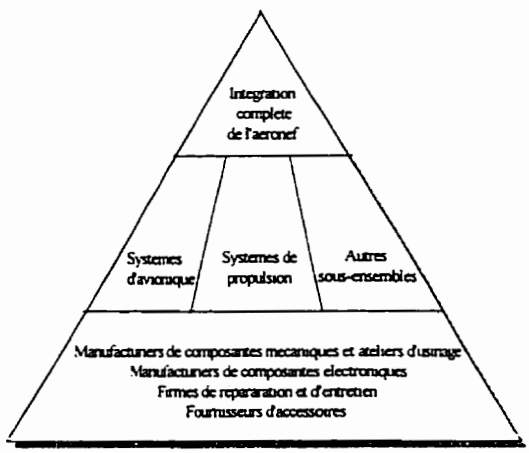


Figure 1.2: Structure de l'industrie aérospatiale
Adapté d'Industrie Canada (1995)

Le second niveau est composé d'ensembliers responsables d'intégrer à leur tour les composantes fabriquées par eux-mêmes ou par d'autres sous-traitants (du troisième niveau). Le dernier niveau est surtout composé de manufacturiers de composantes de base (électriques et mécaniques) et comprend notamment les firmes impliquées dans les

réparations et l'entretien d'équipement (*Repair and Overhaul - R&O*). Cette forme de structure favorise donc la spécialisation des membres et assure une certaine cohésion à l'industrie.

Les liens tissés entre donneurs d'ordres et sous-traitants s'orientent de plus en plus vers le modèle japonais où les «preneurs d'ordres» sont encouragés à prendre une plus grande part des responsabilités entourant la production du produit. Ainsi, il n'est plus rare qu'un sous-traitant se voit confier le design d'une pièce à partir d'un certain nombre de paramètres fournis par les donneurs d'ordres. Ce type de relation favorise également une réduction du nombre de sous-traitants avec qui les donneurs d'ordres veulent faire affaire. Cette situation peut être mise en relation avec celle qui prévaut dans d'autres secteurs cités dans la première partie de ce chapitre, notamment dans celui de l'automobile.

Derrière la simplicité de cette configuration se cache une certaine complexité quant à la place qu'occupent les entreprises de ce secteur. En effet, même si certaines entreprises telles Boeing ou Bombardier sont reconnues pour être les meneurs de jeu dans la construction de nouveaux appareils tels le B777 ou le CRJ, elles peuvent également agir comme sous-traitants dans d'autres projets: implication de Bombardier dans le projet Airbus, participation de Boeing dans la construction d'engins spatiaux, etc.

1.2.2.2 Caractéristiques de l'industrie

L'industrie aérospatiale constitue un secteur où interviennent un certain nombre de facteurs autant technologiques qu'économiques. La présente section souligne l'importance de deux facteurs: la technologie et le rôle du gouvernement.

La technologie. L'industrie aérospatiale s'est complexifiée de façon prodigieuse au cours des cinquante dernières années et a pris des orientations diverses selon les secteurs étudiés. Elle demeure à la fois utilisatrice et génératrice de nouvelles connaissances,

autant au niveau des produits que des procédés. Dans le cas des avions civils, les dernières années ont vu les grands axes de développement technologique se développer autour de deux thèmes précis; d'une part, on souhaite réduire les coûts de fonctionnement des avions tout en réduisant leur impact négatif sur l'environnement. D'autre part, plusieurs efforts sont mis en oeuvre pour améliorer les méthodes de design et de fabrication des aéronefs et de leurs composantes. Afin d'atteindre ces objectifs, les constructeurs ont recours à trois grands domaines de développement technologique que sont les matériaux spécialisés, l'électronique et les systèmes de propulsion.

Dans le cas des matériaux, les travaux de R-D visent une large gamme d'applications: structures d'aéronefs plus résistantes et plus légères, meilleure résistance des composantes de réacteurs à de hautes températures, meilleure performance des composantes électroniques, etc. (OAMAC, 1994). Ces améliorations sont rendues possibles grâce à une utilisation accrue de nouveaux alliages tel l'aluminium/lithium ainsi que des matériaux composites (Lopez, 1994). Les développements en électronique et en informatique contribuent également, et de plus en plus, à rendre les aéronefs plus performants. La miniaturisation des ordinateurs est mise à profit dans de nombreuses applications, notamment pour les tableaux de bord. De nombreuses autres applications font l'objet de développement comme l'échange électronique de données, les systèmes raffinés de détection de défectuosités techniques, etc.

Des réglementations plus strictes à l'égard des émissions polluantes et du bruit forcent par ailleurs les producteurs à revoir la conception de leurs appareils et notamment celle des systèmes de propulsion (Schmidt, 1995; Den Hertog, 1994) Les considérations d'économie de poids et de carburant ne sont donc plus les seules raisons d'innover dans ce domaine. La responsabilité environnementale[19] des producteurs envers leurs produits a d'ailleurs récemment été identifiée par l'AIA comme étant un des défis les plus importants qu'aura à relever l'industrie au cours des années à venir (AIA, 1994).

19. Traduction libre de «*Environmental Stewardship*»

Outre le développement d'innovations au niveau des composantes, c'est aussi dans la façon d'organiser le développement et la production que les entreprises investissent. Dans la construction d'avions civils entre autres, l'adoption de méthodes ayant fait leurs preuves dans d'autres secteurs manufacturiers (JIT, TQM, etc.) est devenue une exigence pour atteindre les objectifs de coûts tout en maintenant des critères élevés de qualité; cette préoccupation des manufacturiers a récemment été rapportée par Blackwell (1994) et Deakin (1994) dans leur analyse respective de Lockheed et de British Aerospace Airbus.

Dans l'ensemble des nouvelles approches adoptées par les grandes entreprises, le cas du nouvel appareil B777 de Boeing est de loin le plus cité. Un aspect original du projet fut la participation active de futurs clients (au total huit compagnies aériennes dont United Airlines et British Airways) dans les consultations entourant le design de l'appareil. Leur intervention dès le début aura permis le développement d'un appareil mieux adapté et plus flexible, permettant par exemple de changer la disposition intérieure de l'avion en modifiant le nombre de sièges destinés à chaque zone[20].

Une deuxième innovation majeure a consisté en l'utilisation d'un système sophistiqué de CAO/FAO[21] pour tout l'ensemble de la conception. Au lieu de la construction traditionnelle d'une maquette, Boeing a choisi de placer son système d'information au centre de toutes les autres activités (*paperless design*), ce qui a favorisé une plus grande coordination des équipes impliquées. Ainsi, l'ensemble des 238 équipes responsables des différentes activités (du design à la fabrication) fut en constante communication via les 2000 terminaux installés par l'entreprise (Lewis, 1994; Ropelewski et Wilson, 1994).

Ce bref coup d'oeil sur l'importante contribution de divers domaines de recherche indique à quel point la construction aérospatiale peut atteindre des niveaux de complexité hors du commun; or, la gestion d'une telle complexité constitue le coeur des activités des

20. Business Life , janvier 1994.
21. Il s'agit du système CATIA (Computer Aided 3-D Interactive Application) mis au point par Dassault (France) et IBM.

grands donneurs d'ordres, ce qui peut expliquer pourquoi ils sont de moins en moins nombreux à pouvoir assumer toutes ces tâches. L'industrie aérospatiale vit d'ailleurs une période très agitée et s'oriente vers une concentration de plus en plus grande au niveau des grands constructeurs.

La complexité technologique dont il est fait mention se traduit inévitablement par des coûts très élevés que doivent assumer les constructeurs impliqués dans cette industrie. C'est particulièrement le cas du développement de nouveaux modèles, comme l'indique le tableau 1.3.

Tableau 1.3: Évolution des coûts de développement de certains aéronefs

Type d'avion	Date de mise en service	Coûts de développement (millions $US courants)	Coûts de développement (millions $US de 1991)
DC-3	1936	0.3	3
DC-6	1947	14	90
DC-8	1959	112	600
B-747	1970	1 200	3 300
B-777 (estimé)	1995	5 000	4 300

Adapté de Hayward (1994).

À cela s'ajoute souvent un volume de production relativement réduit, augmentant la part de risque que doivent assumer les constructeurs. L'étude du MIT (Dertouzos et al., 1989) estime que le nombre nécessaire d'unités vendues pour atteindre la rentabilité d'un nouvel aéronef varie de 400 à 500. Peu d'entreprises, concluent les auteurs, peuvent supporter la longue période (pouvant aller au-delà de dix ans) précédant le point de rentabilité.

Le rôle des gouvernements Pour les raisons invoquées précédemment, la plupart des gouvernements ont pris et prennent encore une part active dans la création et le soutien d'industries aérospatiales nationales. Cette implication peut prendre plusieurs formes: subventions, achats et réglementations. Certains gouvernements peuvent même

intervenir dans la gestion de certaines entreprises lorsqu'ils en sont en partie propriétaires. Peu importe le niveau d'implication, la présence gouvernementale ne signifie toutefois pas toujours l'assurance de prospérité; elle peut au contraire placer l'industrie dans une situation potentiellement vulnérable et dépendante des aléas politiques et interventionnistes.

L'exemple récent du projet Airbus montre à quel point la volonté (et les fonds) des gouvernements peuvent bouleverser presqu'en entier une industrie. En quelques années, ce consortium européen (France, Allemagne, Grande-Bretagne et Espagne) a réussi à atteindre la deuxième place dans la catégorie des constructeurs d'avions commerciaux long-courrier, forçant Lockheed à abandonner ce créneau, délogeant le géant américain McDonnell Douglas de la deuxième place, et déstabilisant Boeing. Or une telle progression n'aurait pu provenir de fonds privés. Pour atteindre un tel niveau de performance, Airbus aurait reçu des gouvernements une aide directe de 10 milliards $US pour le développement de ses trois premiers modèles et une somme additionnelle de 5 milliards $US aurait été ajoutée pour les programmes A330/340 (Dertouzos et al., 1989).

De telles implications monétaires ont toujours semblé inadmissibles aux yeux de l'industrie américaine dont la position sur les principes de libre-concurrence et de non-intervention de l'état sont légendaires (Lopez et Vadas, 1993). Le gouvernement n'y est pourtant pas moins actif, sous une forme différente[22]. Du côté américain, l'aide gouvernementale est plutôt indirecte et provient en particulier des fonds de recherche alloués à la NASA, de l'aide à l'exportation, des mesures fiscales entourant les activités de R-D, ainsi que des politiques d'achat gouvernementales. Les figures 1.3 et 1.4 indiquent d'ailleurs comment l'industrie aérospatiale américaine est avantagée par rapport aux autres secteurs manufacturiers de ce pays en termes de la provenance des

22. Les sommes allouées par les gouvernements à cette industrie peuvent prendre plusieurs formes et c'est précisément ce qui rend les négociations comme celles du GATT difficiles à conclure.

fonds de R-D. Ces derniers totalisaient, en 1992, plus de 16 milliards $US soit à peu près 13% de tout le budget de R-D industrielle dans ce pays (AIA, 1994)[23].

Les gouvernements sont par ailleurs d'excellents acheteurs pour les firmes de cette industrie, en particulier dans les sous-secteurs de la défense et du matériel spatial. De récentes statistiques compilées par l'AIA indiquent en effet qu'aux États-Unis, la part des ventes destinées au *Department of Defense* et à la NASA ont représenté 64% de toutes les ventes de produits liés à l'aérospatiale au cours de la période 1988-1992. Les «autres clients», surtout des lignes aériennes, n'ont donc accaparé que 36% des ventes (AIA, 1994). Au Japon où la prédominance du secteur militaire est encore plus évidente, 80% des revenus d'entreprises proviennent de contrats signés avec la Défense (Mecham, 1995). Quant au Canada, la part des ventes à des gouvernements est nettement moindre bien qu'elle demeure substantielle; elle fut en moyenne de 25% au cours de la même période (Industrie Canada, 1994a). Ces données indiquent bien que l'envergure de certains secteurs de l'aérospatiale (en particulier celui des produits militaires) ne peut être dissocié du rôle des gouvernements notamment à titre d'acheteur.

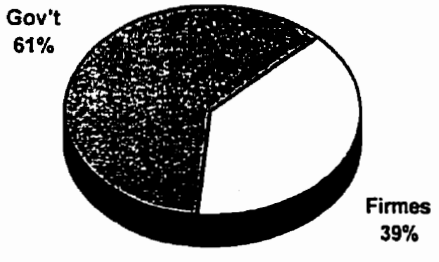


Fig. 1.3: Provenance des fonds de R-D industrielle aux États-Unis (1992) pour l'industrie aérospatiale
Source: AIA (1994)

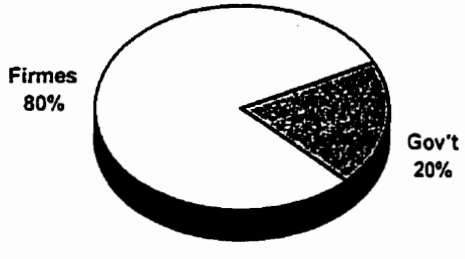


Fig. 1.4: Provenance des fonds de R-D industrielle aux États-Unis (1992) pour l'ensemble des industries
Source: AIA (1994)

23. Ce niveau d'investissement a tout de même subi un net recul en 1992 par rapport à la hausse croissante qu'il a toujours enregistré au cours de la dernière décennie. En dollars constants, le niveau d'investissement de 1992 équivaut à celui de 1980 (AIA, 1994).

1.2.3 Enjeux actuels et stratégies adoptées

Les sections précédentes ont relevé un certain nombre de facteurs et des caractéristiques qui conditionnent l'évolution de l'industrie aérospatiale. Outre ces facteurs de nature plus structurelle, les conjonctures économique et politique constituent également des déterminants importants de la santé de ce secteur et les dernières années en ont fait la démonstration patente. La situation de crise dont sortent présentement les constructeurs peut en effet être comprise à la lumière des événements ayant marqué la dernière décennie.

À la fin des années 1980, des records ont été marqués en ce qui a trait à la rentabilité des compagnies aériennes. Aux États-Unis seulement, la conjonction d'une économie en expansion et de la déréglementation du transport aérien avait alors permis d'atteindre des niveaux de croissance jamais vus dans le transport de passagers. L'enthousiasme de cette croissance se concrétisa rapidement par des commandes chez les grands constructeurs d'aéronefs de sorte qu'à la fin de 1989, le carnet de commandes de l'ensemble des grands manufacturiers avait atteint l'équivalent de six ans de production au taux de productivité d'alors (Holden, 1993); or les années qui suivirent eurent un impact catastrophique sur les marchés. Sur le plan économique, une forte récession s'est abattue sur la plupart des pays occidentaux, réduisant ainsi le trafic aérien. Face à ces baisses, de nombreuses compagnies aériennes ont connu d'importantes baisses de revenu et ont souvent dû annuler ou retarder des commandes d'appareils, ce qui eut un impact très négatif sur les constructeurs. En termes de ventes, les données de 1993 indiquent une baisse d'environ 8% au classement des 100 entreprises les plus importantes par rapport à l'année précédente, laquelle avait également affiché une baisse (O'Toole, 1994).

Sur le plan politique, les changements survenus en Europe de l'Est ont modifié radicalement les besoins en armements et ont conduit la plupart des pays industrialisés à réduire leurs dépenses militaires. Pour les entreprises du secteur de la défense, les

dernières années ont donc été difficiles et ont souvent résulté en une surcapacité de l'industrie. Aux États-Unis seulement, les deux tiers de la capacité industrielle serait actuellement en excédent dans le secteur de la défense (Augustine, 1995).

Les réponses de l'industrie à cette nouvelle réalité ont été diverses. Une des réactions fut d'entreprendre une série de rationalisations et de consolidations, imposant à plusieurs entreprises l'abandon de secteurs (ex.: Lockheed dans l'aéronautique civile). La réponse la plus fréquente consiste toutefois à regrouper les forces par des fusions et des acquisitions. À cet égard, les exemples sont nombreux autant sur le plan militaire que civil. Tout en abandonnant le secteur de l'aéronautique civile, le géant Lockheed a récemment acquis la division des chasseurs militaires de General Dynamics alors que Martin Marietta prenait le contrôle de sa division spatiale. Un peu plus tard, les deux géants annonçaient leur «méga-fusion» pour créer le groupe Lockheed Martin, devenant ainsi une des plus importantes entreprises de l'industrie. Au printemps 1996, Boeing riposta en acquérant la presque totalité des installations de Rockwell, assurant ainsi sa première place dans le classement américain et mondial des entreprises actives dans l'industrie aérospatiale.

En Europe, d'autres fusions importantes ont vu le jour, notamment celle créant le Deutsche Aerospace Group (DASA) à partir de Dornier, MTU et MBB. Ce même groupe raffermissait sa position internationale en acquérant par la suite le contrôle du constructeur néerlandais Fokker[24]. Cette tendance à la consolidation pourrait n'être que le début d'une transformation majeure de l'industrie devant se poursuivre au cours des cinq prochaines années. Aussi, Harbison et Bollinger (1994) estiment que la réduction du nombre de concurrents par sous-secteur de l'industrie pourrait atteindre dans les prochaines années des niveaux de 20% à 55% .

24 Air & Cosmos, no. 1500, janvier 1995.

Ces prévisions sont confirmées par les changements récents, spécialement au niveau des constructeurs d'avions régionaux. En mars 1996, Fokker a dû déclarer faillite à la suite de plusieurs années de déroute financière, laquelle fut accentuée par le retrait des actifs de DASA quelques mois plus tôt. De même en début 1996, le groupe AIR (Aero International Regional) fut formé par les entreprises Aérospatiale, Alenia et British Aerospace[25], devenant ainsi la principale entité européenne dans ce secteur. Parallèlement à ces bouleversements, la plupart des firmes ont tenté de répondre à la récession en réduisant leurs effectifs et en tentant d'accroître leur productivité. On estime qu'au cours de la période 1990-1993, le nombre d'employés a baissé d'environ 17% pour l'ensemble des grands constructeurs internationaux alors que pour la même période, les ventes baissaient de 10% (O'Toole, 1994).

Au-delà des ces problèmes conjoncturels, les intervenants de l'industrie étudient des solutions à long terme qui permettraient de maintenir l'expertise acquise. La diversification apparaît comme une solution intéressante bien que difficile, en particulier pour les entreprises uniquement impliquées dans le secteur militaire et moins aguerries aux règles de la concurrence. La tendance actuelle est au développement de «technologies duales», c'est-à-dire celles pouvant générer des applications autant dans le civil que le militaire. Pour éviter les nombreuses erreurs de diversification des années 1980, de grandes entreprises telles que Hughes et DASA privilégient des secteurs où ils peuvent déjà compter sur leurs compétences, par exemple des simulateurs de vols ou des systèmes de contrôle aérien. L'orientation vers les technologies duales est aussi largement encouragés chez les équipementiers et les sous-traitants (Sillard, 1992).

Dans la tourmente qui agite les grands constructeurs, les sous-traitants sont souvent les premiers à subir les contrecoups. La récession des dernières années accélère le rythme avec lequel les donneurs d'ordres diminuent leur liste de sous-traitants. Velocci

25 Aviation Week and Space Technology, janvier 1996. Ce groupe continue d'offrir leurs modèles respectifs: JetStream et Avro (British Aerospace) et ATR (Aerospatiale-Alenia), mais prévoit développer des nouveaux modèles conjointement.

(1994a) fournit des exemples clairs de ce que cette politique signifie; entre le début de 1992 et la fin de 1993, Douglas Aircraft Ltd. réduisit sa liste de sous-traitants de 28 000 à 7 300; United Technologies Corp. est passé de 2 000 sous-traitants en 1987 à près de 550 en 1991 avec l'objectif de descendre à 275 en 1996; entre 1991 et 1993, Northrop Corp. a éliminé 47% de sa liste de sous-traitants pour la stabiliser à 3 300.

De telles données signifient que les sous-traitants qui demeurent en lice doivent démontrer une réelle volonté de rencontrer les exigences établies par les donneurs d'ordres, en termes de prix, de qualité, de flexibilité et de délais de livraison (Lefebvre et al., 1993a). Pour ce faire, ces firmes doivent elles aussi revoir leur façon de fonctionner et adopter les principes d'organisation reconnus et en particulier ceux liés aux opérations (JIT, TQM, etc.).

1.2.4 Perspective internationale sur l'industrie aérospatiale

Les caractéristiques énoncées précédemment fournissent un aperçu du profil industriel de l'aérospatiale. En raison des exigences techniques de plus en plus élevées, des baisses généralisées dans les budgets de défense de la plupart des pays industrialisés et des menaces posées par l'arrivée des pays asiatiques, la composition de l'industrie se modifie très rapidement. Si certaines préfèrent simplement se retirer du secteur, la plupart des firmes encore en opération privilégient le partenariat ou la fusion avec des concurrents.

La présente section propose un portrait succinct de l'industrie à partir de données statistiques récentes. La présentation offre un aperçu du marché international dominé essentiellement par l'Amérique et l'Europe. Le premier groupe (États-Unis et Canada) fait l'objet d'une attention particulière étant donné qu'il constitue l'univers privilégié par la présente recherche.

L'industrie aérospatiale telle qu'elle se présente aujourd'hui est encore largement dominée par les États-Unis comme l'indique le tableau 1.4. Une telle suprématie est entretenue par le fait que ce pays dispose de la plus grande part du marché mondial de voyageurs aériens (40%) ainsi que du budget militaire le plus important au monde.

Tableau 1.4: Comparaison des productions nationales par pays/région

Pays ou région	Rapport des productions (États-Unis: 100%)
États-Unis	100
Europe	50
Japon	12
Canada	7

Source: EC (1995)

Des données indiquent en effet qu'environ la moitié du budget d'acquisition de la Défense américaine au cours des années 1980 (plus de 100 milliards $US annuellement) fut destiné à l'aviation et un autre 25% aux missiles et à l'électronique (Hayward, 1994). De telles sommes ont donc permis d'établir une base solide d'entreprises dans tous les sous-secteurs de l'aérospatiale. Encore aujourd'hui, l'aérospatiale demeure l'un des rares secteurs manufacturiers où les États-Unis enregistrent un bilan commercial positif avec l'étranger. Ce pays compte également le plus grand nombre d'entreprises au palmarès des «plus grands joueurs» sur la scène internationale.

Le tableau 1.5 présente un portrait des firmes les plus importantes à l'échelle internationale. On peut noter la complexité de l'industrie vu l'implication de plusieurs entreprises dans des sous-secteurs ou encore dans des secteurs différents (ex.: General Electric et United Technologies). De même, il existe plusieurs ententes entre ces entreprises, par exemple le *joint-venture* GEC-Alsthom, spécialisé dans la construction de trains à grande vitesse. En regroupant les activités de ces entreprises par sous-secteurs, on peut obtenir une classification encore plus révélatrice comme l'indique le tableau 1.6.

Tableau 1.5: Portrait des 25 plus grandes entreprises de l'aérospatiale - 1993 *

Rang	Firme	Pays d'origine	Ventes - secteur aérospatial US$	Ventes totales en millions US$	Nombre d'employés
1	Boeing Co.	États-Unis	24 975	25 438	134 000
2	McDonnell Douglas	États-Unis	14 187	14 474	70 016
3	Lockheed	États-Unis	13 071	13 071	83 500
4	DASA (incl. Fokker)	Allemagne	9 917	10 915	79 306
5	United Technologies	États-Unis	9 422	21 081	168 600
6	Martin-Marietta	États-Unis	8 764	9 436	92 000
7	Aerospatiale	France	8 398	8 736	43 913
8	British Aerospace (BAe)	Angleterre	8 307	16 125	87 400
9	General Electric	États-Unis	6 580	40 359	222 000
10	GM/Hughes	États-Unis	8 290	13 518	78 000
11	Raytheon	États-Unis	6 258	9 201	63 800
12	Thomson/CSF	France	5 810	6 938	42 357
13	Rockwell	États-Unis	5 411	10 921	77 028
14	Northrop	États-Unis	5 063	5 063	29 800
15	Allied Signal	États-Unis	4 530	11 827	86 400
16	SNECMA	France	4 302	4 302	n/disp.
17	GEC	Angleterre	4 043	14 102	93 228
18	Loral	États-Unis	4 009	4 009	32 600
19	Textron	États-Unis	3 826	9 078	56 000
20	Mitsubishi Heavy Ind.	Japon	3 465	26 035	98 000
21	Alcatel Alsthom	France	3 223	26 859	196 500
22	Rolls Royce	Angleterre	3 205	5 272	45 800
23	Finmeccanica	Italie	3 037	6 935	52 587
24	TRW	États-Unis	2 788	7 948	61 200
25	ITT	États-Unis	2 701	10 791	n/disp.
...					
32	Bombardier	Canada	2 008	3 728	36 500

Tableau adapté de: Flight International, août 1994

* Les données détaillées de 1994 n'étant pas disponibles pour toutes ces entreprises, il a été jugé préférable de se limiter aux données de 1993. À noter quelques changements récents: Lockheed, Martin-Marietta et Loral forment maintenant un seul groupe et se positionnent au second rang, juste après Boeing Co. qui a acquis Rockwell. De même, Northrop et Grumman se sont fusionnés et leurs ventes combinées les ramènent près du dixième rang. À noter également qu'Airbus Industrie, formée de Aerospatiale (37,9%), DASA (37,9%), British Aerospace (20%) et Construcciones Aeronautics SA (4,2%) se situe au second rang mondial de fabrication d'avions civils; le groupe se positionne donc après Boeing Co. Le volume de ventes du groupe atteignait 8,4 milliards US$ en 1994 par rapport à 16,8 milliards US$ pour le secteur civil de Boeing Co.

Les nombreuses fusions ou acquisitions font également en sorte que le classement change très rapidement. Il y a quelques années à peine, le classement général aurait inclus d'autres joueurs importants comme General Dynamics (partagé entre Lockheed et GM/Hughes) et GE Aerospace (acquis par Marrietta). Les récentes fusions Northrop/Grumman, Lockheed/Martin-Marietta et Boeing/Rockwell viendront également

changer le visage de cette industrie qui, on le voit, se concentre de plus en plus, tant aux États-Unis qu'en Europe (Harbison et Bollinger, 1994; O'Toole, 1994).

Tableau 1.6: Classification des plus importantes firmes par sous-secteur, en ordre décroissant de ventes totales *

Rang	Aéronefs commerciaux	Missiles et défense	Systèmes de propulsion
1	Boeing	Lockheed - Martin	General Electric
2	McDonnell Douglas (div. commerciale)	McDonnell Douglas	United Technologies/ Pratt-Whitney
3	Aerospatiale (Airbus, ATR, AIR)	GM Hughes	Rolls-Royce
4	British Aerospace (Airbus, AIR)	Northrop-Grumman	SNECMA
5	DASA (Airbus, Dornier)	British Aerospace	DASA-MTU
6	Bombardier (incl. Learjet Shorts)	Raytheon	

* Tableau adapté de Flight International (août 1994) et Aviation Week and Space Technology (janvier 1996).

1.2.4.1 L'Europe

Pour des raisons évidentes de souveraineté et d'histoire, l'industrie aérospatiale européenne est beaucoup moins homogène que ne l'est sa rivale américaine. Elle s'est généralement relevée des années d'après-guerre en établissant des assises nationales par l'entremise de nombreuses nationalisations et fusions. L'histoire du secteur militaire de l'industrie aérospatiale britannique est certes un cas typique d'une telle rationalisation faite à l'échelle nationale; de 22 entreprises qu'elle comptait à la fin de la Seconde Guerre mondiale, elle n'en compte maintenant que deux, soit British Aerospace et Westland (Bollinger et Harbison, 1992).

Pour contrer la suprématie des États-Unis (autant dans le civil que dans le militaire) les gouvernements ont donc joué un rôle majeur, ce qui ne fut pas sans déplaire aux Américains qui aujourd'hui encore, accusent souvent l'industrie européenne d'être soutenue et même gérée par les gouvernements. Les principales firmes actuelles sont: British Aerospace et Shorts-Bombardier (Royaume-Uni), Aérospatiale et Dassault (France),

Deutsche Aerospace-DASA (Allemagne), Alenia (Italie), CASA (Espagne) et Saab (Suède).

Depuis le milieu des années 1980, une véritable transformation s'est opérée du côté européen, ce qui a permis aux ventes d'atteindre un rythme de croissance similaire à celui que connaissait l'industrie américaine à la même époque. Ainsi, d'un plateau de 25 milliards US$ autour duquel elles ont stagné de 1980 à 1985, les ventes atteignaient les 50 milliards US$ en 1989. Les valeurs les plus récentes indiquent que les ventes européennes se situent autour de 65 milliards US$ réparties majoritairement entre la France, l'Angleterre et l'Allemagne. Les deux premiers représentent à eux seuls presque les deux tiers de la production européenne.

L'industrie aérospatiale européenne est aujourd'hui caractérisée par un grand nombre d'ententes de collaboration entre les pays. L'exemple le plus probant est le consortium Airbus réunissant Français, Allemands, Anglais et Espagnols, et dont le succès avec les avions A320 et A340 a été décisif pour la place de l'Europe sur la scène aérospatiale mondiale. Mais il y a beaucoup plus, comme l'indique très sommairement le tableau 1.7. Ces ententes couvrent plusieurs volets de la construction aérospatiale au niveau des avions civils, des hélicoptères, des équipements de défense ainsi que des composantes importantes telles que les systèmes de propulsion.

Tableau 1.7 : Exemples de projets de partenariat en Europe

Projet	Pays participant
Airbus	Fr./All./R.U/Esp.
Ariane	Fr./All./R.U.
ATR	Fr./Ita.
Eurocopter	Fr./All.
Eurojet	R.U./All./Ita./Esp.

Source: Dussauge (1993)

Bien que certaines grandes entreprises aient fait leurs marques indépendamment des autres pays européens (ex.: Dassault-France), il semble juste de dire que les plus grands succès européens demeurent ceux issus d'une étroite collaboration entre pays partenaires.

Le partenariat ne se limite toutefois pas à l'Europe. Plusieurs entreprises entretiennent des liens avec des firmes étrangères et notamment américaines.

1.2.4.2 Le Japon

Le Japon n'est réellement entré dans cette industrie qu'à partir des années 60; il a peu à peu acquis sa part du marché international qui atteint aujourd'hui 3%. Il s'agit d'une progression modeste par rapport à d'autres industries dans lesquelles les Japonais excellent déjà[26] : la valeur actuelle de production équivaut à environ 8,5 milliards US$ et dépend en grande partie des commandes du *Japan Defense Agency* (JAD)[27]. L'industrie aérospatiale a néanmoins été identifiée comme prioritaire par le MITI (*Ministry of International Trade and Industry*) une première fois dans les années 1970, et de nouveau en 1980 (Friedman et Samuels, 1992).

Les nombreuses forces de la structure industrielle japonaise constituent un atout certain pour les années à venir comme l'ont montré Friedman et Samuels (1992). Les auteurs citent entre autres le fait que les entreprises impliquées dans l'aérospatiale font déjà partie de conglomérats industriels (identifiés en anglais comme *Heavy Industries Conglomerates*) permettant ainsi de profiter des capitaux et des compétences accumulés dans des secteurs connexes comme l'électronique. Les Japonais ont également une grande expertise dans l'intégration de systèmes complexes (construction de navires, usines nucléaires, satellites), ce qui devrait faciliter leur entrée dans cette industrie.

Cette entrée graduelle sur les marchés internationaux s'effectue principalement par le biais de la sous-traitance et d'ententes de coopération. Les trois plus importants groupes (Mitsubishi Heavy Industries, Fuji Heavy Industries, Kawasaki Heavy Industries) agissent

---

26. Hayward (1994) rappelle que dans d'autres secteurs de haute-technologie tels que les ordinateurs, le partenariat entre le gouvernement et l'industrie japonaise a permis d'atteindre jusqu'à 30% du marché mondial pour une période équivalente.
27 Il faut rappeler que des restrictions constitutionnelles empêchent les manufacturiers d'être actifs au plan international en ce qui touche l'industrie de la Défense.

depuis longtemps comme sous-traitants auprès de grandes entreprises telles que Boeing, McDonnell Douglas, Alenia, Pratt&Whitney et Rolls-Royce (McNulthy, 1994; Friedman et Samuels, 1992). Des exemples récents montrent que la collaboration des Japonais avec des entreprises américaines et européennes est effectivement bénéfique pour les deux parties[28]. Si les premiers y voient une façon plus sûre de mettre le pied dans cette industrie et d'acquérir le savoir-faire, les seconds profitent grandement des forces de leurs partenaires asiatiques: importance des ressources financières, réputation de qualité et capacité de rencontrer des échéanciers serrés.

En résumé, il faut rappeler qu'en dépit de la tourmente actuelle qui secoue l'industrie aérospatiale, les années à venir pourraient être bénéfiques aux Japonais. Ils disposent d'importantes assises au niveau technologique et leur réputation de concertation sur une base nationale n'est plus à faire. Ils occupent par ailleurs une position géographique privilégiée compte tenu que la demande future viendra en grande partie de l'Asie.

1.2.4.3 L'industrie américaine

La présente section constitue une brève présentation de l'industrie aérospatiale américaine et une description des principaux enjeux tels que décrits par la presse spécialisée et les diverses agences impliquées dans ce secteur. Étant donné l'ampleur de cette industrie, la présentation se limite aux indicateurs-clés généralement utilisés.

Comme toutes les autres industries aérospatiales au monde, l'industrie américaine connaît certaines difficultés compte tenu de la conjoncture politique et économique. Depuis 1987, les ventes à la Défense américaine ont constamment diminué ce qui eut une influence marquée étant donné l'importance de ce client. Bien que les ventes civiles aient pu compenser cette baisse au cours des dernières années, un certain essoufflement a

28. Les Japonais ont une participation très active au sein des projets B777 de Boeing, Global Express de Canadair, ainsi qu'au sein du consortium international Aero-Engine (Mecham, 1995).

commencé à paraître en 1992 et les ventes totales ont commencé à diminuer (cf. fig. 1.5). De façon générale, les sous-secteurs liés à la défense demeurent tout de même très importants comme l'indique la figure 1.7. L'industrie aérospatiale américaine entretient encore une grande dépendance envers son gouvernement, non seulement comme client mais aussi comme entité subventionnaire de la recherche. Depuis le début des années 1980, entre 60% et 70% des ventes effectuées par les entreprises américaines étaient destinées au gouvernement (DoD et NASA) et ce dernier a fourni plus de 70% des fonds de R-D.

En dépit de la taille du marché civil américain et de l'envergure de son secteur militaire, les exportations américaines sont relativement élevées et ne cessent de s'accroître avec les années; entre 1988 et 1992, le pourcentage des ventes destinées aux marchés étrangers est passé de 28% à 38% des ventes totales. Plus de 80% des exportations sont constituées de matériel destiné au secteur civil, principalement des aéronefs et des pièces. Les meilleurs clients des États-Unis sont aujourd'hui le Japon, la France, le Royaume-Uni et l'Allemagne qui à eux quatre absorbent les deux tiers des exportations (AIA, 1994).

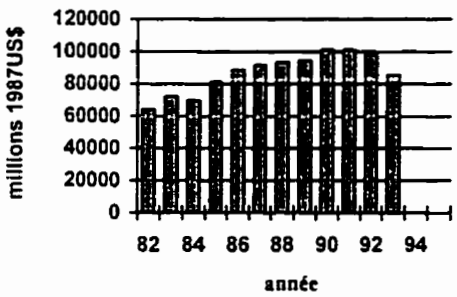


Fig.1.5: Évolution des ventes aux États-Unis (1982-1992)
Source: AIA (1994)

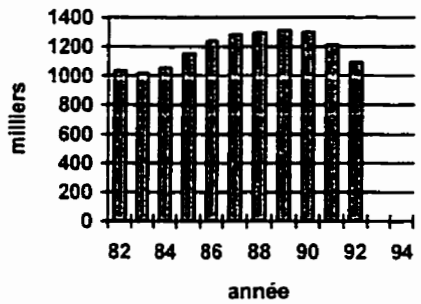


Fig. 1.6: Évolution de l'emploi aux États-Unis (1982-1992)
Source: AIA (1994)

En termes de contribution générale à l'économie du pays, l'industrie aérospatiale américaine fait bonne figure. Elle contribue largement à diminuer le déficit commercial en générant une balance positive qui s'accroît à chaque année. Ajoutons que les ventes totales de l'industrie, constituant 5% de toutes les ventes du secteur manufacturier, représentent environ 2,5% du produit intérieur brut.

Le niveau d'emplois générés par cette industrie a également subi les contrecoups de la récession; après avoir atteint un niveau record de 1,3 million en 1988-1989, le nombre d'emplois a diminué depuis pour atteindre le seuil de 850 000 en 1994. Malgré cette baisse, l'industrie génère tout de même depuis dix ans une moyenne de 6 à 7% des emplois de tout le secteur manufacturier américain, et de plus de 11% du secteur des biens durables [29] (AIA, 1994).

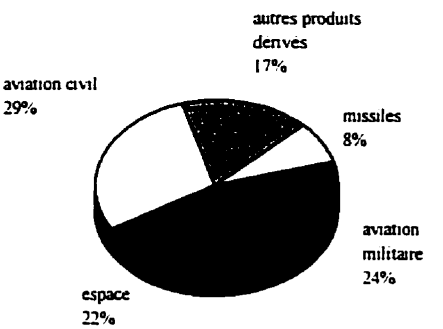


Fig. 1.7: Ventes américaines selon les sous-secteurs (1992)
Source: AIA (1995)

Sur le plan international, la performance des entreprises américaines est évidente et plusieurs d'entre elles ont largement contribué aux développements technologiques et commerciaux de l'industrie aérospatiale; dans certains secteurs comme l'aéronautique commerciale, elles ont même profité d'une situation monopolistique pendant de nombreuses années (Boeing). Cette suprématie s'effrite toutefois peu à peu, à mesure que les pays concurrents (surtout l'Europe) s'efforcent de mettre en commun leurs acquis pour être plus concurrentiels.

29 L'industrie des biens durables comprend les groupes désignés par les codes SIC 24, 25 ainsi que de 32 à 39. Ceux inclus dans les 20-23 et 26-31 sont considérés non-durables.

Le tableau 1.8 dresse une liste des plus importantes firmes américaines et indique leurs principaux champs d'activités. Cette classification tient compte des données financières de l'année 1993 ainsi que des dernières fusions ayant eu lieu récemment. Pour mieux percevoir le degré de concentration auquel l'industrie fait actuellement face, les noms d'entreprises ayant fait l'objet d'acquisition ou de fusion récentes ont été mis entre parenthèses.

Tableau 1.8: Les plus importantes entreprises américaines de l'aérospatiale

	Entreprises	Champs d'activités
1	Boeing	Avions civils et militaires, hélicoptères, missiles, spatial (station orbitale)
2	Lockheed-Martin (GD-F16, GE Aero.)	Avions militaires, armement et missiles, électronique
3	McDonnell Douglas	Avions militaires et commerciaux, missiles, satellites, électronique
4	United Technologies (P&W, Sikorsky)	Systèmes de propulsion, hélicoptères
5	General Electric	Systèmes de propulsion, électronique
6	GM Hughes (GD Missiles)	Défense, secteur spatial et télécommunications (radars et satellites)
7	Raytheon (BAe Corporate Jets)	Électronique de défense, avions d'affaires
8	Rockwell (maintenant propriété de Boeing)	Électronique de défense, avionique,missiles, secteur spatial
9	Northrop (Grumman)	Avions militaires, missiles, électronique de défense
10	Allied Signal	Systèmes de propulsioin, électronique
11	Loral (IBM Federal Systems)	Avionique, missiles, secteur spatial, électronique
12	Textron (Bell Helicopters, Lycoming)	Avions, hélicoptères, systèmes de propulsion
13	TRW	Défense et secteur spatial (satellites)
14	ITT	Électronique de défense
15	Westinghouse	Électronique de défense

Tableau adapté de Hayward (1994), O'Toole (1994) et Velocci (1994b)

1.2.4.4 L'industrie canadienne

Bien que modeste par rapport aux géants américain et européen, l'industrie canadienne a su se tailler une place relativement importante sur les marchés internationaux, plus particulièrement dans la niche des transporteurs régionaux. Cette section en présente un bref sommaire à partir des données publiées par les gouvernements fédéral et provinciaux.

L'industrie aérospatiale canadienne a connu son véritable essor au cours des années 1980. Les statistiques démontrent en effet qu'au cours de la période 1984-1991, on a

assisté à une augmentation annuelle des ventes nettes[30] de l'ordre de 16% pour atteindre un niveau record de 8,7 milliards $ en 1991 (cf. fig. 1.8). L'importante récession qui suivit a toutefois eu un effet modérateur de sorte que les ventes nettes enregistrées pour 1993 ont été de 8,2 milliards $. Ce répit au niveau de la croissance témoigne également d'une baisse importante des budgets de la Défense autant au Canada qu'à l'étranger. Les prévisions pour les cinq prochaines années sont toutefois positives même si le taux de croissance devrait demeurer inférieur à celui enregistré après la récession du début des années 1980; cette augmentation des ventes proviendra principalement des marchés d'exportation selon les prévisions gouvernementales (Industrie Canada, 1994a).

Dans l'ensemble des ventes canadiennes, l'importance des marchés étrangers a toujours été très grande et s'est même graduellement accrue au cours de la période 1984-1991. En 1994, elle atteignait près de 6 milliards $ et représentait plus des deux tiers de l'ensemble des ventes de toutes les firmes confondues (c.f. fig. 1.9). Les données indiquent par ailleurs que depuis 1988, l'industrie aérospatiale est une des rares parmi celles oeuvrant dans la haute-technologie à afficher un surplus commercial. Le Canada a même été le seul pays en 1992 à afficher une balance commerciale positive avec les États-Unis pour ce type de produits (Industrie Canada, 1995).

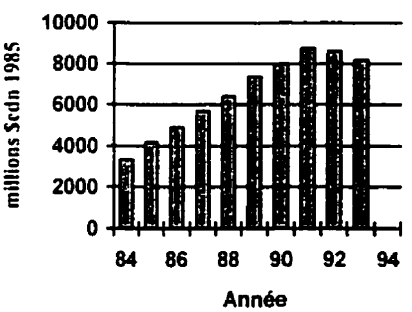


Fig. 1.8: Évolution des ventes canadiennes (1984-1992)
Source: Industrie Canada (1994a)

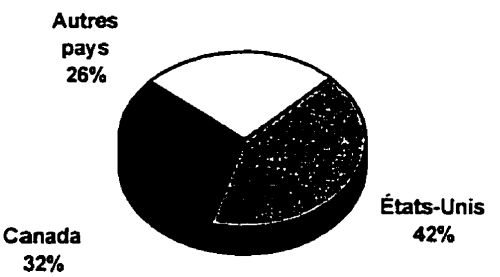


Fig. 1.9: Destination des ventes canadiennes (1992)
Source: Industrie Canada (1994a)

30. Nous adoptons ici la définition d'Industrie Canada (1994a): «les ventes nettes désignent les ventes brutes moins les ventes aux entreprises canadiennes d'aérospatiale, c'est-à-dire les ventes au secteur par des entreprises du secteur lui-même. Cette définition permet de présenter des chiffres de ventes globaux dans lesquels aucune vente des fabricants du secteur n'est comptée deux fois».

Outre la croissance supérieure à celle des autres pays et l'importance des exportations, plusieurs autres caractéristiques de l'industrie sont mises en évidence par l'analyse des récentes statistiques sur les ventes. Un des faits marquants est le rôle primordial que joue le gouvernement comme client des entreprises. On peut dire que l'appui des gouvernements se manifeste de façon évidente au Canada puisque la part des ventes intérieures qui leur est destinée s'est toujours maintenue entre 45% à 60% au cours des dix dernières années.

Au niveau de l'ensemble des ventes réalisées (au Canada et à l'étranger), la part destinée à des gouvernements est demeurée stable au cours de la même période, se situant entre 25-30%. La part des ventes destinée aux «autres» clients[31] a par ailleurs augmenté au cours des années, passant de 33% en 1985 à 45% en 1993 (cf. fig. 1.10). Cette augmentation reflète un souci de l'industrie de diversifier sa clientèle tout en diminuant sa dépendance à l'égard des gouvernements. Le souci de diversification se manifeste également dans la répartition des ventes entre les secteurs civil et militaire. La baisse des budgets liés à la défense a certes marqué l'industrie canadienne comme elle l'a fait dans l'ensemble des pays producteurs; l'impact fut toutefois moins fort qu'ailleurs compte tenu de l'importance du secteur civil. Ce dernier devrait générer une bonne part de la croissance prévue au cours des prochaines années. En 1993, la part des ventes au secteur civil représentait 68% par rapport à 61% en 1985.

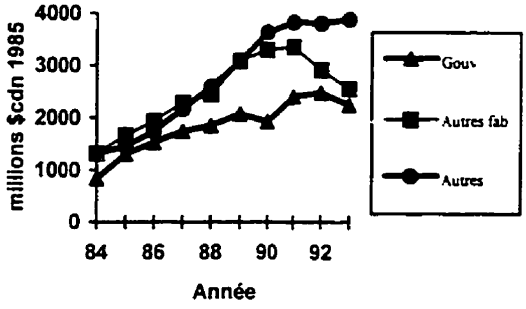


Fig. 1.10: Ventes canadiennes selon les clients
Source: Industrie Canada, 1994a

31. Selon Industrie Canada (1994a), cette catégorie comprend «les clients dont les opérations n'incluent pas la fabrication et la vente d'ensembles et de produits plus complexes. Cette catégorie comprend notamment les exploitants d'aéronefs, les établissements d'entretien et autres sociétés extérieures au secteur de la fabrication».

Au chapitre des dépenses en R-D, l'industrie fait très bonne figure lorsqu'on la compare à d'autres secteurs manufacturiers. En effet, les dépenses en R-D varient entre 8% et 10% des ventes totales avec une moyenne de 9,4% au cours des années 1987-1991. Bien que ce niveau soit relativement élevé par rapport à d'autres secteurs industriels, il se situe largement au-dessous de celui des États-Unis où une moyenne de 19% a été atteinte pour la même période (AIA, 1994; ISTC, 1992). Ceci peut s'expliquer en partie par le plus faible pourcentage de la production militaire par comparaison aux producteurs américains, ces derniers bénéficiant d'appuis importants de la part de la Défense (*DoD*) et de la NASA. Il importe enfin de rappeler que la répartition régionale des entreprises liées à cette industrie n'est pas caractéristique de la distribution traditionnelle des firmes manufacturières au pays. Si l'Ontario et le Québec se sont toujours partagé l'équivalent de 90% de toutes les ventes canadiennes, c'est au Québec que l'on retrouve la plus forte concentration d'entreprises. Il s'agit d'un renversement de tendance amorcé vers le milieu des années 1980 et qui ne cesse de se confirmer depuis; 1993 a marqué un écart record entre les deux provinces avec des niveaux respectifs de 36% et 54%.

Les entreprises canadiennes. Comme mentionné précédemment, il est maintenant usuel de présenter ce secteur industriel selon un modèle pyramidal où le sommet est occupé par les principaux donneurs d'ordres. Au Canada, le premier groupe qui forme le sommet de la pyramide comprend de grandes entreprises (plus de 2000 employés) générant à elles seules 45% de la production industrielle du secteur. Elles occupent cette position grâce à leur capacité de fabriquer des aéronefs complets ainsi que des moteurs d'avions et des systèmes spatiaux[32].

Le deuxième groupe comprend des firmes responsables de sous-ensembles (composantes de fuselages, trains d'atterrissage, etc.) destinés aux principaux donneurs d'ordres canadiens et étrangers. Ce deuxième groupe génère 45% des ventes du secteur de l'aérospatiale et compte environ 40 entreprises de taille moyenne. Ces chiffres montrent

32. Il s'agit de Pratt & Whitney, de Havilland, Canadair, Spar et Bell Helicopter.

comment les deux premiers groupes comprenant peu de firmes génèrent tout de même l'essentiel de la production de ce secteur. Enfin, le troisième groupe comprend une centaine d'entreprises, généralement de petite dimension (chiffres d'affaires de moins de 20 millions), qui assurent 10% de la production totale de l'industrie. Elles fournissent des biens autant que des services, comme l'usinage de précision ou le traitement thermique. À titre indicatif, le tableau 1.9 indique le rang occupé par les principales entreprises selon leur importance en termes de ventes pour les années 1993 et 1994 et selon leurs ventes anticipées pour 1998 (Industrie Canada, 1994a).

Tableau 1.9: Principales entreprises canadiennes de l'aérospatiale et de la défense

Classées selon les ventes totales de 1993	Pays d'origine	1993	1994	1998
Pratt & Whitney Canada Inc.	États-Unis	1	2	2
Bombardier Inc. - Canadair Ltd.	Canada	2	1	1
Bell Helicopter Textron	États-Unis	3	3	4
General Motors of Canada - Diesel Division	États-Unis	4	5	11
Spar Aérospatiale Ltée	Canada	5	8	7
De Havilland Inc. (Bombardier)	Canada	6	4	3
CAE Électronique Limitée	Canada	7	6	6
Rolls-Royce Canada Limitée	Angleterre	8	9	9
Paramax Systems Canada	États-Unis	9	10	–
Computing Devices Company	États-Unis	10	7	8
McDonnell Douglas Canada Ltd	États-Unis	11	11	5
AlliedSignal Aerospace Canada	États-Unis	12	12	10
Litton Systems Canada Ltd	États-Unis	13	15	–
Boeing Canada Ltd	États-Unis	14	17	13
Bristol Aerospace Ltd.	Angleterre	15	16	12
Compagnie Marconi Canada (Avionique)	Angleterre	16	14	15
Technologies industrielles SNC Inc.	Canada	17	13	14
Générale Électrique du Canada Inc.	États-Unis	18	19	19
Standard Aero Ltd.	Angleterre	19	18	–
MacDonald Dettwiler and Associates Ltd.	États-Unis	20	20	18

Tiré de Industrie Canada (1994a). et Industrie Canada (1996)

Ce tableau met en évidence le fait que la plupart des entreprises canadiennes sont des filiales de compagnies étrangères. À l'instar de beaucoup d'autres secteurs industriels canadiens (notamment celui de l'automobile), l'aérospatiale s'est donc développée à partir d'investissements étrangers provenant des États-Unis et de l'Angleterre.

Ces investissements étrangers auront permis d'avoir accès plus rapidement à des marchés étrangers et de forger un certain nombre de compétences (technologiques et commerciales) plus facilement que dans le cas de firmes nationales. En contrepartie, il est généralement reconnu que les firmes étrangères ont tendance à conserver les activités-clés (telle la R-D) dans les pays d'origine et donc à en négliger le développement dans les pays hôtes; ce risque semble menacer encore aujourd'hui le Canada (ISTC, 1992; Longo, 1991).

La sous-traitance canadienne. L'analyse de l'industrie par le biais des liens entre sous-traitants et donneurs d'ordres fournit d'autres renseignements utiles à la compréhension des problèmes que vivent les entreprises de ce secteur. Dans une étude récente commandée par le Conseil de la science et la technologie (Lefebvre et al., 1993a), les auteurs énumèrent un certain nombre de lacunes suite à l'étude de l'industrie aérospatiale au Québec. Étant donné l'importance du secteur québécois pour l'ensemble de la production nationale, une telle recherche fournit des renseignements clairement généralisables à l'ensemble de l'industrie canadienne. Cette étude rapporte que plusieurs entreprises sous-traitantes de petite taille et dépendantes (plus de 40% de leur chiffre d'affaires provenant d'un même client) éprouvent de sérieuses difficultés à établir des stratégies à moyen et long terme, préférant adopter des comportements réactifs qui les rendent vulnérables. Il semble par ailleurs exister chez ces entreprises un retard important en matière de R-D et d'adoption de nouvelles technologies d'information et de production. Ce problème a également été soulevé par ISTC (1992), rappelant qu'un bon nombre de sous-traitants n'avaient que peu ou pas de procédés et/ou de produits brevetés, ce qui les rend vulnérables face à la concurrence internationale.

Parallèlement au manque de compétences techniques, ces entreprises ont des compétences administratives déficientes (gestion, marketing), ce qui peut nuire à l'instauration de nouvelles façons d'interagir autant avec l'environnement interne qu'externe. Ces défaillances ont également été relevées par Martin (1992) sur la base d'entrevues faites auprès de donneurs d'ordres. Il souligne aussi la méfiance que

manifestent souvent les sous-traitants envers des relations de collaboration, que ce soit avec les donneurs d'ordres ou avec des concurrents. Ces initiatives sont souvent vues comme une forme d'ingérence dans la gestion de leur entreprise. Les sous-traitants sont toutefois vus comme ouverts à une certaine flexibilité, ce qui est apprécié des donneurs d'ordres.

Au niveau des grandes entreprises donneuses d'ordres, Lefebvre et al. (1993a) révèlent une importante différence d'attitude entre les différents niveaux hiérarchiques par rapport aux types de relations à établir avec les sous-traitants. Si les gestionnaires de haut niveau tendent à privilégier une approche de collaboration, les cadres intermédiaires semblent continuer à adopter une attitude traditionnelle. Ce fait serait attribuable à divers facteurs, dont l'organisation même des grandes structures qui tendent à évaluer la performance de leurs cadres sur la base du bénéfice à court terme. De façon générale, il semble encore subsister des préjugés défavorables envers les sous-traitants et l'établissement de relations à long terme.

Le manque d'ingénieurs et d'ouvriers spécialisés en production est également fortement ressenti. Ce fait peut paraître curieux vu le grand nombre d'ingénieurs formés au pays. Mais cela peut s'expliquer par le manque d'infrastructure nécessaire dans l'industrie pour former ce personnel de manière à ce qu'il puisse remplacer le personnel technique vieillissant qui, incidemment, a longtemps été recruté en Europe (ISCT, 1992).

1.2.5 Sommaire du premier chapitre

Ce premier chapitre a présenté le contexte général et spécifique de l'étude. De façon particulière, des facteurs de changement structurel ont été identifiés. En bref, il fut rappelé que les efforts de la plupart des pays occidentaux pour redresser leur économie et accroître leur productivité font émerger de nouvelles formes d'organisation et un intérêt marqué pour l'augmentation des échanges commerciaux outre-frontières. L'innovation

technologique est également considérée comme l'un des moteurs de ces changements profonds et de ce fait, elle exige des entreprises des efforts particuliers.

Le secteur aérospatial constitue un exemple typique d'industrie où ces changements sont vécus de façon très concrète. Ce chapitre a identifié un certain nombre de caractéristiques de cette industrie, et a fourni des statistiques indiquant ses particularités. L'appui des gouvernements, l'importance des développements technologiques et l'internationalisation de l'industrie sont vus comme des facteurs importants dans la façon dont elle s'est façonnée au cours des années. Des facteurs d'ordre conjoncturel ont par ailleurs causé des bouleversements importants depuis le début des années 1990, obligeant les firmes à rationaliser et à fusionner. L'industrie de la défense a particulièrement été touchée. Dans ce contexte, les firmes sous-traitantes sont doublement éprouvées étant donné l'incertitude qui menace les grands donneurs d'ordres eux-mêmes.

Le prochain chapitre présente la problématique proprement dite de l'étude. Sur la base des facteurs structurels et conjoncturels exposés dans le premier chapitre, il est certain que l'acquisition de compétences particulières devient un élément critique pour la poursuite des activités d'un sous-traitant. Sous-traitance et compétences sont donc liées de près.

CHAPITRE II

PROBLÉMATIQUE ET FONDEMENTS THÉORIQUES

Les faits présentés au premier chapitre situent la recherche dans un contexte global, celui d'une économie dont les frontières sont de moins en moins présentes, les entreprises de plus en plus mises en concurrence directe et le changement devenu une constante, autant au niveau de la gamme et de la complexité des produits offerts que de la manière d'organiser leur production. Compte tenu des conditions actuelles caractérisant l'environnement des firmes, les deux prémisses pour cette recherche sont donc les suivantes:

a) les exigences imposées aux manufacturiers, notamment celles liées à la qualité et aux coûts, les obligent à privilégier le savoir-faire et le développement des connaissances à long terme;

b) les entreprises, en particulier les grands donneurs d'ordres, peuvent de moins en moins accomplir toutes les activités nécessaires à la fabrication d'un même produit.

Sur la base des grandes tendances exposées précédemment, les thèmes retenus pour cette recherche peuvent donc être ramenés aux notions de sous-traitance et de compétences. Ces deux phénomènes sont étroitement reliés comme l'ont suggéré récemment plusieurs auteurs: «*outsourcing is a consequence of a company concentrating on its core competences*» (Wikström et Normann, 1994). De même, Quinn et Hilmer (1994) soutiennent qu'une stratégie favorisant à la fois la sous-traitance et le développement de compétences peut créer d'intéressants leviers; en plus de pouvoir établir des barrières à l'entrée face à d'éventuels concurrents, les entreprises bénéficient ainsi d'une formidable source de compétences externes par l'entremise de leurs sous-traitants.

Au coeur de la problématique générale se retrouve la notion de compétence qui est ici analysée selon diverses perspectives disciplinaires. La section 2.1 présente ces diverses

approches et en propose une synthèse. L'importance des compétences dans les relations de sous-traitance est également centrale à la recherche. Ces deux thèmes sont étudiés en détail dans la deuxième partie de ce chapitre; ils sont explorés sous différentes perspectives issues de la littérature en gestion et en économie. L'orientation de la présente recherche est donc résolument centrée sur ce qui se passe à l'intérieur des entreprises et sur la façon dont les gestionnaires gèrent leurs ressources.

2.1 PROBLÉMATIQUE GÉNÉRALE ET FONDEMENTS THÉORIQUES

Les changements profonds tels qu'identifiés au premier chapitre motivent bon nombre de chercheurs à orienter leurs recherches vers l'étude des compétences et des ressources internes de la firme[1]. Dans le domaine de la stratégie par exemple, on y voit une alternative intéressante à l'analyse dominante des dernières années telle qu'illustrée par les travaux de Porter, et dont l'objet d'étude se situe davantage au niveau de l'environnement de la firme (Doz, 1994). L'introduction récente des «*core competencies*» dans le vocabulaire des recherches en gestion constitue également une illustration frappante de cet intérêt[2] (Levinthal, 1995).

La présente section vise à identifier ces courants de recherche en plus de proposer une réflexion sur l'importance des compétences dans une perspective pluridisciplinaire. Une brève incursion au niveau des premières thèses économiques est d'abord présentée. D'autres champs d'études sont ensuite abordés en particulier celui de la stratégie d'entreprise et de la production. La réflexion se poursuit finalement au niveau des notions en gestion de la technologie et de l'innovation, complétant ainsi les assises de la présente recherche. Cette façon d'aborder le concept de compétence consiste donc à prendre une

1. Une synthèse des différentes définitions sera proposée plus loin.
2. L'article de Prahalad et Hamel, The Core Competencies of the Corporation, publié en 1990, demeure l'article le plus populaire (en termes de volume de ré-impression) dans toute l'histoire du Harvard Business Review (Hamel et Prahalad, 1994).

perspective initiale relativement large, pour ensuite orienter la réflexion vers des considérations plus près des opérations de la firme.

2.1.1 Nature et pertinence des compétences dans la pensée économique

2.1.1.1 L'école classique

Le libéralisme économique du milieu du 18ème siècle a entraîné une mutation profonde des sociétés dans lesquelles il a pris racine (principalement en Europe). Contrairement aux politiques mercantilistes des siècles précédents prônant le contrôle par l'État de toutes les activités économiques, la doctrine libérale préconisait plutôt le laisser-faire comme seule façon d'harmoniser les intérêts particuliers et collectifs. Bien que ce type de raisonnement semble aujourd'hui aller de soi, il faut reconnaître qu'il marqua une brèche profonde dans la pensée collectiviste de l'époque en traduisant clairement le désir d'atténuer la mainmise de l'État sur la vie économique.

Cette transformation de la pensée économique ne s'est toutefois pas produite de façon isolée; au contraire, elle était partie prenante d'un bouleversement social beaucoup plus important, philosophique avant tout, et dont l'objectif était de replacer l'être humain au centre du monde en le considérant capable de soumettre ce dernier par la raison, sans assujettissement aucun à une autorité supérieure (Guitton, 1974).

Cette transformation sociale s'est également accompagnée d'une formidable prolifération du développement technique. Bien que l'utilisation des premières «machines» date de bien plus longtemps, c'est véritablement l'apparition de percées techniques majeures (ex.: machine à vapeur) conjuguée avec les changements de mentalités qui transformèrent ces sociétés[3]. Il s'agissait alors d'une véritable mutation technico-

3. Voir à ce sujet Pollard (1992) traitant de la notion de révolution industrielle.

économique telle qu'on l'entend aujourd'hui (Redslob, 1989; Freeman et Perez, 1988). C'est surtout en Angleterre que la pensée libérale s'est développée à partir des importants travaux de Smith, Mill, Malthus et Ricardo. Si les Physiocrates français, bien que «libéraux» eux aussi, tenaient les agriculteurs comme constituant la seule véritable classe productrice de valeur, les auteurs anglais (les «Classiques») élargirent cette notion à la classe manufacturière. En d'autres mots, ils firent valoir la capacité de tous à pouvoir créer de la valeur par le travail, au-delà des principes alors reconnus de valeur basée sur la rareté des biens (surtout les ressources naturelles) dont la distribution n'est jamais faite également entre les nations[4]. Cet argument est longuement discuté par Pasinetti (1981) en introduction de son ouvrage: «*Smith wants to underline the pre-eminence of the skill, dexterity and judgment with which labour is applied over the quality of the soil, climate and extent of territory*». À cela s'ajoute l'appui inconditionnel des Classiques à une politique de libre-échange sans laquelle la structure industrielle basée sur la division et la spécialisation des tâches ne pourrait fournir son plein rendement.

On peut donc dire que la notion de compétences a véritablement pris naissance au moment où les Classiques ont élaboré leur théorie de création de valeur par le travail. Ils démontrèrent la capacité de l'être humain de créer de la richesse en transposant ses connaissances acquises (notamment par apprentissage et accumulation) à la fabrication de biens dont il pouvait tirer des bénéfices en les échangeant. Ces notions allaient être reléguées à l'arrière-plan avec l'arrivée de la théorie néo-classique qui présente une perspective tout à fait différente et qui contribue à «externaliser» les changements techniques et par le fait même, les compétences qui y sont rattachées.

---

4 Ce discours contrastait avec les politiques expansionnistes de l'Angleterre de l'époque qui voyait, comme toutes les autres puissances d'alors, des possibilités énormes d'enrichissement en s'appropriant des territoires bien pourvus en matières premières. Smith et ses disciples étaient des visionnaires car leur argument est encore plus vrai aujourd'hui si l'on considère le cas du Japon qui, presque totalement dépourvu de ressources naturelles, réussit à devenir une des grands puissances économiques en créant une valeur ajoutée aux matières de base achetées à l'étranger.

2.1.1.2 L'école néo-classique

Cette école est apparue vers les années 1870 où trois auteurs (Menger, Jevons et Walras) publièrent sans consultation apparente des écrits ayant plusieurs points en commun et ayant pour but de présenter la réalité économique sous un autre angle que celui proposé par l'école classique. Au niveau microéconomique, on qualifie souvent cette école de «marginaliste» en raison de l'accent porté sur la dernière unité produite, consommée ou échangée (Redslob, 1989)[5]. Aussi, la valeur d'un bien n'est plus présentée sous une forme objective (le travail nécessaire pour le produire) comme le faisaient les Classiques mais plutôt sous une forme subjective, liée à la demande et donc, à l'utilité.

En bref, le système économique vu sous l'angle néo-classique consiste essentiellement en un système en équilibre où les agents économiques cherchent à maximiser leur utilité compte tenu de la dotation initiale (*endowment*) des ressources parmi ces mêmes agents. On présume que ces derniers agissent rationnellement et disposent de l'information nécessaire de façon à maximiser leur utilité[6]. Au niveau des producteurs (firmes), cette fonction d'utilité trouve son équivalent dans la fonction de production. Cette dernière représente un modèle pour établir le niveau d'*output* correspondant aux facteurs de production entrant (*input*) dans le processus de transformation, lesquels ont généralement, comme nature, le capital et la main-d'oeuvre (*labour*). Pour un niveau donné d'*output*, l'hypothèse veut qu'il existe une multitude de techniques permettant autant de combinaisons capital/main-d'oeuvre possibles. Ces combinaisons sont représentées par des isoquants sur lesquels le producteur rationnel se positionne pour optimiser l'utilisation des facteurs. De plus, l'analyse néo-classique modélise une innovation ou un changement technique par un déplacement d'isoquant où le niveau d'*output* pourrait, par exemple, être

---

5. Ironiquement, elle n'est pas du tout «marginale»; comme indiqué précédemment, elle constitue au contraire un courant de pensée encore dominant. Le terme «néo-classique» peut également porter à confusion étant donné les différences fondamentales qui existent entre cette théorie et celle des Classiques.
6. Pasinetti (1981) fournit d'intéressants arguments pour expliquer la rapidité avec laquelle la théorie marginaliste fut acceptée. Il semble que les critiques acerbes de Marx envers le système industriel de l'époque, ajoutées aux divers révoltes sociales auraient incité les économistes à développer une approche sans trop de références au travail et aux moyens de production.

maintenu à un même niveau mais à partir d'une quantité de facteurs de production inférieure à celle de l'état précédant le changement technique.

Dans un tel cadre, la question des compétences a peu de place puisque le rôle de l'agent économique est réduit à l'allocation de ressources; l'hypothèse de base veut que l'agent producteur détienne toute l'information nécessaire (information parfaite) pour le choix de la technique la plus efficiente, compte tenu du coût des facteurs de production. Étant donné que l'information est disponible à tous, le modèle suppose donc que tous les agents économiques (concurrents) aient également et librement accès aux innovations technologiques requises pour faire les «sauts» d'isoquants nécessaires à l'accroissement de la productivité. Les hypothèses du modèle de concurrence pure et parfaite ne permettent donc pas de comprendre complètement les caractéristiques particulières des firmes, dont les compétences, qui les rendent différentes les unes des autres (Barney et Ouchi, 1986).

En marge des courants traditionnels, plusieurs approches ont été développées de manière à mieux tenir compte d'un certain nombre de phénomènes observés dans la réalité des organisations et ce faisant, à tenter de concilier les analyses microéconomiques et celles en théorie des organisations. À cet égard, l'économie des organisations propose différentes façons de théoriser sur la firme et permet d'inclure les compétences dans l'analyse.

2.1.1.3 Théories de la firme et approches alternatives au courant traditionnel

L'essence des «théories de la firme» a toujours été de proposer des réponses à des questions fondamentales telles que déjà énoncées par Coase dans les années 1930:

① pourquoi les firmes existent-elles ?
② qu'est-ce qui en détermine la taille et la portée (*scale and scope*) ?

Un grand nombre d'approches ont certes été développées pour répondre à ces questions et il n'entre pas dans l'objectif de cette recherche d'en faire une présentation exhaustive. Il apparaît néanmoins intéressant et utile d'en brosser les grandes lignes, surtout pour mieux comprendre l'origine des plus récentes thèses axées sur les compétences et pour faire état d'un certain nombre de concepts qui sont repris dans cette littérature.

2.2.1.4 L'économie industrielle

Ce champ disciplinaire (*industrial organization* ou *industrial economics*) s'est donné comme objet l'étude empirique des firmes et surtout des marchés (Gaffard, 1990a). Le paradigme à la base des premiers travaux réalisés dans ce domaine est celui dit de Bain-Mason,[7] généralement représenté par la suite: «structure → stratégie → performance». Sommairement, ce modèle soutient que la performance des firmes (mesurée en termes économiques) dépend de la stratégie des firmes (*conduct*), c'est-à-dire des choix qu'elles font en termes de prix, d'investissement, d'ententes tacites ou non avec les concurrents, etc. Ultimement, ces stratégies sont déterminées par la structure du marché, elle-même définie par un certain nombre de facteurs comme le nombre et la taille des firmes, l'importance des barrières à l'entrée, le degré d'intégration verticale ou de concentration, etc. (voir la figure 2.1 pour une liste plus complète).

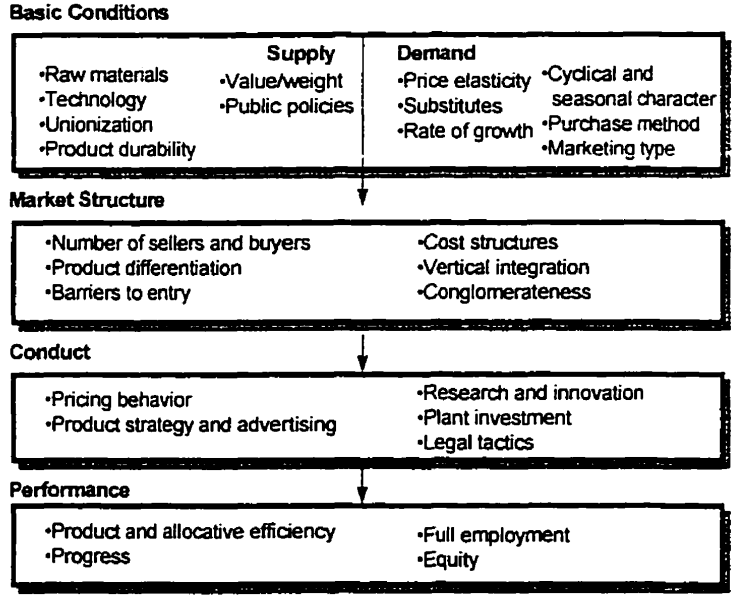


Fig.2.1 Modèle d'analyse de l'économie industrielle
Source: Teece (1984)

7 Edward Mason, professeur à Harvard dans les années 30 et Joe Bain, professeur à Berkeley dans les années 1950.

Étant essentiellement une théorie de la structure des marchés, l'économie industrielle a su expliquer un certain nombre de phénomènes laissés inexpliqués par la théorie classique au cours de la Grande Dépression, ce qui lui permit un développement important au sein des sciences économiques et un rôle appréciable dans la définition des politiques publiques. Un des objectifs de la firme, selon ce modèle, est de chercher à contrôler le niveau de production au niveau d'un marché (par monopole, par collusion, etc.) de façon à établir des prix permettant des profits surélevés (Conner, 1991). Plusieurs recherches ont par exemple tenté d'établir une relation entre les profits réalisés et le niveau de concentration d'une industrie.

Certaines critiques ont été adressées au paradigme Bain-Mason, notamment celle de reprendre des éléments du modèle néo-classique quant au rôle effacé de la firme: «*A crucial aspect of the Bain/Mason paradigm was the view that because structure determined conduct, which in turn determined performance, we could ignore conduct and look directly at industry structure in trying to explain performance*» (Porter, 1986, p. 384). En d'autres mots, la métaphore de la «boîte noire» subsiste et le rôle de la firme est réduit à la maximisation des profits (Seth et Thomas, 1994).

Ce modèle a néanmoins eu une influence considérable sur la littérature en stratégie dans les années 1980; il a fourni des outils importants pour l'analyse de l'industrie du point de vue de la firme. Par contre, il offre peu d'éléments pour comprendre le rôle réel de la firme et de l'importance des caractéristiques (ressources, compétences) qui l'amènent à influencer la structure de son industrie.

Un effort a été réalisé ces dernières années par la «nouvelle» économie industrielle où une place plus importante est accordée au comportement de la firme. Ces développements sont surtout liés à l'introduction de la théorie des jeux pour expliquer la façon dont les firmes établissent leur stratégie, compte tenu du comportement appréhendé des firmes rivales (Dixit et Nalebuff, 1991; Rumelt et al., 1991). Bien que cette approche se distingue

des deux premières par son intérêt pour le comportement de la firme, elle conserve certains éléments de la théorie néo-classique notamment en ce qui a trait à la rationalité et la capacité d'analyse des décideurs; certains voient là une limitation du modèle (Saloner, 1991).

2.1.1.5 L'économie des organisations: problématique de la coordination et de la motivation

L'analyse moderne des organisations s'est construite à partir de l'insuffisance de l'approche traditionnelle à expliquer certains faits couramment observés dans le comportement des firmes. Reprenant la problématique telle qu'exposée par Coase, les tenants d'une explication plus « réaliste » analysent ces comportements à l'aide de concepts introduits par deux principaux mouvements: l'approche des coûts de transaction et la théorie de l'agence (rapports principal-agent).

Ces approches sont particulièrement pertinentes dans l'analyse des échanges interfirmes telles que la sous-traitance puisqu'elles s'intéressent aux sources d'inefficience dans les rapports entre agents économiques (la section 2.4 discute plus longuement de la problématique du point de vue de ces approches). Leur apport à une étude des compétences nécessite toutefois une brève description des travaux du mouvement béhavioriste étant donné leur contribution importante au niveau de certains concepts-clés.

Le mouvement béhavioriste. L'apport de cette école qu'on associe généralement à H.A.Simon, R.M.Cyert et J.H.March se situe surtout dans la remise en cause des principes néo-classiques de la firme selon lesquels l'*homo economicus* prend des décisions à partir d'une information parfaite, ses décisions sont considérées comme optimales, la firme constitue l'extension de l'entrepreneur et ses activités sont essentiellement déterminées par le marché. Pour mieux comprendre le rôle du gestionnaire et de la firme, Simon (1947) propose qu'une théorie administrative soit construite sur la base du processus de décision.

La notion d'homme économique est remplacée par celle d'homme administratif et la notion de rationalité limitée conduit à des décisions «satisfaisantes» et non optimales.

La firme est donc vue ici comme un lieu où se prennent des décisions, où se font des choix. Or les individus qui la composent ont différentes façons d'assumer ces choix; les processus de reconnaissance des problèmes, de sélection, d'implantation de solutions diffèrent selon les capacités des individus (rationalité limitée), leurs motivations et/ou l'information disponible. L'objectif est donc de créer des conscensus à l'intérieur de l'organisation[8].

March et Simon (1958) font une série de propositions et présentent un ensemble de variables pour expliquer le comportement des individus et de l'organisation qu'ils composent. Ils soutiennent qu'une science de la gestion devrait prescrire des façons d'assurer une certaine cohésion et de régler les conflits au sein de l'organisation, compte tenu de la représentation qu'ils s'en font, c'est-à-dire d'une entité formée d'individus avec différentes motivations. Ils essaient entre autres de voir comment la productivité est liée à la motivation.

Cyert et March (1963) renforcent la théorie de Simon en l'appliquant à des décisions réelles du type prix de vente ou volume de production. Ces auteurs relèvent d'autres éléments importants comme le *slack* organisationnel (décrit comme un *buffer* d'incompétence organisationnelle), l'interdépendance et l'apprentissage organisationnel. Dans ce contexte, le processus décisionnel est vu comme un processus itératif où l'apport d'information se fait selon un certain nombre de balises, notamment celles imposées par le contexte organisationnel.

---

8. Simon s'est lui-même montré très inspiré dans sa démarche par les écrits de Barnard (1938). Ce dernier avait préconisé une rupture avec la vision néo-classique en énonçant sa conception de la firme en termes de conscensus, de mécanismes permettant d'atténuer les divergences d'intérêt, etc. La capacité de traiter l'information de façon rationnelle à l'échelle de l'organisation était déjà une de ses préoccupations.

On peut dire que le mouvement béhavioriste a eu un impact majeur sur le développement des théories de la firme. La vision de la firme y est considérablement modifiée, en particulier dans son rapport avec l'environnement. Ce modèle met l'emphase sur la prise de décision au sein de la firme et dans ce contexte, il devient raisonnable de penser qu'elle peut influencer et même modifier le marché. Plusieurs notions introduites par ces auteurs seront reprises par les autres écoles de pensée, particulièrement par les évolutionnistes et tout le courant en gestion de l'innovation dont il sera question plus loin. La notion de routine renvoie à ce que les chercheurs de cette école ont identifié dans les processus décisionnels. Cette école apparaît donc comme une base importante pour l'étude et l'analyse des compétences dans les organisations.

Théorie transactionnelle et théorie de l'agence. Les fondements du système économique actuel reposent essentiellement sur la spécialisation et les échanges, permettant ainsi un accroissement de la productivité et éventuellement de la richesse. Dans ce contexte, le problème des organisations est lié à la capacité de motiver l'ensemble des agents économiques à coopérer (coordonner les échanges) pour optimiser ce processus (Milgrom et Roberts, 1992). Cette problématique est au coeur de l'analyse proposée par l'approche transactionnelle et par la théorie de l'agence. Ces deux piliers de l'économie des organisations explorent donc la firme à partir de deux concepts-clés: la coordination et la motivation des agents économiques dans le cadre des transactions s'opérant entre eux.

Williamson fut l'un des premiers à traiter de ces questions en proposant une approche fondée sur les coûts de transaction. De façon particulière, cette approche soutient que: les conditions de marché parfait sur lesquelles repose la théorie néo-classique se trouvent perturbées par des imperfections d'ordre transactionnel et structurel (incertitude, fréquence et spécificité des investissements), provoquant des «coûts» de transaction qui obligent les firmes à faire un choix. Certains diront d'ailleurs que cette théorie est plus qu'une théorie de la firme; elle constitue une théorie des choix que l'entreprise doit faire parmi diverses façons de transiger sur le marché (Cantwell, 1989). Ce choix s'exprime de deux façons: on

transige sur le marché malgré les coûts ou on choisit d'internaliser la transaction (en intégrant verticalement par exemple). Dans ce contexte, la firme devient un mécanisme de réduction des coûts et d'accroissement de l'efficience (Williamson, 1985). À partir des travaux réalisés par les béhavioristes (Williamson fut étudiant de Simon), ce modèle introduit donc des caractéristiques importantes du gestionnaire, dont celle de pouvoir (devoir) faire des choix, mais selon un profil caractérisé par l'opportunisme et la rationalité limitée.

Ces questions d'opportunisme et de rationalité limitée sont reprises dans l'analyse des relations principal-agent. Que ce soit pour des liens interfirmes, des contrats d'emploi ou des ententes d'approvisionnement, la capacité d'un agent économique de déléguer la responsabilité d'une tâche à un autre agent devient limitée à cause de l'asymétrie informationnelle pouvant exister (Sappington, 1991). Il revient donc au principal d'imaginer des mécanismes incitant l'agent à se comporter de la façon souhaitée. La réflexion «*make or buy*» doit donc également se faire en tenant compte des coûts d'agence.

Dans le cadre de la présente recherche axée sur les compétences de la firme, certains éléments de cette approche peuvent éclairer la démarche, particulièrement au niveau de ce qu'il est convenu d'appeler la spécificité des actifs. Plus cette spécificité sera grande. plus l'internalisation sera justifiée comme l'ont démontré plusieurs études (Patry, 1994). Or, cette spécificité s'applique souvent à des actifs intangibles tels le savoir-faire et les compétences techniques. Selon le paradigme transactionnel, ces ressources spécifiques sont donc exploitées de manière plus efficace si elles sont internalisées plutôt que de faire l'objet de transactions sur les marchés (Gaffard, 1990a). En un mot, on reconnaît ici que les firmes bénéficient de l'exploitation de certaines ressources spécifiques qui autrement seraient difficilement disponibles sur les marchés. Le concept d'hétérogénéité parmi les firmes découle donc de cette spécificité des actifs: «*The proposition that identity matters has been featured in transaction cost economics from the outset (...) identity is usually explained by some form of asset specificity*» (Williamson, 1993, p. 118).

Dans le même courant d'idées, Alchian et Demsetz (1972) développent un modèle d'équipe de production selon lequel la firme existe pour bénéficier de la synergie qui existe entre individus travaillant ensemble (l'extrant du travail d'équipe étant plus grand que la somme de chacun pris individuellement). Aussi, la valeur des compétences de chacun des membres de l'équipe gagne en intensité lorsque considérée au niveau du groupe plutôt que dans un contexte d'échange/transaction (Barney et Ouchi, 1986).

En prenant la transaction comme unité d'analyse, l'économie des organisations s'est intéressée à plusieurs problèmes importants des entreprises notamment à celui de la structure organisationnelle à privilégier compte tenu des facteurs déjà énumérés. Comme il sera vu plus loin, cette approche fournit des pistes intéressantes pour interpréter les différentes tendances observées au niveau de l'impartition, spécialement dans le cas de la sous-traitance.

2.1.1.6 L'économie du changement technologique et le courant évolutionniste[9]

En opposition au modèle statique d'équilibre proposé par les néo-classiques, les économistes du changement technologique cherchent à insérer la question de l'innovation technologique dans les modèles d'analyse économique. Bien qu'elle n'ait commencé à prendre forme que récemment, cette école repose sur des fondations qui remontent aux travaux de Schumpeter dans les années 1930. Ce dernier remettait déjà en question la notion d'équilibre dans l'analyse économique dominante, son approche consistant à mettre en valeur le dynamisme des firmes (de l'entrepreneur) et à attribuer à l'innovation un rôle primordial dans la croissance économique[10]. À cet égard, les tenants de cette approche s'en réclament et se qualifient souvent de néo-schumpeteriens (Nelson et Winter, 1982).

---

9. Étant donné la pertinence des concepts développés par cette école de pensée, l'analyse qui en est faite ici dépasse largement le traitement réservé aux autres approches.
10. Schumpeter est notamment connu pour son traitement des cycles économiques.

Un des modèles actuellement les plus en vogue est le courant évolutionniste qui, comme son nom l'indique, s'inspire des théories biologiques de l'évolution. Dans un article récent, Moati (1993) en présente les principaux fondements.

La théorie évolutionniste reconnaît premièrement l'hétérogénéité des firmes en concurrence sur un marché. Cet argument peut se justifier théoriquement par l'incertitude caractérisant l'environnement des firmes et par le principe de rationalité limitée entourant la prise de décision (principe reconnu depuis les travaux de Simon). Les différences qui sont ainsi induites entre les firmes constituent une des bases de concurrence et «donnent prise au mécanisme de la sélection naturelle» (Moati, 1993, p.400). Outre ce mécanisme de sélection naturelle, la théorie évolutionniste fait intervenir un deuxième principe reconnaissant aux firmes le moyen de résister à cette sélection. La firme «s'adapte» en modifiant certains de ses comportements (ses «routines»); en un mot, en créant ou en modifiant ses compétences. On dira par ailleurs que l'innovation constitue, dans ce cadre, l'élément qui dynamise le système et stimule les mécanismes de sélection.

Cette théorie reconnaît, troisièmement, que le processus évolutif caractérisant les firmes se trouve orienté dans une trajectoire donnée (*path-dependent*) du fait que leur comportement passé, de même que d'autres événements pouvant provenir de l'environnement (qu'ils soient fortuits ou non), influencent leurs choix ultérieurs. Ce phénomène contribue par le fait même à accentuer la spécificité des agents économiques en présence. Appliquée plus concrètement au niveau technologique, la théorie évolutionniste reconnaît que les firmes disposent de compétences ou de modes de fonctionnement différents pour faire face aux besoins d'innovation. Ces compétences sont développées selon des axes précis (des trajectoires), résultant d'efforts antérieurs soumis à la sanction de la sélection: «*history becomes important, as the firm's performance is a function of deeply engrained repertoires*» (Teece, 1984, p. 106).

Bien qu'exposés ici de façon très sommaire, les principes proposés par les évolutionnistes contrastent avec ceux de la théorie néo-classique telle qu'exposée plus tôt. Une des différences qui apparaît la plus évidente par rapport à la notion de compétences est l'origine du changement technique et la façon dont il est maîtrisé par l'entreprise. Dans le modèle traditionnel, le changement technique est considéré exogène au système économique, sans égard à la façon dont il est créé ni à son réel impact sur les ressources. À l'opposé, les évolutionnistes réintègrent le changement technique au système économique et en font une activité centrale de «mécanisme de défense».

Une autre différence importante réside dans l'hypothèse traditionnelle voulant que les changements technologiques soient assimilables (maîtrisables) instantanément par toutes les firmes. Plusieurs données empiriques ont prouvé la faiblesse de cet argument, notamment en montrant le ralentissement de la croissance des gains de productivité malgré une grande abondance d'innovations (Gaffard, 1990b, Malerba, 1992). La plupart des auteurs s'entendent pour attribuer ce «délai d'absorption» au caractère non-codifiable de la technologie (*tacit knowledge*) tel qu'il fut introduit par Polanyi (1967). Nelson (1992) illustre ce caractère non-codifiable par l'analogie de la recette de cuisine qui consiste d'abord en une série d'instructions écrites, mais aussi et surtout qui nécessite un certain nombre de connaissances sur la manière d'utiliser ces instructions: «*knowing how to produce a product, like a soufflé, or an aircraft, is as much experienced tacit skill as articulable knowledge*» (p. 179).

Le même auteur met également en évidence le fait que l'accumulation de connaissances n'est pas seulement le fruit d'efforts personnels mais doit souvent se faire en équipe. Ainsi, les compétences technologiques d'une firme auront une composante organisationnelle très importante. Pavitt (1992) discute également des problèmes organisationnels posés par la demande croissante d'intégration des fonctions d'une

entreprise de manière à faciliter l'acquisition des connaissances et l'accroissement des compétences nécessaires à l'innovation.

Les propos de Bell et Pavitt (1993) sont par ailleurs très éclairants sur le sujet de l'appropriabilité d'une technologie. Bien que ces auteurs aient pris une perspective plus macroéconomique pour expliquer les échecs répétés des transferts technologiques vers les pays en voie de développement, ils montrent comment l'argument néo-classique simpliste[11] a longtemps empêché une réelle compréhension du phénomène technologique dans les entreprises. Ainsi, on a longtemps ignoré le rôle du «capital intangible» (ou «capital humain») dans les décisions touchant les technologies nécessaires, dans leur application dans le contexte de l'entreprise ou dans l'effort nécessaire pour en étendre le rendement[12].

De l'hypothèse de la technologie «tombant du ciel»[13] et dont l'assimilation se fait instantanément, on se retrouve avec la nécessité d'établir des mécanismes d'apprentissage et d'accroissement des compétences qui deviendront spécifiques à l'entreprise. Un apport certain de l'approche évolutionniste consiste donc à avoir identifié ces phénomènes et de changer la perspective de manière à dévoiler la véritable fonction des agents économiques producteurs: au lieu de simplement allouer des ressources, ils contribuent à les créer (Gaffard, 1990b).

Les efforts actuellement accomplis pour ramener le discours économique à des fondements plus réalistes n'est pas sans rappeler les différences de point de vue radicales entre les écoles classique et néo-classique. Comme il a été vu plus tôt, l'attention des

---

11. Celui de la maîtrise automatique des techniques.
12. La nature des choix technologiques et la façon de les faire vont évidemment être différents selon le secteur dans lequel se situe l'entreprise. Ainsi, suivant la typologie que Pavitt (1988) a développée, le rôle de l'apprentissage peut *a priori* avoir une importance différente. Dans le cas d'une entreprise de type *science based* ou *specialized supplier* où les activités principales consistent à développer de nouveaux produits, l'accumulation des connaissance peut paraître plus stratégique vu qu'elle oriente le développement de produits dont on tire les revenus. Mais les entreprises ne fonctionnent pas en vase clos et font constamment appel à un certain nombre de connaissances (ou technologies) extérieures qu'elles doivent assimiler pour générer leur propres produits. Il faut également reconnaître que même dans les entreprises plus traditionnelles du type *supplier dominated*, il doit exister un stock de connaissances suffisant pour faire les choix requis. La typologie de Pavitt est discutée plus loin.
13. The Economist, janvier 1992.

premiers portait essentiellement sur le travail comme mesure objective de la valeur alors que les Marginalistes (ou école néo-classique) dirigeaient davantage leur attention sur l'échange. Dans ce dernier cas, il s'agit essentiellement d'une économie dite d'allocation, dont l'objectif est la répartition optimale des ressources rares et où les agents économiques (consommateurs et producteurs) se comportent en «robots maximisateurs» comme l'exprime ironiquement Le Bas (1993).

En revanche, les Classiques proposaient une économie d'apprentissage où les ressources sont vues comme reproductibles et les agents comme pouvant (individuellement et collectivement) améliorer et accumuler leurs compétences (Pasinetti, 1981). À cet égard, on peut dire que leurs enseignements sont beaucoup plus près de ce que les économistes du changement technologique proposent aujourd'hui.

Il faut par ailleurs signaler que la théorie évolutionniste est aussi utilisée pour la compréhension de phénomènes économiques qui dépassent largement le niveau de la firme. Plusieurs modèles ont en effet suggéré de transposer la notion de trajectoire d'innovation d'une firme à l'évolution de la technologie (Perrin, 1993). Le plus important travail à avoir été fait de ce côté est celui de Dosi (1988, 1984, 1982) qui propose l'existence de paradigmes technologiques (ex.: la microélectronique). Par analogie aux paradigmes scientifiques définis par Kuhn (1983), les paradigmes technologiques définissent des voies particulières d'évolution compte tenu des principes et connaissances acceptées.[14]. Il existe une abondante littérature sur le sujet de l'évolution des technologies dont on retrouvera un court résumé à l'annexe 1.

14. Il faut toutefois se rappeler que la naissance d'un paradigme (en principe identifiable qu'*a posteriori*) résulte de l'interaction de plusieurs facteurs qui ne sont pas strictement technologiques.

2.1.1.7 Courant évolutionniste et typologie des compétences

La notion de compétences a été abordée jusqu'à maintenant sous l'angle technologique et surtout orientée vers l'innovation. Or, s'il est vrai que les évolutionnistes ont souvent mené leurs travaux dans cette optique, ils ne se sont pas limités aux compétences technologiques. En guise de conclusion à propos des travaux des économistes (section 2.1.1), la présente section présente quelques tentatives d'identification des compétences d'un point de vue évolutionniste. À ce stade-ci, les typologies présentées sont génériques et ne s'appliquent pas à un type particulier de firme. Cette lacune est assez souvent répandue dans les travaux d'économistes étant donné qu'ils ont rarement comme objectif l'analyse pointue des mécanismes ou processus de fonctionnement des firmes. Elle fournissent néanmoins un point de départ pour l'analyse qui suivra dans les sections subséquentes.

Dosi, Teece et Winter (1992) définissent une compétence comme étant essentiellement une mesure de la capacité de la firme à résoudre des problèmes (cf. tableau 2.1); cette résolution de problèmes est essentiellement orientée vers la création ou la réponse à des opportunités pressenties par la firme (Pavitt, 1992). À l'instar de Prahalad (1993), Dosi, Teece et Winter perçoivent les compétences fondamentales (*core competencies*) comme ayant deux pôles majeurs: le premier d'ordre technique et le second d'ordre organisationnel/économique.

La dynamique des compétences et de l'apprentissage est présentée de façon beaucoup plus élaborée par Guilhon et Gianfaldoni (1990). Comme indiqué à la figure 2.2, les auteurs établissent une typologie des compétences à partir de deux éléments principaux: la base de connaissance (compétences de création) et la base d'expérience (compétences issues de l'action).

Dans ce modèle, la base de connaissances comprend un certain nombre d'informations, de savoirs, de capacités, à la fois de nature objective et codifiée et de nature tacite. Ces connaissances peuvent être produites à l'interne (ex: R-D) ou s'appuyer sur des intrants de l'externe comme dans le cas de la veille technologique. Ce premier volet du «patrimoine» de la firme est donc diversifié et l'importance de chacune des dimensions variera en fonction du secteur d'activités de l'entreprise (voir aussi Pavitt, 1984).

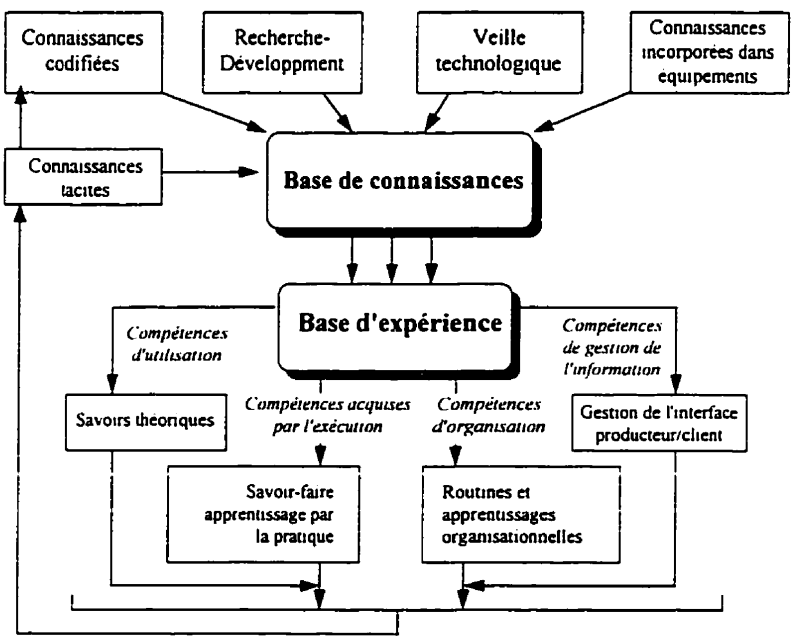


Fig. 2.2 Chaîne de compétences (Guilhon et Gianfaldoni, 1990)

Les autres types de compétences se retrouvent au niveau de ce que Guilhon et Gianfaldoni nomment la base d'expérience. Elle est essentiellement formée de quatre compétences dont la nature est nettement plus orientée vers la pratique des activités que par l'accumulation de connaissances. Le premier type, les compétences d'utilisation des

savoirs théoriques renvoie à l'expérimentation de connaissances établies au niveau de la base de connaissances. On parle ici de vérifier de nouvelles connaissances ayant trait aux produits ou aux procédés de production.

Le second type de compétences est acquis par les individus dans l'exécution des activités opérationnelles de la firme, que ce soit au niveau des ateliers, de la vente, etc. Il s'agit ici d'un apprentissage par la pratique. Les auteurs introduisent la notion de routines organisationnelles comme troisième type de compétences: ce sont les compétences d'organisation. Ces compétences désignent la totalité des procédures et mécanismes conçus par la firme pour coordonner l'ensemble des activités (résolution de problèmes, coordination des décisions, etc.). Le dernier type de compétences proposé par ce modèle, les compétences en gestion des informations, réfère à la capacité de la firme à demeurer attentive aux changements de son environnement et particulièrement au niveau des marchés qu'elle souhaite servir. La prise en compte des exigences des utilisateurs est citée comme exemple par les auteurs.

Ce modèle indique clairement le caractère dynamique du processus de création et de sélection des compétences au sein de la firme. Il met en évidence le lien étroit entre les bases de connaissances et d'expérience, lesquelles sont vues comme complémentaires et liées par un processus récurrent d'apprentissage institutionnalisé. Il permet également de lier la problématique de la gestion des compétences à une stratégie plus globale de l'innovation: «Les chaînes de compétences se différencient d'une firme à l'autre dans la mesure où elles traduisent des stratégies de spécialisation qui, pour une ligne donnée de produits, signifient un renforcement différentiel des capacités technologiques».

La typologie des compétences de Guilhon et Gianfaldoni peut être comparée à celle de Dosi, Teece et Winter (1992), comme l'indique le tableau 2.1. Ce tableau présente également les définitions de Carlsson (1992) dont les travaux sont davantage orientés vers

la dynamique industrielle (*Industrial Dynamics*), définie comme un volet de l'économie industrielle.

Tableau 2.1: Trois typologies des compétences

	Dosi, Teece et Winter (1992)	**Carlsson (1992)**	**Guilhon et Gianfaldoni (1990)**
Bloc 1	compétence administrative (*how to design organizational structure and policies*) compétence liée à l'allocation de ressources (*what to produce, how to price it*). compétence liée aux transactions (*make or buy and with whom*).	capacité organisationnelle (coordination et intégration des ressources, recherche d'une synergie entre les fonctions) capacité stratégique (choix technologiques, choix de produits, de marché, de personnel).	compétence d'organisation (routines et apprentissages organisationels) compétences de gestion de l'information provenant des marchés
Bloc 2	capacité à faire fonctionner des installations efficacement. capacité de concevoir/developper produits et procédés	capacité technique liée aux activités de production, d'ingénierie, de R-D.	compétences acquises par l'exécution des opérations de la firme (apprentissage individuel) compétences d'utilisation des savoirs théoriques expérimentés compétences de création et d'acquisition des connaissances
Bloc 3	capacité à apprendre.	capacité à apprendre (habileté à s'adapter)	

On remarque une correspondance entre les trois approches, indiquant ainsi une homogénéité sur la façon de décrire les compétences par un certain nombre d'auteurs en économie des organisations. Le premier bloc est constitué des compétences organisationnelles. Ainsi, dans la mesure où les compétences liées à l'allocation des ressources ou au type de transactions sont considérées comme des habiletés à faire des choix (donc à portée stratégique), elles peuvent être assimilées à ce que Carlsson nomme la

capacité stratégique. Il en va de même pour les compétences dites administratives qui consistent, au dire des auteurs, à «créer les structures» et à «instituer les politiques nécessaires pour l'atteinte d'une performance efficiente». Chez Carlsson, cette caractéristique est complétée par la notion d'intégration des ressources; elle correspond par ailleurs assez bien à ce que Guilhon et Gianfaldoni identifient comme les compétences d'organisation.

Le deuxième bloc comprend des compétences techniques/technologiques. Ces compétences sont définies de façon similaire dans la mesure où les auteurs font la différence entre capacités techniques/technologiques d'une part, et capacité d'apprendre d'autre part. Dans l'approche de Guilhon et Gianfaldoni, on peut dire que cette capacité d'apprendre est implicite à tout le modèle. À noter enfin que la notion de capacité technique telle que présentée par Carlsson représente en fait l'ensemble des spécialités fonctionnelles et comprend donc également les compétences en marketing, finance, etc. On devrait donc retrouver une partie de ces capacités techniques dans le volet que Dosi, Teece et Winter ont appelé organisationnel/économique.

Au-delà de ces définitions de base, la contribution de Dosi, Teece et Winter (1992) apparaît se situer davantage au niveau de la façon dont ils présentent l'évolution des compétences au niveau des firmes. Ils montrent comment ces dernières doivent évoluer et quels sont les facteurs déterminant cette évolution. En un mot, ils transposent la vision dynamique de l'évolutionnisme au concept des compétences. Dans le contexte de ce qui fut présenté jusqu'à maintenant, il est utile de reprendre ce modèle car il constitue une mise en forme des concepts, ou pour reprendre le terme proposé par les auteurs, une façon de rendre le tout plus cohérent. Pour Dosi, Teece et Winter (1992), les compétences de la firme constituent un «noyau dur» et créent l'unicité des firmes sur les marchés. Or l'évolution de ces compétences est modulée par quatre facteurs principaux.

L'apprentissage

L'apprentissage constitue la pierre angulaire de tout le processus d'accumulation des connaissances et des compétences dans la firme. Comme déjà mentionné, les nouvelles connaissances s'intègrent aux routines de l'entreprise via ce processus. Malerba (1992) propose, tout comme Pavitt (1992), une typologie pour caractériser les types d'apprentissage. Cette typologie est reprise au tableau 2.2 .

Tableau 2.2: Types d'apprentissages

1. learning by doing	lié au simple fait de maintenir des activités de production dans le contexte où, traditionnellement, on reconnaît que la productivité s'accroît avec le temps (learning curve).
2. learning by using	lié à l'utilisation de machinerie ou de produits.
3. learning from advances in S&T	lié aux divers développements scientifiques et technologiques.
4. learning from inter-industry spillovers	lié aux développements plus spécifiques à ce qui se fait l'industrie de la firme, particulièrement chez les compétiteurs.
5. learning from interacting	lié à la création de mécanismes d'échange d'information entre entreprises collaboratrices (ex. fournisseurs).
6. learning by searching	lié à la création de nouvelles connaissances à l'intérieur de la firme via des activités spécifiques de R-D.

Sources: Malerba (1992); Pavitt (1992)

L'analyse du tableau 2.2 indique que les formes d'apprentissage ne sont pas toutes de même niveau de difficulté ou d'engagement de la firme. L'objet de l' apprentissage n'est pas toujours à l'intérieur de la firme non plus. Bien qu'on dise qu'il soit spécifique à l'entreprise, l'apprentissage n'est jamais réalisé en vase clos et doit être alimenté de l'extérieur. Ainsi, dans les 3è, 4è et 5è cas, les connaissances proviennent de l'extérieur, bien qu'une assimilation nécessaire doive se faire à l'interne. Ce fait conduit aux concepts d'appropriabilité et d'opportunité qui seront discutés un peu plus loin. En un mot, le processus n'est pas un phénomène strictement endogène.

Par ailleurs, Stiglitz (1987) caractérise l'apprentissage comme constituant un phénomène localisé au même titre que l'est le développement technologique. Ce caractère localisé signifie que les nouvelles connaissances acquises ont des retombées dont l'importance peut varier; une connaissance acquise par un employé pour la production d'un

bien particulier peut, par exemple, être inutilisable pour d'autres activités de production. Cela pose donc la question fondamentale des choix à faire pour la firme. Toute nouvelle connaissance (apprendre une technologie ou, à un autre niveau, apprendre à apprendre) suppose donc que la firme choisisse une direction particulière.

La dépendance de chemin

Ce thème a été élaboré plus tôt dans la présentation de l'évolutionnisme. Il peut être résumé en disant que les choix technologiques et les divers investissements réalisés par la firme, la façon dont elle évolue ainsi que ses compétences sont généralement affectés son passé (contrairement à la théorie classique, il n'existe pas une multitude de choix possibles). Il est également possible d'identifier plusieurs chemins pour une même firme (surtout chez les grandes) qui soient divergents ou convergents. Ainsi, la notion de convergence est très nettement identifiable dans les cas de fusion ou d'alliance d'entreprises qui cherchent à bâtir des complémentarités technologiques. C'est le cas présentement d'entreprises impliquées dans les secteurs des télécommunications et de l'informatique, de même que celles contribuant au développement de la mécatronique (fusion d'électronique et de mécanique).

Les opportunités

Il a été souligné que les processus d'apprentissage contribuent non seulement à développer des connaissances à l'intérieur de la firme mais surtout à «absorber» ou maîtriser celles présentes ou partiellement présentes dans son environnement. Cohen et Levinthal (1990) discutent abondamment de leur importance dans l'accumulation des connaissances et des compétences nécessaires à l'innovation. Dans la cadre du modèle discuté ici, c'est surtout la question des opportunités qui reçoit une attention particulière. Cohen et Levin (1989) montrent comment le niveau d'innovation entre industries peut varier selon les opportunités technologiques disponibles. Ces opportunités constituent une sorte de *pool* où les entreprises intéressées et compétentes puisent des connaissances supplémentaires pour les traduire éventuellement en des applications de production. Aussi,

l'état général des connaissances variera selon les secteurs, c'est-à-dire que certains auront plus à offrir que d'autres aux firmes intéressées à développer des applications (c'est actuellement le cas pour l'industrie du logiciel). Plusieurs autres facteurs peuvent influencer le niveau et la qualité des opportunités, notamment la maturité technologique et l'implication des gouvernements (par l'entremise de subventions à la recherche et/ou d'un rôle actif au niveau de la demande).

La sélection

Comme dernier facteur déterminant de l'évolution des compétences, Dosi, Teece et Winter (1992) retiennent la notion de sélection telle que caractérisée par l'environnement de la firme. Ainsi, selon la nature du marché couvert, du niveau de concurrence et de la disponibilité des capitaux, on dira que la sélection est plus ou moins vive. Autrement dit, le processus d'élimination des firmes les «moins bien adaptées» agira plus ou moins durement et plus ou moins rapidement. Un climat économique difficile comme une récession amènerait, par exemple, une sélection plus vive parmi les concurrents, ce qui aurait un effet direct sur l'évolution des compétences.

En conclusion de cette deuxième partie, la figure 2.3 (adaptée de Teece, 1992) offre une représentation du rôle joué par les quatre facteurs déterminants. Si on pose que le coeur de la firme est composé de ses compétences fondamentales supportées par ce que les auteurs appellent les actifs complémentaires[15], la cohérence ou le resserrement de tous ces éléments dépendront de l'importance des quatre facteurs.

15. Dosi, Teece et Winter (1992) sont quelque peu évasifs sur la différence entre actifs complémentaires et certaines compétences organisationnelles/économiques.

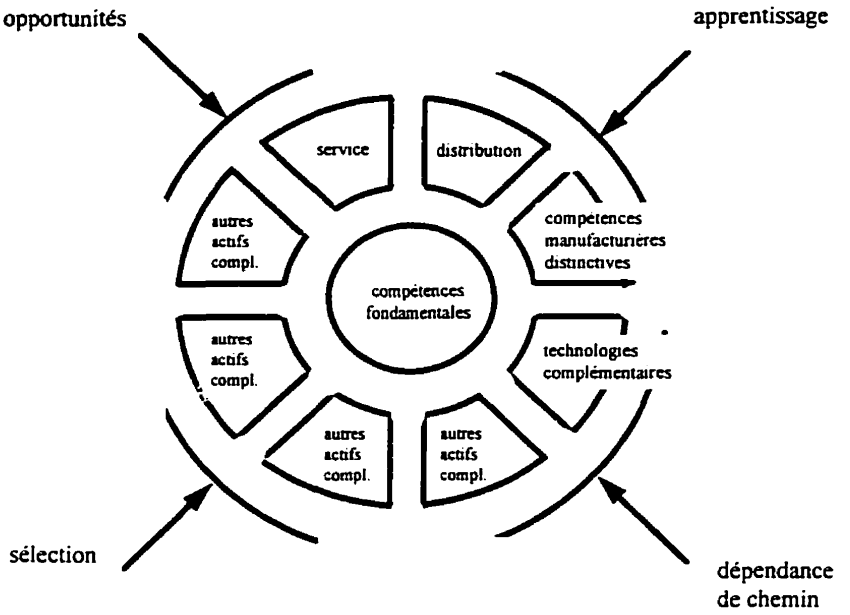


Fig. 2.3 Cohérence et compétences (Adaptée de Teece, 1992)

2.1.2. Apport de la littérature en stratégie

Si la notion de compétences intéresse de plus en plus les chercheurs en économie des organisations, elle suscite également de nombreuses recherches du côté des auteurs en stratégie. Une brève incursion est proposée du côté de cette littérature qui, étant plus éclectique de nature (Thomas et Pruett, 1993; Chakravarthy et Doz, 1993), constitue une meilleure vitrine sur les phénomènes ayant lieu à l'intérieur de la firme: «*Economics has been chiefly concerned with the performance of markets in the allocation and coordination or ressources. By contrast, strategic management is about coordination and resource allocation inside the firm*» (Rumelt et al., 1991, p.19). Il sera vu plus loin comment les deux disciplines tendent à s'influencer dans le cadre de certaines approches et en particulier de celle dite des ressources.

Les approches en gestion stratégique sont nombreuses et certains travaux ont déjà défini le concept de compétences selon ces différentes visions (Préfontaine, 1994). L'objectif de cette section n'est donc pas de répéter cette analyse mais plutôt de relever les approches qui alimentent le plus la recherche actuelle dans ce domaine.

De façon à mieux explorer les recherches actuelles portant sur la problématique des compétences dans le domaine de la stratégie, il convient de rappeler certaines bases de l'«école du contenu»[16] en s'attardant sur le modèle qui a influencé une grande partie des recherches au cours des dernières années. Ce modèle (*SWOT - strenghts, weaknesses, opportunities, threats*) pose deux volets à la réflexion stratégique: d'une part l'analyse interne consistant à évaluer les forces et faiblesses de l'organisation et d'autre part, une analyse tournée vers l'externe identifiant les opportunités et menaces de la firme (Barney, 1991; Grant, 1991). Le concept de base qui soutient ce modèle est donc la nécessité d'une congruence (*fit*) entre le volet interne et le volet externe de l'organisation (Mintzberg, 1990).

Les recherches récentes ont été fortement influencées par les travaux de Porter dont l'analyse a surtout porté sur le volet externe de l'analyse stratégique, c'est-à-dire en rapport avec les concurrents d'une même industrie (fig. 2.4). Ses travaux se situent dans le courant de Bain-Mason qui furent les premiers à poser l'hypothèse «structure → stratégie → performance» (voir section 2.1.1.4). Comme indiqué plus tôt, les nombreuses recherches empiriques générées par cette hypothèse ont surtout étudié le lien entre la structure et la performance (ex: concentration et profits réalisés) et se sont moins intéressées aux choix délibérés que pouvaient faire les dirigeants d'une firme. Lado, Boyd et Wright (1992) qualifient cette approche de déterministe: «*In this context, competitive advantage is industry driven, i.e. determined by industry characteristics rather than proactively created by firms through accumulation of unique valuable and imperfectly imitable resources*».

16. Par opposition à l'école du processus.

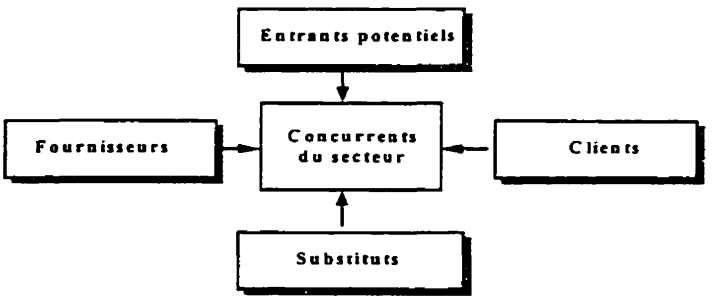


Figure 2.4: Modèle de la concurrence, selon Porter (1980)

L'influence de l'approche Porter dans le domaine de la stratégie a été considérable au cours des dernières années; elle demeure toutefois contestée surtout à cause de son approche normative exclusivement inspirée des principes de l'économie industrielle; certains auteurs soulèvent par exemple le risque pour des dirigeants de prendre des décisions uniquement sur la base de la structure de leur industrie (ex: fusion, acquisitions) et ainsi de négliger le développement des compétences internes (McWilliams et Smart, 1993; Mintzberg, 1990).

2.1.2.1 Nouveau courant en stratégie: *The Resource-Based View of the Firm*

En réplique au mouvement décrit précédemment, l'approche des ressources présente les compétences et les caractéristiques de la firme comme fondement de leur avantage concurrentiel. Les principes de cette approche, bien que formulés de façon plus structurée au cours des dernières années, sont le résultat d'un certain nombre de contributions qui remontent jusqu'à Coase (voir entre autres Montgomery et al., 1995; Amit et Schoemaker, 1993; Conner, 1991; Teece, Pisano et Shuen, 1992; Dierickx et Cool, 1989; Barney, 1991, 1989; Wernerfelt, 1984; Nelson et Winter, 1982; Penrose, 1959; Coase, 1937).

Cette approche propose l'étude des forces internes de la firme plutôt que d'analyser son environnement comme le fait le modèle dominant présenté plus tôt (fig. 2.5). Elle demeure néanmoins dans la lignée de la plupart des travaux en gestion stratégique, en reconnaissant l'hétérogénéité et la faible mobilité des ressources de la firme comme point de départ de l'analyse[17].

Selon ce modèle, les ressources ne constituent donc pas en soi la source directe de l'avantage concurrentiel mais plutôt un *pool* à partir duquel se développent les compétences de la firme. Grant (1991) introduit cette distinction importante entre les ressources et les compétences de la firme: «*..resources are inputs into the production process - they are the basic units of analysis. The individual resources of the firm include items of capital equipment, skills of individual employees, patents, brand names, finance,and so on (...)...while resources are the source of a firm's capabilities, capabilities are the main source of its competitive advantage*» (cf. fig. 2.6).

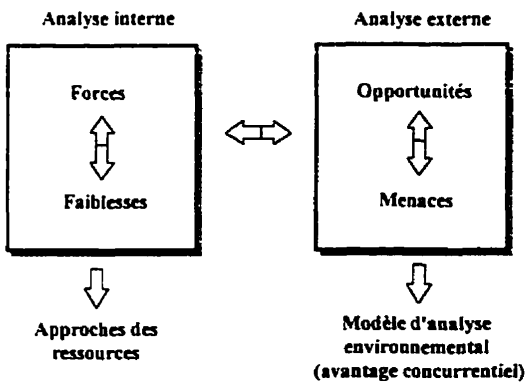


Fig. 2.5: Analyse stratégique (Barney, 1991)

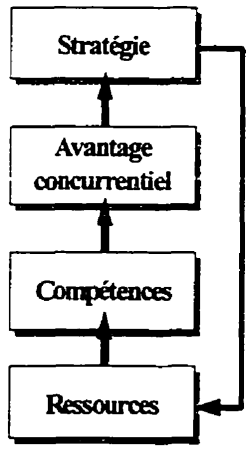


Fig. 2.6: Approche des ressources (Grant, 1991)

17. «*The concept of strategy itself, at least as used in the field of strategic management, is somewhat alien to economic thinking (...) The notion that a firm can choose from a finite set of strategies implies that a firm's resources and capabilities are not completely fungible and generalizable (...) The assumption that resources are immobile and heterogeneous is implicitly if not explicitly embedded in the strategic manager's view of the world*» (Teece, 1984, p. 88).

La notion de compétences est donc vue ici comme un concept plus dynamique que la question des ressources. Aussi, de manière à servir de base à l'analyse de l'avantage compétitif que peut en tirer la firme à long terme, un certain nombre d'attributs issus des hypothèses initiales d'hétérogénéité et d'immobilité sont relevés. Ces attributs déterminent en quelque sorte la «valeur» de ces ressources et compétences pour la firme. Le tableau 2.3 présente un sommaire de ces attributs, adapté des travaux de Amit et Schoemaker (1993), Barney (1991) et Grant (1991).

Tableau 2.3: Caractéristiques des ressources et des compétences

rare *(scarcity)*
durable *(durability)*
difficile à imiter *(low imitability)*
difficile à répliquer *(low replicability)*
difficile à substituer *(limited substitutability)*

L'intérêt porté à l'approche des ressources constitue une indication de l'importance de poser la réflexion stratégique à la fois sur les volets externe et interne de la firme. Le nombre important de recherches sur ce dernier volet suggère en effet un portrait plus réaliste de la firme. Pourtant, en dépit de l'intention de mieux analyser le volet interne de la firme, les définitions proposées par les auteurs sur ce que sont réellement une ressource et une compétence paraissent encore floues et souvent contradictoires. Wernerfelt qui fut l'un des premiers initiateurs de l'école des ressources soutient que:

> «... *a firm's resources at a given time could be defined as those (tangible and intangible) assets which are tied semipermanently to the firm. Examples of resources are: brand names, in-house knowledge of technology, employment of skilled personnel, machinery, efficient procedures, capital, etc.*» (Wernerfelt, 1984).

Barney (1991) propose de voir les ressources de la firme comme incluant: «*...all assets, capabilities, organizational processes, firm attributes, information, knowledge, etc. controlled by a firm that enable the firm to conceive of and implement strategies that improve its efficiency and effectiveness.*» De façon particulière, cet auteur propose une typologie des ressources incluant les ressources en capital physique (technologie,

équipement, site géographique, accès à des matières premières spécifiques), les ressources en capital humain (connaissances, expérience, habileté et jugement des gestionnaires et travailleurs) et les ressources en capital organisationnel (structure, procédures formelles et informelles de coordination des activités, rapports entre individus, etc.). Cette typologie s'approche aussi de celle établie par Hofer et Schendel (1978) qui considèrent en outre les ressources financières et les compétences technologiques comme constituant des catégories distinctes.

Pour ces auteurs, la nuance entre ressources et compétences est presqu'inexistante; en fait, le premier terme inclut généralement le second. D'autres auteurs, par contre, font une différence nette entre les deux (voir définition de Grant (1991) p. 74). De même, Amit et Schoemaker (1993) appuient la définition de Grant en suggérant que les compétences ont un caractère beaucoup plus intangible et spécifique à la firme que ne l'ont les ressources, lesquelles peuvent souvent être disponibles sur les marchés en dépit des «imperfections» existantes. Les compétences réfèrent donc à la capacité de l'entreprise de transformer ses ressources disponibles d'une façon telle qu'elle puisse en tirer des bénéfices réels. Ces compétences sont construites autant dans les divers services de la firme qu'à l'échelle de toute l'organisation: «*as a result, firms may build such corporate capabilities as highly reliable service, repeated process or product innovations, manufacturing flexibility, responsiveness to market trends, and short product development cycles*» (Amit et Schoemaker, p. 35).

L'approche des ressources est de plus en plus considérée comme un modèle pouvant réunir les concepts provenant de disciplines différentes telles la stratégie et l'économie industrielle. Conner (1991) l'élève même à un statut supérieur: «*the central thesis is that, put in formal terms, the resource-based approach is reaching for a theory of the firm*». Les principes de base de cette nouvelle approche ramènent effectivement l'analyse à plusieurs notions introduites par le courant d'économie des organisations. Le tableau 2.4

résume un certain nombre d'éléments relevés par Foss et al. (1995), Mahoney et Pandian (1992) et Conner (1991) dans la comparaison des approches.

Tableau 2.4: Comparaisons de diverses approches avec celle dite des ressources de la firme

	Similarities with the Resource-Based View of the Firm	Distinctions with the Resource-Based View of the Firm
Neoclassical	• firm as input-combiner: emphasizes physical production of goods or services.	• no «given» production algorithm; identification of resources and resource combination is problematic; • critical resources may be immobile (not available for purchase, or not easily jettisoned if no longer productive); may be by-products of teamwork; • firm size and scope are important issues.
Bain-type Industrial Organization	• firm's environment (other firms/public policy) poses critical constraints on strategy; • persistent above-normal returns are possible.	• restraints on output through monopolistic or collusive action, or investment in artificial entry deterrence, are not primary sources of persistent above-normal returns; • the firm (not the industry) is the appropriate unit of analysis for understanding sources of above-normal returns; • the internal organization of firms is a critical variable; • firms' behavior may be at least as much the result of conscious choice as it is a foregone conclusion from industry structure.
Coase/Willliamson transaction costs	• asset specificity and small numbers are critical concepts constraining the firm's strategic options.	• the heart of the firm centers on deployment and combination of specific inputs rather than on avoidance of opportunism.
Evolutionary	• recognize differences across firms; • it is a firm's path-dependent knowledge endowment that differentiates it from other firms; • take an efficiency approach to firm performance.	• equilibrium oriented rather than process oriented; • evolutionary theory tends to focus on industry; • has given little attention to technology issues where these concerns have occupied center stage in the evolutionary approach..

En comparant ainsi d'importantes écoles de pensée, il est possible d'identifier plus précisément les bases théoriques proposées par l'approche des ressources. Parce qu'il s'agit d'une approche s'intéressant particulièrement aux attributs de la firme difficilement assimilables par d'autres, elle intègre aisément certains éléments-clés propres à des théories bien établies. L'unicité des ressources possédées par les firmes deviennent le mécanisme par lequel elles se distinguent des autres[18] (Mahoney et Pandian,1992).

18. Ces auteurs ont répertorié une importante liste de ces *isolating mecanisms* (près d'une quarantaine).

2.1.2.2 L'approche des compétences fondamentales

L'approche dite des compétences fondamentales ou compétences clés[19] (*core competencies*) se situe dans la même tendance que celle présentée à la section précédente. D'abord introduit par Prahalad et Hamel (1990), ce terme est devenu largement utilisé pour désigner le résultat d'un apprentissage constant au sein de la firme, particulièrement au niveau de l'intégration des divers potentiels internes et des possibilités technologiques existantes.

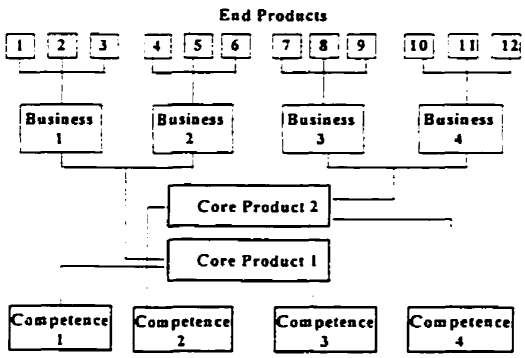


Fig. 2.7: Modèle des compétences clés Prahalad et Hamel (1990)

D'un point de vue historique, on peut dire que cette approche vient confirmer ce que les années 1980 ont douloureusement démontré à plusieurs grandes entreprises à l'égard d'une diversification injustifiée par rapport à leurs compétences. Le point de départ de l'analyse stratégique chez ces auteurs est donc la détermination de compétences génériques dont l'exploitation aboutit à certains produits-clés pour la firme. La réflexion se situe en amont des produits et des segments stratégiques (*Strategic Business Units*) et repose sur la notion de complémentarité plutôt que celle d'opposition constante entre les entités affectées à l'exploitation de produits-marchés spécifiques.

Dans leur plus récent ouvrage, Hamel et Prahalad (1994) réitèrent les critères pour évaluer si une compétence est fondamentale ou non. En plus de représenter une valeur importante aux yeux du client, cette compétence doit se différencier par rapport à celles des concurrents et donc, être difficile à imiter. Enfin, les compétences fondamentales

19. Doz (1994) utilise «compétences clés» alors que la traduction française du dernier ouvrage de Hamel et Prahalad (1995) utilise «compétences fondamentales».

transcendent un certain nombre de produits, c'est-à-dire qu'elles composent l'assise sur laquelle se construit un ensemble de produits-marchés futurs (cf. fig. 2.7): «une compétence devient véritablement fondamentale à partir du moment où elle sert de tremplin pour se lancer sur des marchés nouveaux»[20]. Les auteurs fournissent quelques exemples de compétences fondamentales: mécanique de précision, optique et microélectronique chez Canon; design et fabrication de petits moteurs chez Black & Decker; suivi de colis chez Federal Express; miniaturisation chez Sony.

En somme, cette réflexion sur les compétences fondamentales se rapproche d'un certain nombre de notions proposées au cours des dernières années et visant à ramener l'analyse à un niveau plus générique. C'est le cas du modèle du bonsaï technologique (discuté dans Dussauge et Ramanantsoa, 1987) et dans une certaine mesure, celui des grappes technologiques.

Stalk, Evans et Shulman (1992) prolongent la réflexion de Prahalad et Hamel mais en évitant de la restreindre à la dimension purement technologique: «*whereas core competence emphasizes technological and production expertise at specific points (...), capabilities are more broadly based, encompassing the entire value chain*». Leur plaidoyer pour une réflexion stratégique au-delà d'une analyse de produits-marchés va malgré tout dans le même sens. Les firmes doivent réfléchir en termes d'investissement dans les compétences qui transcendent les diverses fonctions et qui correspondent à une réelle valeur pour la clientèle.

Les concepts théoriques provenant de la recherche en stratégie viennent donc ajouter des éléments supplémentaires pour une meilleure compréhension de la problématique. Il faut maintenant s'attarder à préciser un peu mieux la nature des compétences. En effet,

---

20. Les auteurs proposent d'intéressants exemples, comme celui de la firme suédoise SKF spécialisée en roulements à bille; une définition trop restrictive des compétences fondamentales axées sur la production de billes restreint la firme à certains marchés. Par contre, en définissant ses compétences fondamentales autour de systèmes d'antifriction, de mécanique de précision et dans la fabrication d'objets parfaitement sphériques, on élargit la réflexion pour considérer une multitude d'autres marchés.

bien que plusieurs approches en économie des organisations aient contribué à «ouvrir la boîte noire» (ce qui a toujours été le point de départ des études en management), elles ont surtout contribué à qualifier ces caractéristiques plutôt qu'à les identifier clairement. On dira par exemple que les compétences doivent être spécifiques aux firmes mais sans clairement identifier la nature spécifique de ces compétences. Au niveau conceptuel, il est évident qu'une analyse trop spécifique à un type de firme ou d'industrie rendrait difficile la généralisation des idées (Collis, 1994). La présente étude propose donc d'aller au delà de l'aspect général et de mesurer les compétences liées à la performance des firmes.

Dans le but de définir un cadre spécifique d'analyse de la problématique des compétences dans le contexte de la sous-traitance en aérospatiale, il apparaît essentiel d'explorer maintenant les travaux qui ont cours dans des disciplines traditionnellement axées vers les activités de l'entreprise. La prochaine section explore donc la notion de compétences du point de vue de la gestion de la technologie et de l'innovation.

2.1.3 Littérature en gestion de la technologie et de l'innovation

La problématique des compétences est soulevée de façon évidente dans les travaux touchant la gestion de la technologie et de l'innovation. Bien que relativement jeune[21], cette discipline englobe un certain nombre de tendances qui reflètent la variété des chercheurs s'y intéressant (économie, gestion, ingénierie). Un des premiers efforts pour circonscrire le domaine posait justement la notion de compétences technologiques comme centre d'intérêt: «*Management of technology (is defined as) an interdisciplinary field concerned with the planning, development and implementation of technological capabilities to shape and accomplish strategic and operational objectives of an organization*» (NRC, 1987).[22] Par ailleurs, la gestion de la technologie se situe dans un

21. Le Massachussets Institute of Technology (MIT) introduisit son premier programme en MoT en 1981.
22. Jones, Green et Coombs (1994) proposent la définition suivante: «*Technology Management is concerned with the identification, acquisition, development and application of relevant technological knowledge and expertise to assist in achieving the organization's goals and objectives*»

ensemble beaucoup plus vaste de travaux ayant pour thème l'innovation et le changement technologique. Non seulement les disciplines représentées sont nombreuses[23] mais les niveaux d'analyse le sont également, comme le suggère Chakrabarti (1989). Cet auteur propose de voir l'ensemble des travaux selon qu'ils se situent au niveau national, industriel, de la firme ou de la technologie.

L'unité d'analyse préconisée par les auteurs en gestion de la technologie est généralement la firme prise comme agent économique. Dans ce contexte, l'émergence d'une telle discipline reflète le besoin de mieux comprendre le rôle de la technologie comme facteur de croissance et de compétitivité sur les marchés. À cet égard, certains voient la gestion de la technologie comme faisant partie du domaine plus englobant de la gestion stratégique (Kandel et al., 1991). Les thèmes de recherche qui y sont abordés situent la technologie et l'innovation dans le cadre de la gestion stratégique et opérationnelle de la firme; on y étudie notamment l'apport des efforts technologiques et innovateurs, la gestion des équipes/des projets technologiques, la gestion des produits/des procédés, le transfert et la diffusion des connaissances, le développement de compétences particulières, etc. (Khalil, 1993; Anderson, 1993; Kocaoglu, 1990; Collins et al., 1991).

Il convient d'explorer les concepts proposés par cette discipline de manière à rendre plus complète et plus tangible la problématique des compétences. La contribution de certains auteurs en gestion des opérations/production est également considérée étant donné le lien étroit entre leurs préoccupations et celles des auteurs en gestion de la technologie. De nombreux modèles ont été développés au cours des dernières années pour mieux visualiser la problématique des compétences ou, de façon plus large, le rôle des connaissances dans le développement des firmes. Ils ne s'agit pas ici d'être exhaustif mais plutôt de présenter les modèles les plus pertinents à la problématique présentée.

---

23. Debackere (1995) établit à six le nombre d'approches actuellement utilisées pour l'étude du thème de l'innovation et du changement technologique: 1) gestion de la technologie et de la R-D; 2) économie du changement technologique; 3) histoire de l'économie; 4) histoire de la science et de la technologie; 5) sociologie de la science; 6) sociologie de la technologie. Voir l'annexe 1 pour un bref sommaire explicatif des approches 3) à 6).

2.1.3.1 Portrait des connaissances et compétences: deux modèles

Plusieurs auteurs établissent le point de départ de l'analyse sur ce qu'il est convenu d'appeler la base des connaissances et des compétences de la firme. Dans le contexte du développement de nouveaux produits, Leonard-Barton (1992) identifie quatre dimensions à cette base, tel qu'illustré à la figure 2.8. La première dimension, *knowledge and skills*,

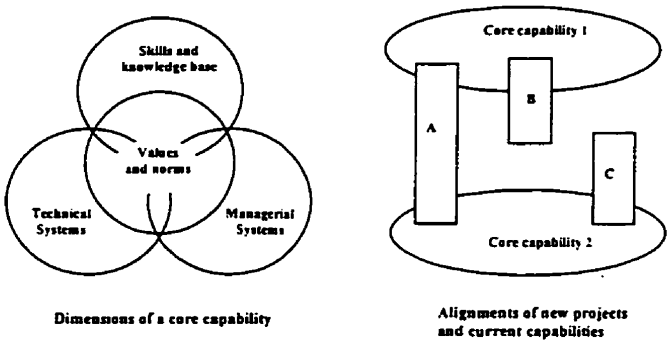


Figure 2.8 Dimensions des compétences clés (Leonard-Barton, 1992)

combine l'ensemble des connaissances scientifiques et des habiletés techniques détenues par les individus de la firme. La dimension «systèmes techniques» comprend les connaissances qui ont été cumulativement développées, structurées et codifiées au cours du temps. Des bases de données ou des méthodes de design propres à la firme pourraient constituer, selon l'auteur, des modèles de systèmes techniques. Les «systèmes de gestion» constituent par ailleurs un ensemble de pratiques permettant de créer et de contrôler les connaissances au sein de la firme. On cite ici l'exemple de réseaux de partenaires qui peuvent contribuer à accroître les connaissances en permettant l'entrée d'information extérieure.

En dernier lieu, l'auteur propose les «normes et valeurs» de la firme comme des facteurs imprégnant l'ensemble des trois autres dimensions. Certains principes ou traditions peuvent en effet émerger avec le temps et orienter l'évolution des systèmes, comme par exemple l'engagement de la direction vers une décentralisation des pouvoirs décisionnels ou la valorisation d'une formation académique poussée chez les individus.

Leonard-Barton rappelle le caractère spécifique de ce modèle pour chacune des firmes. Reprenant les concepts évolutionnistes, elle précise que cette base de connaissances et de compétences se construit sur la base des expériences de la firme et devient par le fait même, une forme d'héritage difficilement imitable par les concurrents.

Le lien étroit entre les quatre dimensions peut également rappeler l'approche socio-technique dont Shani et al. (1992) s'inspirent dans leur étude sur l'introduction de systèmes avancés de production. Ils montrent comment l'implantation de ces systèmes doit être faite en tenant compte de l'ensemble de l'organisation et de ses «systèmes», incluant à la fois les habiletés techniques des individus et les pratiques managériales.

L'argument principal de Leonard-Barton est de soulever la question du caractère évolutif de ces dimensions selon les projets de développement qui se présentent à la firme: «*core capabilities have a down side that inhibits innovation, here called core rigidities.*». Ces rigidités peuvent typiquement être créées par une attitude trop centrée sur les compétences déjà acquises sans égard aux opportunités nouvelles qui pourraient se présenter. Elle rappelle donc qu'au-delà de l'accumulation des connaissances et des compétences, il y a un besoin récurrent de renouveler cette base par l'entremise de projets dont le choix découle de considérations stratégiques.

Le modèle de Leonard-Barton a plusieurs similarités avec celui d'Adler et Shenhar (1990). Dans ce dernier cas, on simplifie la nomenclature des différents actifs de la firme qui composent la «base technologique» (voir fig. 2.9).

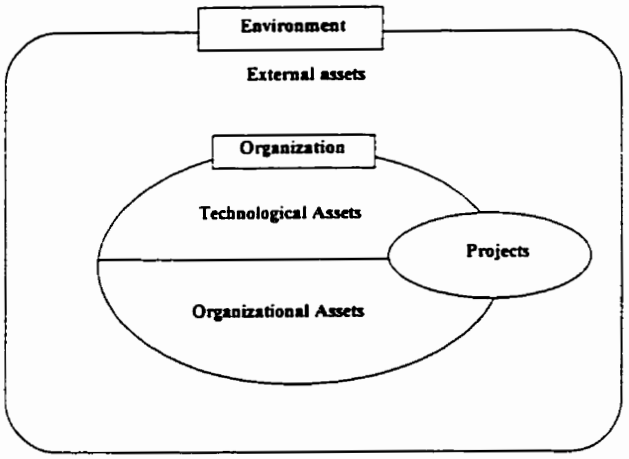


Figure 2.9: Actifs organisationnels et technologiques (Adler et Shenhar, 1990)

Ce modèle est présenté comme un outil d'évaluation des possibilités de la firme du point de vue technologique. Dans la mesure où les choix technologiques (vis-à-vis les opportunités de marchés) doivent d'abord s'appuyer sur une évaluation de ses propres compétences, les auteurs proposent de définir la base technologique selon quatre éléments. Les «actifs technologiques» sont définis comme étant les technologies spécifiques pour lesquelles la firme peut affirmer sa compétence. On dit par exemple d'une entreprise impliquée dans l'industrie militaire qu'elle est compétente en technologie des micro-ondes, en simulation informatique de trajectoire, en senseurs optiques, etc. Ces technologies sont souvent définies selon leur niveau de nouveauté (technologie de base vs émergente).

En second lieu, Adler et Shenhar proposent l'évaluation des actifs organisationnels à partir d'un plus grand nombre de facteurs, incluant les habiletés du personnel (*skills*). Les actifs organisationnels incluent également les procédures de la firme (ex: nos méthodes de décision favorisent-elles l'initiative?), sa structure et sa culture.

Au-delà de l'évaluation interne, les auteurs rappellent l'importance des liens avec l'externe. Les relations avec la clientèle, les liens avec les fournisseurs et les alliances avec les partenaires sont des exemples de rapports avec l'externe pouvant contribuer à accroître la base technologique de la firme. Le dernier élément, les projets, représentent le moyen par lequel les trois premiers facteurs sont réunis. Ils constituent le lieu d'apprentissage de la firme, le lieu d'ordonnance et de transformation des actifs.

Ces deux premiers modèles soulèvent (de façon implicite) la pertinence de la cohésion devant exister entre les différentes dimensions de la base de connaissances et de compétences. Ces dimensions forment un tout qui doit être analysé en tenant compte des liens étroits qui les unissent. Ce concept de cohésion rappelle donc celui de cohérence proposé par Teece et al. (1992) et discuté à la section 2.1.1.

Ces deux modèles présentent une façon utile de nommer et de distinguer les différents lieux et formes d'enracinement des compétences au sein de la firme; l'analyse de chaque dimension demeure toutefois limitée quant au degré de définition des compétences. Le modèle d'Adler et Shenhar est particulièrement défaillant à cet égard. Il est en effet difficile de comprendre pourquoi les actifs technologiques et les actifs organisationnels sont présentés comme deux dimensions complémentaires alors que les auteurs incluent les habiletés techniques dans la deuxième catégorie. Les deux types d'actifs semblent être traités à un niveau différent, où les actifs technologiques désignent davantage le domaine d'activités dans lequel la firme se situe.

2.1.3.2 Vision dynamique de la gestion des compétences au sein de la firme

L'identification des compétences à partir des modèles présentés plus tôt est une étape importante dans l'identification d'une stratégie de renouvellement, permettant de diminuer la «rigidité» ou l'inertie technologique/organisationnelle. Ce caractère évolutif de la

gestion stratégique de la technologie est bien illustré par le modèle de Burgelman et Rosenbloom (1989) présenté à la figure 2.10.

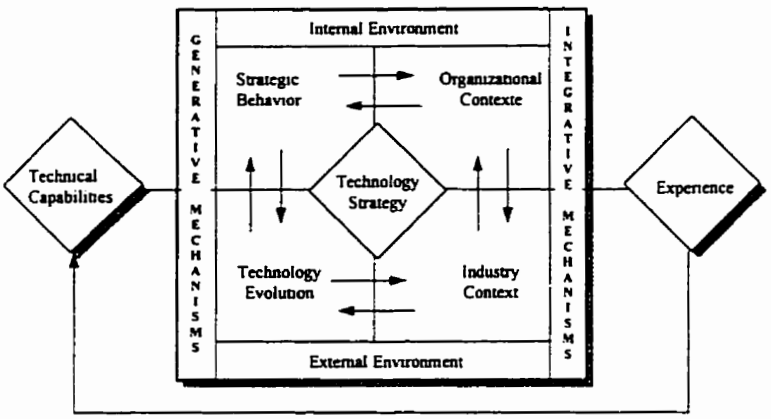


Figure 2.10: Compétences et stratégie technologique
(Burgelman et Rosenbloom, 1989)

Ce modèle exprime très clairement la dynamique des compétences par rapport aux autres dimensions qui entrent en jeu dans la conduite de la firme. L'objectif des auteurs est de montrer comment s'établit la stratégie technologique compte tenu de la réalité spécifique de chaque firme. La boucle «compétences → stratégie → expérience → compétences» rappelle aussi plusieurs éléments qui ont été présentés dans le modèle de Guilhon et Gianfaldoni (cf. fig. 2.2). L'effet d'apprentissage est particulièrement évident, rendant la stratégie technologique de la firme en partie tributaire de l'expérience passée.

Burgelman et Rosenbloom montrent par ailleurs comment cette dynamique des compétences est influencée par l'évolution technologique et le contexte industriel de la firme. Comme l'ont également indiqué plusieurs auteurs avant eux (notamment Abernathy et Clark, 1985; Cooper et Schendel, 1976), les innovations technologiques ont parfois un impact majeur sur l'évolution des marchés et peuvent remettre en cause la base

technologique d'une firme qui ne reconnaît pas la nécessité de s'adapter. Les entreprises doivent également reconnaître que la nature des compétences requises évolue au cours de la vie du produit, selon que l'attention est portée sur sa conception ou sur les procédés de fabrication suite à l'établissement d'un design dominant (Utterback et Suárez, 1993; Hayes et Wheelwright, 1984).

Par son attention au contexte de l'entreprise, ce modèle corrige certaines limites des approches exposées plus tôt. Étant donné qu'il intègre les concepts de compétence et d'apprentissage comme mécanismes de régulation du processus, il renforce l'idée de continuité au niveau des décisions à prendre pour le développement de la firme.

Les trois modèles présentés jusqu'ici constituent donc des efforts de modélisation de la composition des compétences. En définitive, la littérature offre très peu de pistes pour une typologie des compétences qui serait englobante pour la majorité des entreprises. Ce fait est compréhensible dans la mesure où les domaines d'activités de même que les stratégies poursuivies peuvent être multipliés à l'infini (Collis, 1994). Certains travaux atténuent pourtant cette lacune en adoptant une approche plus générique qui consiste à voir comment les connaissances (ou de façon plus précise, la technologie) sont générées. acquises et utilisées au sein de la firme. C'est ce que présente la prochaine section.

2.1.3.3 Les compétences et la gestion des connaissances de la firme

Le tableau 2.5 présente la typologie de Bessant (1993) sur la gestion des connaissances au sein de la firme. L'auteur y présente un certain nombre d'exemples qui contribuent à mettre en valeur l'interfonctionalité du processus. Il ne cherche donc pas à déterminer les compétences spécifiques aux fonctions classiques (R-D, fabrication, marketing, etc.) mais plutôt à comprendre les activités qui transcendent ces fonctions dans le cadre d'une gestion de la technologie et des connaissances. Sa typologie présente une suite de compétences dont l'importance peut varier d'une firme à l'autre en tenant compte

de la spécificité et de la stratégie poursuivie. Ces compétences deviennent le moyen d'alimenter la réflexion stratégique (portrait de ce que la firme peut faire) et constitue également un moyen de concrétiser cette réflexion. En ce sens, on peut dire que le modèle rejoint celui de Burgelman et Rosenbloom. On pourrait dire de ce tableau qu'il constitue également un agenda pour une bonne partie de la recherche en gestion de la technologie et de l'innovation. Un bref survol de ces quatre catégories est proposé dans ce qui suit.

Tableau 2.5: Typologie sommaire des compétences technologiques (*technological capabilities)*

Generation	Acquisition	Implantation	Development
Examples:			
R&D	Selection	Assimilation	Reconfiguring structures
Reverse Engineering	Evaluation	Adapting and modifying	Skills and manpower plans
Collaboration	Technology transfer	Project management	Functional relations
Information flow	Search	Management of change	Co-ordination and control
External linkages	Combining	Technological learning	Culture and process change

Source: Bessant (1993).

Compétences liées à la création et à l'acquisition des connaissances et de la technologie (*Generation & Acquisition*)

Les compétences liées à la génération et à l'aquisition des connaissances (technologie) ont déjà fait l'objet de plusieurs travaux. Les études indiquent une grande diversité quant à la façon dont les firmes s'approprient ces connaissances. Les choix stratégiques que font les firmes à l'égard des activités d'appropriation sont effectivement influencés par une série de facteurs, tant structurels (taille, type de firmes, etc.) que contextuels.

À l'heure actuelle, et comme mentionné précédemment, le contexte technico-économique favorise la collaboration et d'autre formes de liens notamment par la voie d'une grande responsabilisation des sous-traitants. D'autres voies sont possibles, particulièrement pour les plus grandes firmes dont les ressources permettent de diversifier

les moyens d'appropriation des connaissances: intensification de la R-D, acquisition de firmes innovatrices et veille technologique sont des exemples de moyens souvent cités comme étant prépondérants dans les grandes firmes (Grandstrand et al., 1992).

Le Bas et Géniaux (1995) ont récemment proposé une «typologie technologique» des PME où le mode d'appropriation diffère selon la taille et l'orientation de la firme. Ainsi, la petite entreprise qualifiée de «traditionnelle» aurait davantage recours à l'achat d'intrants technologiques alors que la moyenne firme serait plus encline à adopter des technologies. Par ailleurs, les moyennes firmes innovantes opteraient pour l'adaptation de technologies alors que dans les petites firmes, la création de technologies serait souvent la stratégie recherchée. En somme, ces auteurs proposent une forme de hiéarchie d'internalisation du processus d'appropriation des connaissances, basée sur la taille et le type de firme.

Il faut rappeler que dans ce domaine, Pavitt (1984) a été un des premiers à caractériser les firmes selon la façon dont elles s'approprient et utilisent la technologie à des fins innovatrices. Sa typologie initiale comprend quatre secteurs d'entreprises: les firmes technologiquement pilotées par leurs fournisseurs (*supplier dominated*) se retrouvent généralement dans les secteurs traditionnels de la fabrication, de l'agriculture, de la construction, etc. Dans ce premier cas, l'appropriation des connaissances se fait via les fournisseurs d'équipement et de matière première. Les activités et compétences technologiques sont donc limitées. Dans le cas où les compétences internes ne suffisent pas pour faire le choix des technologies, on aura recours à des spécialistes extérieurs via l'embauche de consultants[24].

La seconde catégorie de firmes proposée par Pavitt (1984), les firmes à grande production (*production intensive*), comprend d'abord celles qui tirent profit d'une

24. L'expérience professionnelle de l'auteur dans une PME confirme cette pratique chez les entreprises de ce type. Même en voulant construire un certain niveau d'expertise à l'interne en embauchant plus de personnel technique (ingénieurs), ce type d'entreprise semble avoir du mal à se défaire de son biais hérité du passé consistant à systématiquement demander l'avis d'un «expert» extérieur avant d'opter pour une technologie.

production à grande échelle (matériaux, biens de consommation, véhicules, etc.). Dans ces firmes appelées *large-scale producers*, la production interne des connaissances (via la R-D) est beaucoup plus importante que dans le premier groupe. Elle est davantage orientée vers l'organisation de la complexité liée à la production à grande échelle que vers des inventions particulières. Les firmes tirent donc profit des connaissances qui se développent peu à peu au niveau des procédés, du secret entourant ces procédés et de l'avantage que leur procure leur statut de producteurs à grande échelle (difficulté à reproduire pour des entrants éventuels).

Les fournisseurs spécialisés (*specialized suppliers*) constituent la troisième catégorie proposée par Pavitt (1984). À l'opposé de la catégorie précédente, les fournisseurs spécialisés développent davantage des compétences autour de la conception de produits et de leur amélioration constante de manière à répondre continuellement aux besoins de leurs clients. Cette catégorie inclut généralement les firmes spécialisées dans la fabrication de machinerie et d'instrumentation. La dernière catégorie (*science-based*) regroupe des firmes où se développent d'importantes poussées technologiques. Pour reprendre la terminologie de Le Bas et Géniaux (1995), ce sont des entreprises qui «créent» la technologie. Ces firmes comportent un taux élevé d'activités de R-D et ont souvent des liens importants avec des centres de recherches et des universités. Les connaisances sont internalisées de différentes façons au sein des firmes et les compétences nécessaires varient en conséquence. Par exemple, le développement d'une technologie à l'interne nécessite plus de personnel spécialisé (ingénieurs, scientifiques) et davantage d'investissement en R-D par rapport à une firme de type «*supplier dominated*» où l'achat de technologies dénote davantage d'attention à l'apprentissage des utilisateurs, notamment des ouvriers spécialisés qui sont appelés à l'utiliser.

Compétences liées à l'implantation et le développement
des connaissances (*Implementation & Development*)

La typologie de Bessant (1992) propose également une liste de compétences nécessaires à la réalisation d'actions concrètes suite à la création et à l'acquisition de connaissances. Ce faisant, l'auteur confirme l'importance d'un certain nombre d'activités qui sont souvent ignorées, particulièrement par les disciplines où la firme est réputée *a priori* être en mesure d'absorber de manière efficace et efficiente les connaissances et le savoir-faire disponibles dans son environnement. Certaines d'entre elles sont discutées ici.

Au-delà de l'acquisition des connaissances et des compétences, il faut s'intéresser à la façon dont ces dernières «s'enracinent» à l'intérieur des organisations de manière à fournir une réelle valeur ajoutée. L'intérêt actuel pour la gestion des projets de développement de nouveaux produits est un des indices de l'importance et de la complexité de ce processus. Les travaux de Wheelwright et Clark (1992) soulignent la portée des changements nécessaires et proposent un certain nombre d'habiletés et de connaissances jugées essentielles à tous les niveaux de la firme, autant au point de vue technique qu'organisationnel: «*the capabilities that allow an organisation to move quickly and efficiently to the market are rooted in people and their skills, organizational structures and procedures, strategies and tactics, tools and methodologies, and managerial processes*».

La capacité de remodeler les structures organisationnelles constitue également une condition pour assurer un développement adéquat des compétences à l'intérieur de la firme. La dernière décennie fut marquée par un nombre important d'ouvrages traitant de la question. La réingénierie des procédés introduite par Hammer et Champy (1993) s'inscrit dans ce courant de réflexion visant à réévaluer les façons de faire et les structures établies à une époque où la stabilité semblait constituer un facteur immuable. Dans le contexte concurrentiel actuel, les habiletés dans l'organisation des ressources et des

compétences techniques apparaissent cruciales. Ce type d'habileté est discuté largement par Ulrich and Lake (1990) qui la nomment «*organizational capability*», c'est-à-dire «*a business's ability to establish internal structures and processes that influence its members to create organization-specific competencies and thus enable the business to adapt to changing customer and strategic needs*».

Le dernier élément de cette typologie discuté ici constitue un important fil conducteur de toute la démarche de réflexion autour des compétences de la firme: c'est celui de l'apprentissage. Ce thème fut brièvement abordé à la section 2.2.1.7 traitant de l'apport des économistes. Dans le domaine de la gestion, et de façon plus spécifique de la gestion de la technologie, il fait également l'objet de plusieurs recherches. Dodgson (1993) propose une revue de littérature très utile pour comprendre l'apport des différentes disciplines au thème de l'apprentissage; devant la prolifération de recherches dans ce domaine, l'auteur préconise une approche plus éclectique pour en comprendre le sens et la portée: «*while the various literatures are revealing in particular aspects of organizational learning, a more complete understanding of its complexity requires a multi-disciplinary approach*». Tout comme le thème des compétences, celui de l'apprentissage n'est certes pas nouveau. Il traduit le besoin d'acquérir de nouvelles façons de faire (ou d'améliorer les existantes) de façon à s'adapter à l'environnement changeant.

> «phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration des compétences qui, plus ou moins profondément, plus ou moins durablement, modifie la gestion des situations et les situations elles-mêmes» (Kœnig, 1994).
>
> «*it can be described as the ways firms build, supplement, and organize knowledge and routines around their activities and within their cultures, and adapt and develop organizational efficiency by improving the use of the broad skills and their workforces*» (Dodgson, 1993).

L'intérêt pour ce concept prend néanmoins de l'ampleur étant donné le niveau de turbulence particulièrement élevé que vivent les organisations depuis une décennie. On

cherche généralement à comprendre les processus d'apprentissage au sein de la firme et la façon de les améliorer.

Le point de départ de beaucoup d'analyses est l'apprentissage individuel (ex. celui de Kolb (1974) ou le modèle classique de la courbe d'expérience) qu'on tente par la suite d'introduire dans un contexte organisationnel. Dans la plupart des cas, on propose également différents niveaux d'apprentissage qui peuvent porter diverses appellations selon les auteurs et les disciplines.

Dès le début des années 1970, Argyris et Schon (1970) introduisaient le concept de «*single-loop*» et «*double-loop learning*» pour différencier l'apprentissage par un processus d'essais-erreurs à l'intérieur d'un système d'objectifs, de normes et de politiques déjà établies, par opposition au second type qui consiste à changer le cadre de référence servant à résoudre les problèmes.

Plus récemment, Senge (1990) a proposé de faire une distinction entre l'apprentissage «adaptatif» et l'apprentissage «générateur», ce dernier étant défini comme: «*requires new ways of looking at the world, whether in understanding customers or in understanding how to better manage a business*» (cité dans Bessant et Buckingham, 1993). De façon similaire, Kœnig (1994) offre une typologie présentant l'apprentissage tourné vers la gestion de l'expérience (accumulation positive et diffusion de savoirs durables) par opposition à un apprentissage tourné vers «l'intelligence de l'expérimentation»

En bref, on peut dire que le concept d'apprentissage transcende tout le processus proposé par Bessant (tableau 2.5) dans la mesure où il réfère non seulement à la façon dont l'entreprise tente d'assimiler avec la plus grande cohérence possible le flux d'information généré à l'interne et à l'externe, mais il ramène également la réflexion au niveau des choix

stratégiques que les dirigeants font pour implanter les mécanismes et les structures nécessaires.

2.1.4 Sommaire de la section 2.1

À ce stade-ci de l'analyse, il convient de résumer et de mettre en ordre un certain nombre de notions vues depuis le début du chapitre. Jusqu'ici, le mot «compétences» n'a pas été clairement défini pour ne pas embrouiller inutilement l'étude des différentes approches. D'une certaine façon, l'analyse de la problématique des compétences à travers la lunette de plusieurs disciplines complique forcément la tâche de synthèse mais contribue par ailleurs à «enrichir le vocabulaire» et mieux nuancer les concepts. La figure 2.11 représente une vision de la firme, vue sous l'angle de ses ressources et compétences.

Les ressources de la firme constituent le point de départ de l'analyse; elles incluent un certain nombre d'éléments constituant le «patrimoine» de la firme. On les perçoit d'abord

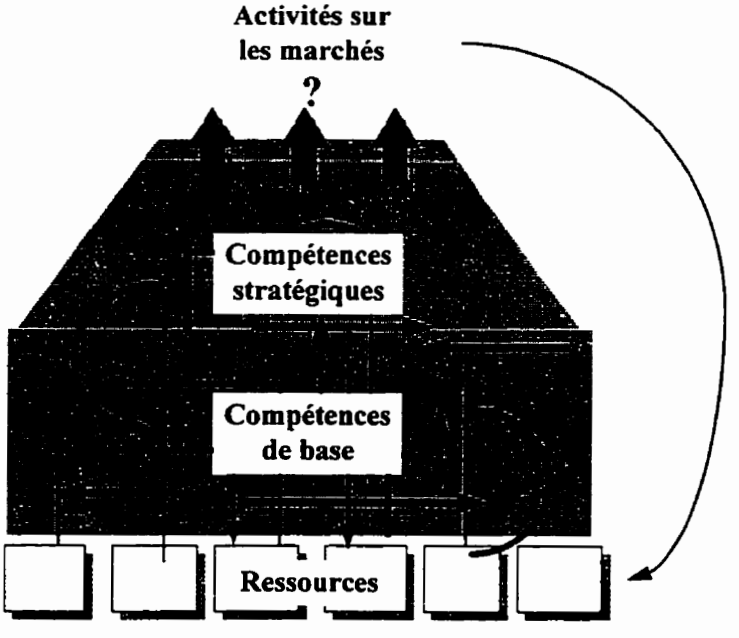


Figure 2.11 Une vision-synthèse de la firme selon l'auteur (ressources et compétences)

comme étant de nature tangible, telles que les équipements de production, les capitaux et les autres biens immobiliers. Certaines autres ressources, de nature moins tangible, peuvent être mieux définies par leur potentialité: brevets, marques de commerce, information, situation géographique et réputation en sont des exemples. On compte enfin les individus qui par leurs compétences constituent souvent l'actif le plus important.

Au plan individuel, on peut dire que les compétences ont deux composantes. D'une part, il y a les compétences de nature intangible constituées de l'accumulation de savoirs théoriques acquis, d'expérience et d'aptitudes (jugement, créativité, dynamisme entrepreneurial). Ces compétences ne sont évidemment pas sollicitées de la même façon chez les individus selon le niveau qu'ils occupent et les activités qu'ils pratiquent. D'autre part, il y a le savoir-faire pratique qui concerne l'exécution de tâches particulières. Ce savoir-faire est le résultat d'une pratique accumulée de diverses opérations qui, avec le temps, en permet l'exécution d'une manière efficiente et efficace (Von Hippel, 1988).

Toutes ces ressources prises individuellement ne sont pas productives du point de vue de l'entreprise. Elles ne sont encore que potentialités (Grant, 1991). Au niveau de la firme, les compétences peuvent être vues comme la capacité de mener à bien un certain nombre d'activités par l'interaction et la coordination des ressources dont elle dispose, et ce, de façon à pouvoir en profiter économiquement. Ces activités sont nombreuses et la répétition d'un certain nombre d'entre elles peuvent être décrites comme des routines, c'est-à-dire comme un ensemble de comportements réguliers et prévisibles (Nelson et Winter, 1982). Toutes ces compétences ne sont toutefois pas de nature à générer un avantage concurrentiel; il existe un certain nombre d'activités devant être accomplies par l'ensemble des firmes et qui de ce fait deviennent nécessaires mais ne créent pas de valeur ajoutée par rapport aux concurrents. Par exemple, le fait d'opérer en juste-à-temps ou à l'aide de l'ÉDI ne présentent plus autant de valeur stratégique pour les firmes de certaines industries dans

la mesure où ces méthodes et outils sont devenus obligatoires[25]. Il convient donc de diviser les compétences en deux catégories: les compétences de base et les compétences stratégiques; ces dernières peuvent porter le nom de «distinctives», «clés» ou «fondamentales» selon les auteurs.

L'aboutissement de ces activités se concrétise par la présence de la firme sur certains marchés. Dans la mesure où la firme sera réceptive aux «signaux» reçus, elle bénéficiera d'un certain apprentissage qui se reflète à la fois sur les ressources et sur les compétences. Cet effet d'apprentissage peut être analysé à deux niveaux. On en définit d'abord un de premier ordre, c'est-à-dire qu'il conduit à une certaine rétroaction à partir de l'exécution des activités prévues. L'apprentissage de deuxième ordre est celui qui permet de rajuster le tir à partir de la réception des messages des marchés.

De manière à compléter cette synthèse, il est utile de présenter un bref rappel des termes anglais généralement utilisés. Les mots «*competency*», «*competence*» et «*capability*» sont généralement utilisés pour désigner les compétences. Dans le cadre de la présente étude, il n'a pas été jugé bon de trouver d'autre équivalent à «*capability*» étant donné l'inconsistance qui existe encore entre ce terme et celui de «*competence*» dans la littérature anglo-saxonne (Long et Vickers-Kock, 1995). Une définition officielle du mot français «capacité» désigne bien «l'habileté à faire quelque chose» mais il faut convenir que dans la langue courante, il est davantage utilisé pour désigner une mesure de contenance ou de puissance (capacité en volume, capacité de production, etc.).

On peut rappeler ici la notion française du métier de la firme qui a peu d'équivalent terminologique dans la littérature anglo-saxonne. La définition suivante proposée par Batsch (1993) se rapproche tout de même de celle des compétences fondamentales de Prahalad et Hamel (1990).

---

25 Les retombées de tels systèmes peuvent toutefois être importantes dans la mesure où les firmes pourront être compétititves sur d'autres marchés.

> «la capacité d'une firme à combiner différents modes de savoir-faire afin de répondre à des demandes spécifiques et de les susciter. Il est un ensemble de compétences permettant de satisfaire des demandes complexes (...) Le métier est l'expression d'un potentiel qui a été orienté vers des cibles stratégiques. Il ne recouvre pas seulement la mise en oeuvre d'une technologie, ou la fabrication d'un produit, mais leur insertion dans une gamme de prestations attendues sur un marché»[26]

Au niveau individuel, le mot «métier» peut être défini par savoir-faire ou somme de compétences (Dussauge et Ramanantsoa, 1987). Les termes anglais correspondants sont «*skill*», «*technique*», «*expertise*»[27]. Rappelons enfin que le terme savoir-faire est l'équivalent français de «*know-how*» et que les termes «ressources» et «routines» sont les mêmes en anglais.

2.2 PROBLÉMATIQUE SPÉCIFIQUE: COMPÉTENCES ET SOUS-TRAITANCE

Les thèmes abordés jusqu'à maintenant ont permis de mettre en évidence la problématique des compétences dans le contexte économique actuel. L'objectif de cette recherche étant de mettre en rapport la problématique des compétences et celle de la sous-traitance, il convient maintenant de faire une brève analyse conceptuelle de la sous-traitance. La première section s'attaque à cette tâche.

---

26. Bien que cette définition soit très pertinente parce qu'elle englobe plusieurs notions, il faut convenir que l'usage du mot dans ce contexte est plutôt rare chez les francophones d'Amérique du Nord. À noter que dans le dernier ouvrage de Hamel et Prahalad (1995), l'édition française utilise l'expression «métier de base» pour traduire «core business».
27. Le Robert & Collins du Management (1992). Édité par Péron. M. et Shenton, G. , Dictionnaires Le Robert, Paris.

2.2.1 Évolution de la structure industrielle: vers un plus grand partenariat entre les firmes

Depuis les années 1980, les rapports interfirmes ont grandement évolué; de nouvelles configurations organisationnelles émergent et le vocabulaire qui les décrive se diversifie: on parle aujourd'hui couramment d'alliances, de partenariat, d'entreprise-réseau (Paché et Paraponaris, 1993). La diversité des échanges entre agents économiques semble donc dépasser la simplicité du choix généralement posé par l'approche du *make or buy*. Certains rapports interentreprises, tout en demeurant fondés sur une logique marchande, correspondent davantage à une coopération entre les parties qu'à une rivalité telle qu'on l'entend traditionnellement (Beaudry, 1995; Johanson et Mattson, 1987).

En fait, les différentes formes de coopération peuvent beaucoup mieux être comprises en considérant une combinaison de trois mécanismes de coordination (prix, autorité, confiance) qu'en se limitant au modèle habituel qui les interprète comme mutuellement exclusifs. Ce fait est bien illustré dans le cas de la sous-traitance[28]. Suivant le même raisonnement, Imai et Itami (1984) décrivent les réseaux d'entreprises comme étant une «forme d'interpénétration du marché et de l'organisation».

Au niveau des rapports entre donneurs d'ordres et sous-traitants, cette évolution est très marquée. Une comparaison du nombre de sous-traitants de General Motors par rapport à celui de Toyota est à cet égard très révélatrice. Au milieu des années 80, on rapporte que GM avait encore 35 000 fournisseurs (dont 5 000 représentaient 80% des contrats) contre 225 chez Toyota. S'il est vrai que d'importantes différences entre les structures industrielles des deux pays rendent les comparaisons incertaines, un tel écart témoigne tout de même de visions fortement opposées des rapports interfirmes.

---

28. Beaudry (1995, 1992) montre comment la sous-traitance présente des traits qui sont caractéristiques d'une relation d'échange sur le marché (transaction entre deux entités indépendantes), mais également d'une relation d'autorité de la part du donneur d'ordres vis-à-dis du sous-traitant. Or, comme l'objet de transaction n'est pas tangible et présente des incertitudes quant à la qualité finale et l'effort consacré à sa fabrication, l'auteur est d'avis qu'il s'agit d'un échange relevant davantage du domaine du «pari». À cet égard, la confiance doit alors agir comme l'élément régulateur.

En introduction de leur ouvrage, Milgrom & Roberts (1992) suggèrent d'ailleurs que le succès japonais n'est pas sans rappeler la déroute de Ford dans les années 30 au moment où Sloan réorganisa GM. Ne pouvant concurrencer sur la même base que le producteur dominant (Ford avait développé et perfectionné les chaînes de production), le nouveau dirigeant décida d'exploiter des façons différentes d'entrer sur les marchés. En choisissant d'exploiter des niches plutôt que d'offrir un produit uniforme à la Ford (un modèle d'une seule couleur) de même qu'en créant une structure organisationnelle innovatrice (voir Chandler, 1962), Sloan réussit à faire sa place et à rapidement déloger Ford de sa position dominante. De la même façon, les Japonais durent adopter un certain nombre de mesures différentes des méthodes américaines, notamment celle des rapports plus étroits et plus coopératifs entre donneurs d'ordres et sous-traitants[29].

2.2.2 Origines de cette tendance

La tendance actuelle de collaboration interfirme tire ses origines de différents phénomènes dont l'importance est soulevée à différents degrés selon les auteurs. Par conséquent, il est difficile de clairement différencier les causes des effets. On peut néanmoins faire certains liens avec les grandes tendances indiquées au premier chapitre. Ainsi, on fait souvent mention de l'importante explosion de nouvelles connaissances au cours des années d'après-guerre, et en particulier de celles appliquées à la production de biens et de services. Selon les auteurs, on attribue à ce phénomène le nom de «dispersion globale des compétences» (Teece, 1992), «globalisation de la technologie» (Abetti, 1991), ou de façon plus large, «globalisation de la connaissance» (Badaracco, 1992). Combinée à

29. Les nombreuses études sur le succès de l'industrie automobile japonaise (en particulier Womack et al. 1990) ont mis en évidence ces nouvelles façons de faire. En termes de parts de marché, les statistiques sont saisissantes. En 1955 (année d'ailleurs où Sloan quittait GM), environ 71% de la production automobile mondiale était réalisée en Amérique du Nord et 25% en Europe (le reste étant produit en Chine et en Europe de l'est). Trois décennies plus tard (vers la fin des années 1980), le niveau de production réalisé au Japon atteignait 25% de la production mondiale; la part des Européens égalait 30% et celle des pays-tiers (incluant les nouveaux pays industrialisés) s'établissait à 15%. C'est donc dire que la part des fabricants installés en Amérique du Nord a toujours diminué, atteignant un peu moins de 30% en 1990. On peut également ajouter que la production japonaise atteignait, en 1990, plus de 20% de toutes les voitures produites sur le territoire nord-américain.

d'importants facteurs politiques et économiques[30], la globalisation de la connaissance contribue à un accroissement de la concurrence à l'échelle internationale, et en particulier dans les secteurs à haute valeur ajoutée.

Dans le cadre du paradigme technico-économique émergent (Freeman et Perez, 1988), cet accroissement de la concurrence provoque à son tour une grande incertitude technologique et des marchés, autant pour les petites que les grandes entreprises. Il leur est de plus en plus difficile d'assumer seules les risques et les coûts d'organisation de tant de compétences, dans un contexte où le rythme de changement est très élevé et souvent imprévisible (DeBresson et Amesse, 1991). Par ailleurs, comme ces compétences ne peuvent pas toujours faire l'objet de transactions sur le marché (notamment à cause de leur volet tacite ou non-codifiable[31]), la collaboration entre entreprises constitue une solution intéressante à ce problème.

Or, traditionnellement, les gouvernements n'ont jamais vu d'un bon oeil la collaboration entre entreprises. Ainsi, on a longtemps pensé (surtout aux États-Unis) que les politiques publiques devaient encourager une certaine forme de rivalité entre les firmes de manière à stimuler la créativité de ces dernières. En vertu des lois antitrust américaines, la collaboration entre entreprises fut donc jugée suspecte et fit souvent l'objet de procès. Bien que cette forme de restriction imposée aux entreprises ait surtout eu pour but de prévenir la création de cartels, elle n'a pas empêché la formation de conglomérats qui, de l'avis de certains économistes, sont davantage nuisibles en termes d'efficience dans l'utilisation des ressources (Jorde et Teece, 1989). Les pays européens et nord-américains se rendent compte par ailleurs que les entreprises japonaises collaborent entre elles depuis fort longtemps et souvent avec l'appui de leur gouvernement. Bien que les collaborations soient surtout de structure verticale, de nombreux cas sont cités pour indiquer comment des

30. Teece (1992) suggère notamment l'ouverture toujours plus grande des frontières aux échanges et investissements étrangers, en plus d'une plus grande disponibilité de capitaux de risque.
31. Voir à ce sujet Cantwell (1991).

compétiteurs japonais ont à certains moments mis en commun des ressources pour développer de nouveaux produits. Ainsi, Barreyre (1988) est d'avis que:

> «*most observers conclude that one of the basic competitive advantages of these high-performance Japanese companies is a very efficient manufacturing and materials management based on a reliable network of parts suppliers: in other words, effective partners with whom they are closely associated*».

Pressé par la perte de compétitivité de ses entreprises dans les domaines de pointe, le gouvernement américain a accepté de modifier ses lois antitrust de manière à accepter la collaboration au niveau de la R-D (jusqu'à la fabrication d'un prototype). Bien que ce soit un pas de plus vers une plus grande ouverture, plusieurs sont d'avis qu'il faut pousser plus loin cette législation puisque dans bon nombre de cas, les coûts rattachés à la commercialisation dépassent largement les coûts de R-D.

Le débat autour de la réglementation de la collaboration nous ramène à l'analyse que font les tenants de la thèse des paradigmes technico-économiques, dont Freeman (1991). Les faits suggèrent que les secteurs de pointe (ex. la microélectronique) sont actuellement en présence d'un accroissement de la concurrence où plusieurs petites firmes réussissent à ébranler les plus grandes. Or, selon cette théorie, la période actuelle en est une d'«ajustement» vers une «stabilisation» à venir au niveau de la structure industrielle; à mesure que les entreprises se familiariseront avec les nouvelles technologies, l'internalisation de ces collaborations pourrait redevenir plus importante et conduire à une nouvelle concentration, comme ce fut le cas dans l'industrie de l'automobile et dans celle de l'énergie[32]. Les firmes qui, demain, recréeront cette concentration sont aujourd'hui celles qui s'affairent à demeurer compétitives et innovantes. Dans ce contexte, la collaboration interfirme semble l'outil tout désigné pour y arriver.

---

32. Voir à ce sujet l'intéressant tableau dans Freeman (1991).

2.2.3 Types de collaboration

Avant d'aborder spécifiquement le thème de la sous-traitance, il apparaît important de mieux la situer par rapport aux différents types de collaboration. Une certaine confusion peut souvent apparaître compte tenu des possibilités et du vaste vocabulaire utilisé. Certaines formes de collaboration impliquent une copropriété de capital (ex: *joint venture*) alors que d'autres se font sur une base volontaire. Le tableau 2.6 présente des modes d'interaction entre les grandes firmes et les plus petites tels que proposés par Rothwell (1989).

Tableau 2.6: Modes d'interaction entre grandes et petites firmes

Mode of interaction	Description
Manufacturing subcontracting relationships	SMEs supply components and sub-assemblies to large companies. As part of this process large companies frequently transfer technological, manufacturing and quality control know-how to their small suppliers.
Producer/customer relationships	SMEs supply finished products to large companies. Large companies can transfer technological know-how and supply suggestions for improvements to small suppliers based on user experience.
Licensing agreements	Large companies provide licenses to small firms for innovative new developments. This frequently involves technology that the large company does not wish to exploit in-house but which it wishes to gain a financial return on.
Contract-out R&D	Large companies fund targeted R&D in small specialist consultancy companies.
Collaborative development	Large and small companies collaborate in the development of a new product for the large company.
Large/small firm joint ventures	Large and small firms collaborate in the development of an innovative new product containing technology new to the large partner. The large firm provides financial, manufacturing and marketing resources; the small firm provides specialist technological know-how and entrepreneurial dynamism.
Educational acquisitions	Large companies acquire New Technology-Based Firms to provide them with a window on new technology and an entree to new business areas.
Sponsored spin-outs	The large company offers financial backing for entrepreneurial employees to spin-out to form a new small firm to exploit technology developed within the parent company, but which is deemed unsuitable for in-house exploitation.
Venture nurturing	The large company offers not only financial support to the sponsored spin-out, but also access to managerial, marketing and manufacturing expertise and, if appropriate, to channels of distribution.
Independent spin-out assistance	The large company offers technical assistance to an independent spin-out and sometimes acts as firsts customer for its products.
Personnel secondment	A number of large European companies have developed schemes to «loan» experienced managers to assist new and existing SMEs in their locality

Adapté de Rothwell (1989).

Il faut mentionner que parmi le riche vocabulaire maintenant utilisé pour décrire les diverses formes d'interaction, le terme «alliances stratégiques» est souvent utilisé de façon générique pour désigner toute forme de collaboration incluant celles énumérées au tableau 2.6. De façon plus précise, Dunning (1993) l'utilise pour désigner une relation où les deux firmes s'entendent pour atteindre un but précis en échangeant des compétences et d'autres actifs organisationnels. Il la distingue des autres formes d'interaction où la relation acheteur/vendeur est plus prédominante. En ce sens, on peut dire qu'elle est une meilleure expression de ce que doit être un vrai partenariat entre des firmes, c'est-à-dire la création d'une synergie de façon à accroître l'avantage concurrentiel des participants. L'importance se situe donc au niveau de l'échange de compétences qui se veut bidirectionnel et basé sur la complémentarité (Teece, 1992). On s'entend généralement pour dire que l'esprit qui anime les alliances stratégiques est ce vers quoi les firmes engagées dans un contrat de sous-traitance devraient tendre: créer un climat de coopération de manière à atténuer le plus possible la relation de méfiance causée par les contraintes contractuelles et/ou l'exercice excessif de l'autorité.

Dans un contexte d'innovation technologique, les firmes ont plusieurs raisons d'entretenir des relations plus étroites qu'autrefois. Dans une récente revue de littérature sur les motifs des firmes à entreprendre diverses formes de coopération, Hagedoorn (1993) en répertorie une importante liste dont une partie est reproduite au tableau 2.7.

Tableau 2.7: Divers motifs pour des relations de coopération technologique entre firmes

Motives related to basic and applied research and some general characteristics of technological development:	• Increased complexity and intersectorial nature of new technologies, cross-fertilization of scientific disciplines and fields of technology, monitoring of evolution of technologies, technological synergy, access to scientific knowledge or to complementary technology; • Reduction, minimizing and sharing of uncertainty in R&D; reduction and sharing of costs of R&D.
Motives related to concrete innovation processes:	• Capturing of partner's tacit knowledge of technology, technology transfer, technological leapfrogging; • Shortening of product life cycle, reducing the period between invention and market introduction.
Motives related to market access and search for opportunities:	• Monitoring of environmental changes and opportunities; • Internationalization, globalization and entry to foreign markets; new products and markets, market entry, expansion of product range.

2.2.4 La sous-traitance: définitions et typologie

Les distinctions ayant été faites par rapport à d'autres types de coopération, la présente section s'attarde à mieux définir les différents types de sous-traitance. Dans un ouvrage étudiant la sous-traitance au Québec, Lefebvre et al. (1993a) proposent les distinctions suivantes, à partir entre autres d'importants travaux que Barreyre a faits sur le concept plus global de l'impartition.

La sous-traitance proprement dite représente un cas de «faire-faire» où les directives de nature technique sont transmises aux sous-traitants par des cahiers de charges ou diverses autres formes de spécifications. Il arrive aussi que les donneurs d'ordres interviennent pour contrôler l'exécution des travaux. Le degré de subordination du sous-traitant vis-à-vis de son client dépendra des circonstances et de ses compétences. Par opposition, la fourniture représente l'exemple-type d'une traditionnelle transaction sur le marché puisqu'elle constitue un échange de produits standardisés, disponibles immédiatement pour plus d'un client et où le fabricant est souvent un spécialiste produisant à grande échelle. Entre ces deux types d'impartition se trouve la fourniture spécialisée (ou sous-traitance-fournisseur) qui recoupe les caractéristiques des deux premières. Bien que souvent confondu à la première catégorie, le fournisseur spécialisé s'en différencie en livrant à ses clients des produits conformes à leurs spécifications mais dont la plupart des composantes sont généralement standardisées. Il s'agit en fait d'adapter aux besoins du client des produits qu'il a lui-même conçus et fabriqués. Martin (1992) cite le cas de Pratt & Whitney qui, tout en fournissant des fabricants d'avions tel que Boeing, possède ses propres brevets et marques de commerce. Aussi, les moteurs livrés sont spécifiques aux besoins de Boeing et ne sont pas disponibles sur le marché en tant que produits standardisés. En revanche, plusieurs éléments de design peuvent être communs à d'autres types de moteurs fabriqués par l'entreprise et adaptés aux besoins d'une autre clientèle.

Bien que les auteurs essaient de faire clairement la différence entre les trois catégories[33], il faut reconnaître que la distinction entre la première et la troisième catégorie n'est pas toujours claire. Même chez les grands donneurs d'ordres, on se contente souvent des termes fournisseurs et sous-traitants.

Au-delà des définitions présentées à la section précédente, on distingue également trois types de sous-traitance permettant de mieux différencier les firmes selon leurs compétences. Ainsi, une première catégorie regroupe les sous-traitants de spécialité, reconnus par les donneurs d'ordres comme des firmes capables de fournir des produits qu'ils choisissent de ne pas faire, ou sont incapables de faire. Grâce à sa spécialité, le sous-traitant peut généralement compter sur une relation plus égalitaire avec son donneur d'ordres comparativement aux deux autres catégories. Pour cette raison, il est fréquent que ce type de relation devienne structurelle étant donné la complémentarité des compétences (Chaillou, 1977).

Si le premier type est axé sur la qualité des produits, la sous-traitance d'économie l'est plutôt sur les coûts. C'est essentiellement la raison qui motive les donneurs d'ordres à faire affaire avec ce type d'entreprise dont le coût des facteurs de production est inférieur. Étant donné cet avantage du sous-traitant par rapport au donneur d'ordres, il arrive que cette relation devienne également structurelle. Le troisième type est qualifié de sous-traitance de capacité puisqu'il consiste à faire faire par une autre firme ce que le donneur d'ordres choisit de ne pas faire. Une telle décision peut être prise dans le cas où les capacités de production sont déjà utilisées au maximum ou si, pour des raisons stratégiques, le donneur d'ordres préfère utiliser ses capacités pour des composantes particulières. Par opposition aux deux premiers types, cette forme de sous-traitance est souvent conjoncturelle. De même, il faut rappeler que ces attributs de sous-traitance servent surtout à qualifier la relation plutôt qu'à «figer» la nature d'un sous-traitant. Il peut donc arriver qu'un sous-

33. Barreyre (1988) en considère six au total, dont trois de moindre importance par rapport à ceux mentionnés ici.

traitant sélectionné pour une relation d'économie le soit également, à l'occasion, pour de la sous-traitance de capacité.

Les définitions et classifications présentées jusqu'à maintenant indiquent une large variété dans les formes de sous-traitance. Bien que certaines soient plus près d'une relation traditionnelle de transaction sur le marché (ex. fourniture) que d'un vrai partenariat, les exemples de projets de coopération sont de plus en plus nombreux (Saxenian, 1991).

2.3 OPÉRATIONNALISATION DE L'ÉTUDE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Un bon nombre de recherches dédiées à la sous-traitance (ou à l'impartition) le font selon la perspective des donneurs d'ordres. Plusieurs recherches en économie organisationnelle cherchent par exemple à expliquer les situations où «faire» est plus avantageux que «faire faire» (Patry, 1994). Plusieurs recherches en gestion ou en marketing industriel se sont intéressées au même phénomène et là aussi, on cherche à comprendre les motifs qui font choisir entre «*make or buy*» ou à expliquer les conditions d'intégration verticale (Struckey et White, 1993; Ford et al., 1993; Mahoney, 1992; Balakrishnan et Wernerfelt, 1986).

La perspective offerte par la présente recherche est opposée à cette tendance et propose plutôt d'analyser la problématique du point de vue des sous-traitants. Aussi, le présent chapitre en a jusqu'ici exposé l'argumentation principale, à savoir que les ressources et les compétences constituent le point d'ancrage du comportement de ces firmes. En ce sens, il devient utile d'étudier les firmes sous-traitantes qui réussissent le mieux et de tenter d'identifier les caractéristiques qui déterminent leur réussite au sein de l'industrie aérospatiale.

Compte tenu de l'analyse détaillée de l'environnement des firmes telle que présentée au chapitre 1, et sur la base de la problématique spécifique exposée dans les premières sections du chapitre 2, il est proposé de répondre à la question suivante:

Quelles sont les compétences des sous-traitants de l'industrie aérospatiale qui expliquent le mieux leur performance par rapport aux critères des donneurs d'ordres?

Cette question principale fait l'objet des deux premières hypothèses (H1 et H2) explicitées à la section 3.2. Par ailleurs, un certain nombre de sous-questions émergent de cette question principale. Ainsi, dans la mesure où ressources et compétences constituent l'assise de la compétitivité des sous-traitants, et compte tenu de la réalité de l'industrie énoncée plus tôt, il est nécessaire de compléter la question principale par les interrogations suivantes:

① existe-il chez les sous-traitants une forme de cohérence ou de synergie dans la configuration des compétences ?

② certains facteurs comme la taille de la firme jouent-ils un rôle important dans la composition des compétences liées à la performance ?

③ existe-t-il une différence marquée entre entreprises canadiennes et américaines en ce qui a trait à la composition des compétences liées à la performance ?

④ quel est le profil technologique et organisationnel des sous-traitants les plus performants ?

La question ① fait l'objet d'une hypothèse de recherche (H3) de même que les questions ② et ③ (H4). La dernière question, d'ordre pratique, constitue la base pour un calibrage (*benchmarking*) en référence aux firmes les plus performantes. Cette partie

présente donc un intérêt pratique réel pour les firmes sous-traitantes en permettant une comparaison entre elles.

2.4 COMPLÉMENT D'ANALYSE DE LA PROBLÉMATIQUE: LA PERSPECTIVE DE L'ÉCONOMIE DES ORGANISATIONS

En complément à la discussion principale sur la problématique des compétences et de la sous-traitance, la présente section propose une analyse sur la base des concepts théoriques proposés par l'économie des organisations[34]. Cette première partie vise d'abord à explorer les principaux thèmes abordés dans cette littérature, notamment l'approche transactionnelle et la théorie de l'agence.

2.4.1 Problèmes contractuels et concepts théoriques

La présente partie expose les concepts théoriques sous-jacents à des relations interfirmes à partir des développements en économie organisationnelle. Il faut d'abord reconnaître, comme le rapporte Beaudry (1995), que le produit industriel est souvent un produit intermédiaire qui ne présente pas les caractéristiques d'homogénéité telle qu'on l'entend en économie néo-classique. Il s'agit souvent d'un produit unique et fabriqué selon les exigences précises du client. Comme le suggère cet auteur (p. 10): «le produit, dans ce contexte, n'est pas seulement une entité physique dotée d'utilités fonctionnelles (...) il est un ensemble de relations économiques, physiques, personnelles». On exige par exemple du fournisseur une plus grande attention au service (en exigeant des cédules de production fiables et *juste-à-temps*), un plus grand engagement au niveau de l'innovation

34. L'auteur reconnait la divergence qui peut exister entre l'approche privilégiée en science de la gestion par rapport à celle présentée ici et relevant des sciences économiques. Il reconnait également qu'un arrimage parfait des deux approches s'avère difficile à réaliser. Ces deux approches offrent des perspectives différentes pour répondre à des questions qui sont, elles aussi, différentes. La « distance paradigmatique » les séparant est donc importante (voir par exemple Barney (1990) et Donaldson (1990) pour une discussion des divergences entre le management et l'économie organisationnelle). Bien que l'approche en gestion soit privilégiée pour l'ensemble de l'analyse, une brève incursion du côté des sciences économiques vise davantage un enrichissement de la discussion qu'une substitution de l'approche principale.

(responsabilité du design) ou de l'acquisition de ressources particulières (conditions d'obtention de contrat). Dans le vocabulaire contractuel, ces caractéristiques constituent une cause d'incertitude et de risque pour les parties en présence et conduit à l'incomplétude des contrats, c'est-à-dire l'impossibilité de réaliser une entente «idéale» prévoyant tous les aélas ex ante et ex post.

D'un point de vue conceptuel, l'incomplétude contractuelle est liée au phénomène d'asymétrie informationnelle, laquelle apparaît dès lors qu'on accepte les hypothèses de rationalité limitée et d'opportunisme telles que proposées par l'approche transactionnelle (Williamson 1985, 1975; Simon, 1947; Coase, 1937). Une des parties profitera par exemple d'une information privilégiée sur la demande future pour négocier une méthode de paiement qui lui est avantageuse. Une autre profitera du type de contrat négocié (ex. *cost plus*) pour justifier des dépenses plus ou moins excessives.

Plus particulièrement, la théorie de l'agence (relations principal/agent) met en évidence deux types d'opportunisme. Le problème de sélection adverse désigne un opportunisme pré-contractuel, c'est-à-dire l'avantage informationnel que pourrait tirer l'une des parties par rapport à la seconde dans la négociation et la conclusion d'une entente. En sous-traitance par exemple, un acheteur (le donneur d'ordres) peut être dans l'incertitude quant aux prétentions d'un sous-traitant pour la réalisation d'une tâche. Seul ce dernier sait *réellement* s'il peut accomplir la tâche. Par ailleurs, la notion de risque moral désigne un opportunisme post-contractuel, c'est-à-dire un changement potentiel de comportement de l'une des parties après la conclusion d'une entente. Il sera par exemple très difficile pour un donneur d'ordres d'établir, une fois l'entente conclue, le niveau d'efforts investis par le sous-traitant pour réellement optimiser les efforts et les coûts de développement d'une nouvelle pièce dont la responsabilité lui est confiée.

Pour remédier à cette incertitude, diverses réponses sont offertes. En théorie transactionnelle, on interprète cette incertitude en termes de coûts devant être engagés dans

la transaction. Dans la mesure où ces coûts sont jugés trop élevés, on choisira d'internaliser la transaction, c'est-à-dire de substituer l'autorité au marché comme mécanisme de coordination des échanges. Les coûts de transaction n'existent toutefois pas uniquement dans les relations externes. Des coûts d'agence peuvent par exemple apparaître dans le cadre de relations intrafirmes comme les contrats d'emploi, les relations entre directions ou départements, etc.

Même dans les cas où on privilégie le marché plutôt que l'internalisation, on peut dire que l'approche «traditionnelle» de la sous-traitance a longtemps correspondu à des rapports d'autorité entre les donneurs d'ordres et le sous-traitant pour coordonner les échanges. Il s'agit souvent de rapports dominés par le donneurs d'ordres et menant à une dépendance du sous-traitant (cette dépendance peut se définir de différentes façons: chiffre d'affaires élevé avec un seul client, dépendance professionnelle - difficulté de déployer des actifs chez d'autres acheteurs - de même que par la taille). Dans une telle situation, le donneur d'ordres tente d'éliminer les problèmes de sélection adverse et de risque moral par différents moyens: contrats à court terme, recours à l'appel d'offres (logique marchande), contrôle serré des activités du sous-traitant, tâche spécifiée avec précision, etc.

Une situation de dominance du donneur d'ordres est également possible précisément lorsqu'il s'agit de sous-traitants spécialisés détenant un savoir-faire particulier ou tout autre ressource unique. Cette situation peut souvent mener à une intégration verticale du second par le premier.

2.4.2 Logique marchande et mesures incitatives

La théorie de l'agence s'intéresse plus particulièrement aux mécanismes d'incitation auxquels les agents économiques ont recours pour atténuer l'effet des problèmes de sélection adverse ou de risque moral. La difficulté consiste essentiellement à concevoir une structure incitant l'agent à révéler son information (problème de sélection

adverse) ou à entreprendre les bonnes actions (risque moral - comment s'assurer d'un effort maximal) et ce, de manière à assurer les gains escomptés du point de vue du principal.

Une analyse plus fine des transactions permet d'identifier un certain nombre de dimensions (ou caractéristiques des échanges) qui contribuent à complexifier le processus contractuel entre agents économiques. Ces caractéristiques sont au coeur de l'analyse en économie organisationnelle puisqu'elles identifient les conditions pour lesquelles les marchés sont considérés «imparfaits». Une brève discussion de ces dimensions est maintenant présentée.

2.4.2.1 Spécificité des échanges

Un investissement est dit spécifique à une relation lorsqu'il peut difficilement être redéployé dans le cadre d'une autre transaction. L'investissement dans des actifs spécifiques pose donc un risque pour les agents économiques, particulièrement s'il est imposé à l'une des parties. À défaut de réduire ce risque par négociation, le détenteur de ces investissements devra porter la responsabilité du risque de «hold-up». Dans le cas d'une relation de sous-traitance, les exemples de tels investissements sont nombreux. Un donneur d'ordres peut exiger d'un sous-traitant qu'il acquière une série d'équipements pour l'obtention d'un contrat ou encore qu'il développe une expertise particulière en embauchant une main-d'oeuvre spécialisée. Dans ce cas, la décision du sous-traitant d'obtempérer est donc contingente à des possibilités de redéployer ces nouvelles capacités/compétences dans le cadre de d'autres marchés, ou encore à des incitatifs proposés par le requérant. Ces incitatifs peuvent prendre plusieurs formes. La durée des contrats peut être allongée, permettant au sous-traitant de profiter de l'effet d'apprentissage, de rentabiliser les investissements, d'offrir des possibilités accrues d'innovation.

De plus, ces contrats à moyen terme peuvent souvent être assortis d'une possibilité de renouvellement, ce qui a pour effet de dissuader les parties en présence d'adopter des comportements opportunistes. En termes de la théorie des jeux, on passe donc d'un jeu à coup unique à un jeu à coups multiples; la perspective de gains futurs incite donc les firmes à «coopérer» plutôt qu'à adopter des comportements opportunistes typiques de la logique marchande (Beaudry, 1995).

2.4.2.2 Incertitude et complexité

Dans plusieurs exemples de transactions, le prix peut constituer une statistique suffisante pour assurer l'efficience de la transaction. En effet, les intrants de production achetés par une firme manufacturière ne sont pas tous de nature à exiger des conditions contractuelles particulières; des produits normalisés pour lesquelles il existe un grand nombre de fournisseurs en sont un exemple. D'autres transactions peuvent par contre être qualifiées d'incertaines et de complexes. Les causes de cette incertitude et/ou de cette complexité sont variées: volume de la demande finale, possibilités de changements technologiques, qualité du produit final, etc.

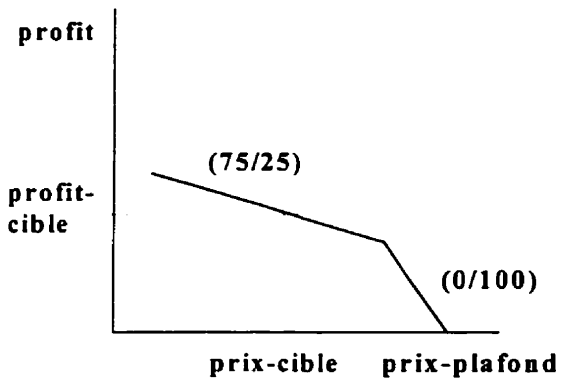
Le problème lié à la détermination du volume final est un exemple typique qu'ont récemment connu un grand nombre de firmes dans l'industrie aérospatiale. Comme il fut rappelé à la section 1.2.3, la demande record de la fin des années 1980 fut suivie de près par une série d'annulations de commandes à cause des changements politiques et économiques survenus à l'échelle mondiale. Ces changements de la demande ne pouvaient pas être connus (du moins, pour une bonne partie des firmes) au moment de la négociation des contrats. Les sous-traitants engagés dans des contrats sans exiger de clauses particulières de compensation ont donc subi d'importantes pertes. Les deux parties peuvent également négocier des conditions permettant de préciser des aspects du contrat en cours de route; par exemple, une structure de prix-profit peut être négociée selon la variation de la demande finale, en échange de quoi le donneur d'ordres s'engage à donner

le contrat au même sous-traitant, ou le donneur d'ordres peut faire sa part en défrayant le coût de certains actifs spécifiques à la transaction.

Une telle structure est typique dans les contrats gouvernementaux octroyés à des firmes privées agissant comme entrepreneur principal dans le cadre de projets majeurs de construction [35]. La complexité et l'incertitude liées à la nouveauté de la commande amènent les deux parties à conclure des ententes pour le partage des risques. Cette entente se fait néanmoins dans une relative ignorance du déroulement des activités et du comportement des coûts une fois l'entente signée. Du point de vue du principal (ici, le gouvernement), comment s'assurer que le contracteur principal limitera au maximum les coûts liés au développement d'un nouveau type d'avion ou de navire ?

En pratique, les deux parties négocient une base de paiement permettant un partage des risques tout en prévoyant suffisamment d'incitation pour que l'agent fasse l'effort attendu par le principal (voir fig. 2.12). En plus des dispositions eu égard au profit, une série de stipulations incitatives peuvent alors être incluses dans le contrat afin d'encourager l'entrepreneur (l'agent) à viser la meilleure qualité possible, tant au niveau de la conception que de la construction. On peut prévoir des primes à l'entrepreneur pour des livraisons plus rapides du produit, des primes au rendement liées à la qualité du produit (dépassement des objectifs fixés), ou encore, des primes sur l'effort pour accroître les retombées économiques du projet; à l'inverse, les projets gouvernementaux de cette nature prévoient souvent des pénalités pour un entrepreneur qui ne rencontrerait pas ses engagements en termes de retombées économiques (ex: le nombre de sous-contrats alloués à des firmes canadiennes).

35. Les programmes de la Défense nationale (construction de chasseurs, de navires, etc.) en sont des exemples.



Ce cas fictif illustre une entente possible entre le principal et l'agent pour l'établissement du profit dans le cas d'un projet où le prix final est inconnu. Un profit-cible est négocié sur la base d'un prix-cible (par exemple 15%). À l'intérieur d'une certaine variation du prix final, le principal assume 75% du risque, i.e. que le profit de l'agent sera réduit ou accrû de 25% de la différence du prix final par rapport au prix-cible. Au-delà d'un prix déterminé, la responsabilité incombe à 100% à l'agent qui voit son profit réduit d'un dollar pour chaque dollar supplémentaire que coûte le projet.

Fig. 2.12 Exemple de structure incitative pour la fixation du profit

2.4.2.3 Difficulté de mesurer la performance

En dépit des efforts pour atténuer les effets d'incertitude ou de complexité dans l'établissement de contrats entre deux agents économiques, la difficulté de mesurer la performance réelle des parties (en particulier celle de l'agent du point du vue du principal) pose un problème. Comment s'assurer que le sous-traitant dispose des ressources et des compétences adéquates pour réaliser une commande ? Comment s'assurer qu'il fait les efforts requis pour réduire les coûts, pour innover ? Ces questions se posent de façon plus évidente dans le contexte où on désire réduire le nombre de sous-traitants comme le font depuis longtemps les entreprises japonaises.

Le problème s'exprime encore ici en termes d'asymétrie informationnelle. Idéalement, l'impartition devrait se faire sur des transactions où la capacité d'observer du principal est la plus grande (Patry, 1994). Certains arrangements sont toutefois possibles

lorsqu'on évalue les formes institutionnelles entre donneurs d'ordres japonais et leurs sous-traitants. Par exemple, une politique des deux fournisseurs (*two-supplier policy*) permet au donneur d'ordres de valider les efforts d'un sous-traitant qui détient l'exclusivité d'un produit. En comparant les efforts d'un autre fournisseur par rapport à un produit similaire (Milgrom et Roberts (1992) suggèrent l'exemple de la fourniture de phares sur un modèle différent de voitures), le donneur d'ordres est capable de mesurer les efforts du sous-traitant, tout en conservant les incitatifs qui permettent à ce dernier de réellement investir des efforts de rendement.

Divers autres mécanismes peuvent également constituer une protection contre les problèmes de sélection adverse ou de risque moral. L'exigence de conformité à des programmes d'assurance-qualité (ex.: ISO 9000) constitue une façon d'établir ex ante un certain nombre de compétences que le sous-traitant est en mesure de déployer une fois l'entente conclue. La mesure de performance peut également se faire en créant des mécanismes d'échange d'information au cours du processus. En pratique, on verra donc des échanges de personnel entre les firmes, la tenue de réunions fréquentes, etc.

2.4.2.4 Fréquence des échanges

La fréquence des transactions peut également inciter les parties en présence à élaborer une structure de gestion (*governance structure*) mieux adaptée. Dans le cas d'une transaction unique, la logique marchande montre que les parties en présence tentent de profiter au maximum de leur situation et visent le gain maximum. Or, selon la perspective de la théorie des jeux (en particulier le dilemme du prisonnier), cette situation est souvent vouée à une inefficience étant donné le doute que chaque partie entretient au sujet du comportement de l'autre. D'un point de vue théorique cependant, on peut montrer que certaines formes de coopération sont possibles et que les relations donneurs d'ordres et sous-traitants ne sont pas forcément un jeu à somme nulle. Ce cas est particulièrement bien illustré dans les relations à fréquence élevée. Un agent A, sachant que son

comportement au moment d'une première transaction aura un effet sur le comportement de l'agent B lors des prochaines transactions prévues, devra se comporter «en bon joueur» de façon à optimiser les chances d'atteindre les objectifs fixés.

En pratique, les parties impliquées s'entendent dans le cadre d'un contrat-maître qui sert de base à une série de marchés à être conclus au cours d'une période déterminée et à l'intérieur de laquelle certaines données sont alors précisées (ex. type de pièce, quantité, date de livraison, etc.). Il permet également de «fixer» la position des deux parties pour un ensemble de contrats à venir et évite ainsi des problèmes d'opportunisme. D'un point de vue purement opérationnel, ce type d'arrangement[36] permet de réduire le temps et l'effort consacrés à la négociation et la rédaction de contrats dont plusieurs éléments sont communs.

2.4.2.5 Sommaire

L'économie des organisations s'attarde surtout à comprendre les rapports entre agents économiques et à analyser les facteurs pouvant entraver l'efficience du processus d'échange. Elle considère donc la firme comme un lieu où coexistent une multitude d'agents liés par des contrats (*«the firm as a nexus of contracts»* - Milgrom et Roberts. 1992). Une recherche empirique fondée sur cette approche nécessiterait une analyse détaillée des ententes contractuelles entre sous-traitants et donneurs d'ordres de manière à identifier les mécanismes incitatifs négociés entre les parties. Il s'agirait alors d'identifier les combinaisons optimales de mécanismes de surveillance et de mesures incitatives nécessaires à la satisfaction des deux parties eu égard à leur comportement respectif.

La présente recherche vise toutefois à explorer une autre dimension de la «boîte noire», selon la tradition des sciences de la gestion. Bien que l'économie des organisations

36. Pour reprendre l'exemple des grands projets gouvernementaux, ce type d'arrangement est connu sous le nom de *Memorendum of Understanding (MOU)*.

se donne justement comme objectif d'ouvrir cette boîte noire (Ménard, 1993), elle le fait principalement par l'étude des relations entre les agents, et non des agents eux-mêmes[37]. De plus, dans le cadre d'une problématique comme celle exposée ici, la perspective des contrats et des incitations est davantage construite du point de vue du donneur d'ordres, c'est-à-dire du principal [38].

Certains éléments discutés dans la présente section seront tout de même utiles dans la poursuite de la discussion. La prochaine section présente le modèle conceptuel et met justement en évidence les rapports entre donneurs d'ordres et sous-traitants comme pouvant éventuellement influencer la performance de ces derniers.

37. On considère certes certains attributs comme l'opportunisme et la rationalité limitée, mais on s'intéresse peu aux activités ou compétences comme telles.
38. En ce sens, on se retrouve avec deux visions différentes de la firme en économie; d'une part, la vision centrée sur la problématique des contrats et des incitations et d'autre part, celle qui privilégie la vision des compétences. Certains auteurs soutiennent que la seconde peut également répondre aux questions d'existence et des limites de la firme (Foss, 1993).

CHAPITRE III

CADRE DE RECHERCHE ET ÉNONCÉ DES HYPOTHÈSES

Le chapitre précédent a présenté diverses perspectives de la problématique des compétences d'un point de vue théorique. Au niveau de la firme, les compétences demeurent difficiles à identifier, à isoler et à mesurer à cause de certaines caractéristiques qui leur sont propres (Doz, 1994). Elles sont souvent vues comme tacites, inimitables, collectives et profondément ancrées dans les pratiques et traditions de la firme. De même, le lien qui peut exister entre certaines compétences et l'avantage qu'elles procurent aux firmes en termes de performance ne sont pas toujours bien compris par les dirigeants eux-mêmes (problème d'ambiguïté causale). Dans le cadre d'une recherche empirique, l'unique recours à des mesures traditionnelles factuelles du type «investissements en R-D» ou «nombre d'employés spécialisés» s'avère généralement insuffisant d'autant plus qu'il s'agit souvent de mesures d'input qui n'identifient qu'une partie des efforts réalisés (Lefebvre et al., 1993b).

Le cadre de recherche proposé ici suggère donc d'élargir le concept de compétences de façon à y inclure plusieurs dimensions. À cause des attributs mentionnés plus tôt, ces dimensions ne désignent pas toujours les compétences comme telles; elles en sont plutôt l'expression et la manifestation. De même, le recours à des mesures perceptuelles permet de tenir compte de l'aspect intangible de certaines compétences détenues par la firme.

3.1 CADRE CONCEPTUEL: VUE D'ENSEMBLE

Dans le contexte de ses relations avec un donneur d'ordres, l'objectif principal de la firme sous-traitante est essentiellement de pouvoir satisfaire aux exigences de ce dernier et ce faisant, d'assurer une certaine pérennité à la relation. Or, la réalité des donneurs d'ordres

fait en sorte qu'ils ont souvent le dernier mot sur la durée des relations qu'ils entretiennent avec les sous-traitants. Au cours de la récession des dernières années dans l'industrie aérospatiale, plusieurs sous-traitants ont d'ailleurs pu constater cette dépendance. En effet, de manière à pallier la réduction marquée dans leurs carnets de commandes, plusieurs donneurs d'ordres ont à leur tour modifié ou simplement résilié des contrats avec leurs sous-traitants de façon à assurer une utilisation efficiente de leur capacité de production. Ce comportement affecte grandement les sous-traitants et peut souvent mettre en jeu la survie de ces entreprises (GIFAS, 1992).

Malgré les difficultés pouvant faire fluctuer la loyauté des donneurs d'ordres envers leurs sous-traitants, ces derniers sont aujourd'hui contraints de créer et de constamment renouveler un certain nombre de compétences. La composition des ressources et des compétences constitue donc un élément stratégique lié de très près à la performance du sous-traitant. Cet argument constitue un corollaire des deux prémisses de base exposées au début du chapitre précédent. Ce lien entre les compétences des sous-traitants et leur performance est schématisé à la figure 3.1.

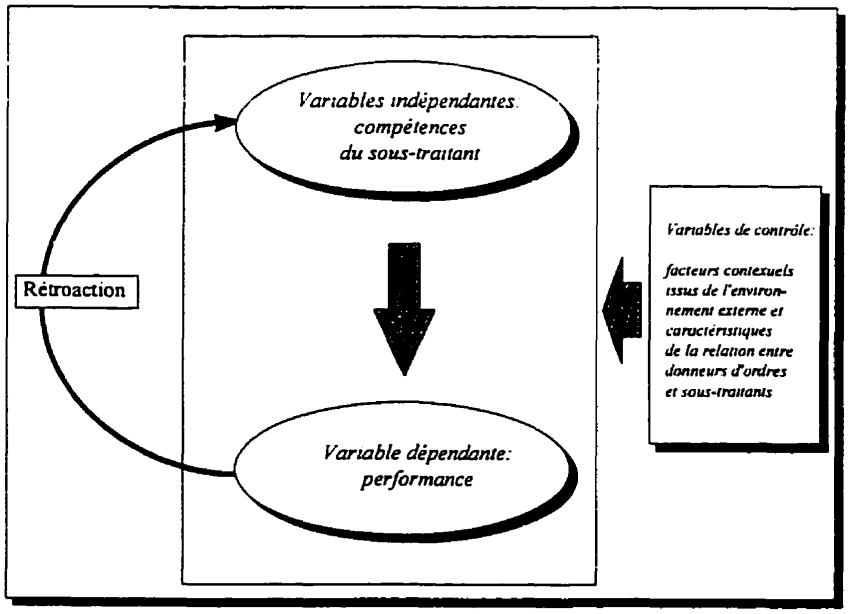


Figure 3.1 Modèle opératoire: compétences et performance des sous-traitants

Cette étude soutient par ailleurs que le lien entre les compétences et la performance est influencé par un certain nombre de facteurs dont il faudra contrôler l'effet (cf. fig. 3.1). En effet, au-delà des compétences et des ressources des firmes sous-traitantes, l'appréciation finale du donneur d'ordres peut varier à cause de l'intervention d'un certain nombre de facteurs issus de l'environnement technico-économique ou encore de facteurs intrinsèques à la relation entre le donneur d'ordres et le sous-traitant. Selon ce modèle, la firme sous-traitante accumule avec le temps une certaine forme d'apprentissage; un niveau accru de performance permet donc de modifier ressources et compétences actuelles (rétroaction) de façon à obtenir un meilleur score auprès du donneur d'ordres. La représentation schématisée du modèle opératoire de la présente recherche permet d'établir le lien entre les groupes de variables qui sont présentées plus loin.

3.2 VARIABLES DE RECHERCHE ET HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

Les trois groupes de variables, soit respectivement la performance ou variable dépendante, les compétences ou variables indépendantes et les facteurs contextuels ou variables de contrôle, sont définis dans les sections suivantes. De manière à pouvoir vérifier empiriquement le modèle exposé à la figure 3.1, une série d'hypothèses de recherche sont aussi formulées.

3.2.1 Définition de la performance des firmes sous-traitantes

Le point de départ de l'analyse est la mesure de performance des firmes sous-traitantes. Cette mesure est évidemment au centre de l'ensemble des travaux en management, bien que les approches puissent varier considérablement. Ultimement, chacun cherche à identifier les déterminants de la performance selon sa propre perspective.

Un des points communs des analyses réalisées au cours des dernières années est la remise en cause des mesures traditionnelles de performance, lesquelles sont généralement de nature financière (Skinner, 1986; Hill, 1985; Kaplan, 1984). Pour plusieurs raisons, les mesures traditionnelles ne correspondent plus à la réalité du contexte concurrentiel actuel. Dans le cadre spécifique des opérations de la firme, Lynch et Cross (1991) soutiennent que ces mesures ne tiennent pas suffisamment compte des attentes et perspectives de la clientèle, qu'elles ignorent la plupart des indicateurs non-financiers (de nature intangible), qu'elles sont utilisées à des fins punitives plutôt qu'à des fins d'apprentissage, et qu'elles sont rarement utilisées de manière à fournir une vision globale des efforts de l'organisation. Les mesures traditionnelles, principalement axées vers le contrôle des coûts, s'accommodent donc mal d'une réalité où la rapidité d'intervention, l'innovation et l'apprentissage deviennent des atouts importants pour la survie des entreprises.

On reconnaît de plus en plus l'importance de considérer les attentes des clients comme unité de mesure dans l'évaluation de la performance. Le modèle d'«entreprise intelligente» proposé par Quinn (1992) suggère justement l'élimination de mesures trop orientées vers les processus internes de la firme, au profit de mesures établies en fonction des besoins et des priorités des clients.

Qualité

Les travaux en gestion des opérations et de la production fournissent d'excellentes pistes pour établir une liste des mesures de performance pour les firmes manufacturières. La qualité est une des mesures les plus souvent utilisées. De façon générale, on peut dire qu'elle est devenue une priorité dans la plupart des pays occidentaux principalement en réaction à l'importante avance prise par les Japonais à cet égard. L'engouement pour les discours des «gourous» américains de la qualité (Deming, Juran, Crosby) témoigne d'ailleurs de l'importance qu'on y rattache[1]. Grant et al. (1994) considèrent le TQM (*Total*

1. Voir Garvin (1987a) et Gehany (1993) pour un sommaire des contributions des principaux «gourous» de la qualité.

Quality Management) comme pouvant modifier considérablement la vision traditionnelle de la firme: «*TQM represents a challenge not only to conventional management practices but also to the assumptions and theories on which those practices are based*» (p. 34).

Dans les recherches empiriques auprès des entreprises manufacturières, la qualité est également identifiée comme un des critères pouvant le plus contribuer à l'avantage concurrentiel (ex: Kim et Arnold, 1992; Tunc et Gupta, 1993; Swamidass, 1986). Bien que la notion de qualité ait considérablement évolué au cours des années (Reeves et Bednar,1994), on retient généralement les concepts de performance du produit, de fiabilité, de conformité aux spécifications/attentes du client (Kim et Arnold, 1992; Garvin, 1987b). Outre la qualité du produit, on introduit également la notion de qualité du service entourant la fourniture du dit produit. La qualité du service est particulièrement pertinente dans l'industrie aérospatiale comme le soulignent Paliwoda et Bonaccorsi (1993). Ces auteurs citent le cas de grands constructeurs exigeant que leurs sous-traitants assurent eux-mêmes le support technique de leurs produits auprès du client final (ex: une ligne aérienne). Deux autres dimensions de la qualité du service sont introduites dans l'évaluation de la performance par le biais des deux prochains facteurs.

Délais de livraison

La mesure globale de performance est également liée à la capacité des firmes à répondre rapidement aux attentes du client. Les concepts de juste-à-temps, de *time-based competition* et de *fast-cycle capability* sont les plus utilisés pour décrire cette réalité (Bower et Hout, 1988). Tunc et Gupta (1993) soutiennent que le temps constitue la principale priorité dans les années 90, au même titre que le fut la qualité au cours des années 80, la flexibilité dans les années 70 et la réduction des coûts dans les années 60.

Les exemples sont nombreux pour montrer comment les entreprises ont diminué de façon importante le temps consacré à l'ensemble de leurs activités, principalement dans

l'industrie automobile (Womack et al., 1990) mais aussi dans l'aérospatiale et l'électronique (Vesey, 1991). Stalk (1988) montre comment, chez Toyota, la préoccupation de réduire les délais s'est étendue au secteur de la R-D, des ventes, de la distribution et de la gestion stratégique. Ainsi, les principes du *time-based competition* ne se limitent pas à la fabrication mais imposent une réflexion à l'ensemble de l'organisation. Parce qu'elle implique l'ensemble des activités, une telle approche est souvent imposée aux firmes gravitant autour d'un grand constructeur. Stalk (1988) cite l'exemple de Toyota qui, mécontent de la performance d'un de ses fournisseurs, lui aurait appris comment diminuer son temps de réponse de quinze à un jour.

Du point de vue du sous-traitant, les exigences des donneurs d'ordres en termes de délais et de coordination des livraisons nécessitent donc une réévaluation de ses propres façons de faire. Ces changements exigent des investissements, spécialement au niveau de l'équipement, qui peuvent ne pas être toujours justifiés selon les mesures traditionnelles caractérisées par une vision à court terme.

Flexibilité

La considération du temps comme nouvel élément de concurrence est liée de près à un troisième facteur jugé essentiel: la flexibilité. D'un point de vue théorique, cette dernière est souvent présentée comme une capacité de répondre à l'incertitude caractérisant l'environnement de la firme. En d'autres mots, la flexibilité constitue une option stratégique pour les firmes face à une concurrence s'établissant sur tous les fronts (Suarez et al., 1995).

Cette flexibilité se définit suivant différentes dimensions selon les auteurs. La typologie proposée entre autres par Gerwin (1993, 1987) est la plus exhaustive et la plus souvent reprise dans la littérature en production (trois des principaux types sont repris ici). Au niveau manufacturier, ces types de flexibilité constituent des variations sur deux thèmes

particuliers: la gamme des changements pouvant être opérés par un même système (l'étendue des possibilités) et la rapidité avec laquelle ces changements peuvent s'opérer (Neely et al., 1994).

Un premier type de flexibilité est lié à la gamme de produits offerts (*mix flexibility*). Une firme peut choisir d'offrir une grande variété de produits à partir d'une configuration de ressources permettant de minimiser les temps de changements requis tout en maximisant la polyvalence des travailleurs. Un second type est lié aux variations de volume (*volume flexibility*), c'est-à-dire à la capacité de conduire les opérations et les projets d'acquisition de manière à garder le point de rentabilité le plus bas possible. Cette capacité est souvent recherchée par des donneurs d'ordres dans un contexte d'incertitude de la demande comme ce fut le cas récemment. On parle enfin de flexibilité dans l'introduction de nouveaux produits (*new products flexibility*), c'est-à-dire des possibilités techniques et organisationnelles mises en place par la firme de manière à répondre au rythme plus ou moins élevé d'introduction de nouveaux produits dans son industrie.

L'adoption de systèmes de production flexibles contribue souvent à atteindre ces objectifs, en dépit des difficultés que leur implantation peut entraîner dans certaines organisations (Duimering et al. 1993; Jaikumar, 1986). Les solutions ne sont néanmoins pas toujours techniques. Dans certains cas, la grande rigidité du processus de fabrication imposera plutôt aux fournisseurs de développer de nouvelles façons de servir leurs clients. Paliwoda et Bonaccorsi (1994) rapportent le cas de fournisseurs d'aluminium qui vendent certains produits (feuilles) aux constructeurs de fuselage d'avions. Ces fournisseurs sont forcés d'établir un réseau de distribution et d'investir dans des entrepôts situés près de leurs clients de manière à contrebalancer la rigidité de leur processus de fabrication et ainsi à assurer une certaine flexibilité dans le service rendu aux clients[2].

---

2. Les auteurs ont observé que l'achat d'aluminium pour les fuselages nécessite de longues périodes d'attentes, phénomène lié au processus même de fabrication des feuilles d'aluminium (*plates*). Or, comme les fabricants d'avions adoptent de plus en plus des méthodes de fabrication de type *lean manufacturing*, ils sont plus exigeants auprès de leurs fournisseurs pour qu'ils puissent offrir des produits au moment voulu et selon des quantités qui peuvent varier; d'où la nécessité, du point de vue du fournisseur, d'adapter le service offert.

Coûts

La notion de coûts constitue également un facteur à considérer dans l'évaluation de la performance même si son importance semble diminuer par rapport aux autres facteurs déjà mentionnés. Dans une revue des recherches empiriques sur les stratégies manufacturières, Minor et al. (1994) confirment que l'emphase sur la réduction des coûts est toujours présente, bien qu'à un plus faible degré.

Les facteurs de qualité, de temps de livraison, de flexibilité et de coûts sont ici présentés de manière indépendante mais il existe des liens évidents entre eux. Les enquêtes empiriques de Ferdows et de Meyer (1990) les amènent à proposer un modèle où l'emphase sur chacun des quatre facteurs se fait en séquences de manière à construire peu à peu des compétences manufacturières durables. Les auteurs suggèrent que l'attention soit d'abord portée sur l'amélioration de la qualité, suivie d'une amélioration de la fiabilité des systèmes de production. Par la suite, la flexibilité (mesurée en termes de vitesse de réaction) devrait constituer la stratégie à suivre pour finalement orienter les efforts vers l'efficience des opérations en termes de coûts. Il ne s'agit donc pas d'opter pour un facteur au détriment des autres comme s'il y avait un choix à faire (*trade-off*). Ces efforts sont vus comme cumulatifs et s'influençant les uns les autres.

En résumé, la performance des sous-traitants telle que définie ici tient compte des quatre facteurs suivants: qualité (produit et service), temps, flexibilité et coûts. Ces facteurs sont généralement les plus importants tels que rapportés dans les travaux de recherche en gestion des opérations/production, de même qu'en gestion des approvisionnements. Il importe toutefois de ramener la discussion au concept de «*customer-driven performance*» présenté plus tôt et de s'assurer de la concordance entre ces outils de mesures et ce que les clients (en l'occurence les donneurs d'ordres) utilisent concrètement.

Le tableau 3.1 résume la description des variables proposées pour l'évaluation de la performance des firmes sous-traitantes, de même qu'une série d'auteurs les ayant déjà utilisées dans le cadre de leur recherche.

Tableau 3.1 Dimensions proposées pour l'évaluation de la performance

Dimension	Justification théorique
• qualité du produit et du service lié à la livraison du produit	Grant et al. 1994; Paliwoda et Bonaccorsi, 1993; Kim et Arnold, 1992; Tunc et Gupta, 1993; Garvin, 1987; Swamidass, 1986.
• délais de livraison	Bower et Hout, 1988; Stalk, 1988.
• flexibilité	Suarez et al., 1995; Neely et al. 1994; Gerwin, 1993; Cox, 1989.
• coût	Minor et al., 1994; Kolay, 1993.

3.2.2 Définition des compétences des firmes sous-traitantes et relation entre compétence et performance

Le chapitre 2 a montré la complexité entourant le concept de compétences. Un certain nombre d'entre elles sont de nature intangible (parfois même tacite) alors que d'autres peuvent être plus facilement comprises étant donné leur caractère plus factuel. La mesure des compétences pose donc un problème important autant dans la formulation des construits que dans leur mesure proprement dite. Les compétences de la firme telles que discutées dans les sections précédentes couvrent un large éventail des efforts réellement engagés par les firmes pour assurer leur survie sur les marchés. Étant donné les particularités de l'industrie aérospatiale, cela signifie que les sous-traitants doivent être audacieux à plusieurs points de vue et sur plusieurs aspects de la chaîne de valeur. La section 2.1.4 a présenté l'ensemble des compétences comme constituant deux groupes distincts; d'une part les compétences technologiques et d'autre part, les compétences organisationnelles.

3.2.2.1 Compétences technologiques

Le premier groupe de variables explicatives (compétences technologiques) est composé d'un ensemble d'indicateurs reconnus dans la littérature comme pouvant

contribuer à établir ce niveau de compétence. Aussi, peut-on interpréter les compétences technologiques comme représentant la capacité de la firme à maîtriser la complexité des procédés et des produits à offrir.

Investissements en R-D

La première variable utilisée pour identifier ces compétences technologiques est la somme des investissements en R-D; il s'agit d'un indicateur souvent employé pour mesurer l'ensemble des efforts réalisés à l'intérieur de la firme dans le but d'améliorer les connaissances et les savoir-faire, et de façon plus spécifique, les produits et les procédés (Pisano, 1990; Morbey, 1988).

La tendance actuelle imposant aux sous-traitants une plus grande responsabilité et un plus grand partage des risques, exige de ces derniers le développement d'une «capacité à apprendre». Ces efforts sont généralement réalisés dans le cadre d'activités de R-D. En ce sens, et comme le rappellent Bierly et Chakrabarti (1994), les investissements en R-D n'indiquent donc pas seulement le potentiel d'apprentissage à l'interne, mais mesurent également la capacité de la firme à «absorber» les connaissances de l'externe. Cette remarque vaut particulièrement pour les petites firmes dont les ressources financières ne suffisent pas toujours pour entreprendre de grands projets de développement. Mais elle vaut aussi pour les plus grandes firmes car la complexité technologique actuelle impose à ces dernières un échange important de connaissances avec l'environnement (fournisseurs, universités, concurrents, etc.); à cet égard, on peut dire que le transfert de cette information est facilité s'il existe déjà un certain effort technologique fait par l'entreprise (Sen et Rubenstein, 1990).

Il faut enfin rappeler quelques limites à l'emploi des investissements en R-D comme mesure. Les activités de R-D sont souvent complexes, mal définies et toutes les activités innovatrices n'en originent pas forcément. Aussi, des travaux ont suggéré l'existence

d'activités de recherche dites formelles et informelles de manière à mieux représenter la réalité (Kleinknecht, 1987). Les investissements en R-D constituent donc une mesure appropriée certes, mais pour une partie seulement des efforts à caractère innovateur et technologique.

Taux de pénétration de technologies avancées

De manière à raffiner l'évaluation de ce que les firmes sont réellement capables d'accomplir, plusieurs travaux de recherche proposent de considérer le taux de pénétration de technologies avancées. Ce taux de pénétration réfère au nombre de technologies adoptées par la firme, fournissant ainsi une mesure de son expertise technique et de son engagement à répondre aux besoins des clients. De nombreuses recherches ont étudié l'impact de ces technologies et plusieurs ont établi un lien étroit avec la capacité de la firme d'accroître son efficience en termes de coût, de qualité, de flexibilité et de délais de livraison (Bessant, 1993; Dean et al., 1990; Lefebvre et al., 1990; Meredith, 1988, 1987).

L'étude récente de Swamidass (1994) auprès d'entreprises manufacturières fournit une liste des bénéfices les plus fréquemment cités par les dirigeants comme faisant suite à l'adoption de technologies avancées de production: réduction des cycles de production, accroissement de la part de marché et progrès vers l'objectif du «zéro-défaut» représentent les bénéfices les plus fréquents. L'étude rapporte que les technologies les plus utilisées sont toutefois la conception assistée par ordinateur (*CAD*), la gestion de qualité totale (*TQM*) et le juste-à-temps (*JIT*). Non seulement l'adoption de ces technologies permet aux firmes d'atteindre de meilleurs objectifs de performance, mais elles deviennent de plus en plus des conditions préalables à la collaboration avec des donneurs d'ordres, comme c'est le cas depuis plusieurs années au Japon (Blenkhorn et Noori, 1990). Dans d'autres cas, la technologie est au coeur de la collaboration interfirme comme l'a récemment montré l'expérience du *paperless design* pour le B777 de Boeing (voir section 1.2.2.2). Il se crée également un effet synergique suite à l'adoption simultanée de plusieurs technologies. Par

exemple, l'usage combiné des technologies de codes zébrés, d'échange électronique de données (*EDI*) et de juste-à-temps a littéralement révolutionné le marché du commerce de détail (Blackburn, 1991).

Il est donc proposé de considérer le nombre de technologies informatisées comme une seconde mesure des ressources et des compétences technologiques de la firme. La liste des technologies utilisées est celle indiquée au tableau 3.2. Elle est tirée de listes gouverne-mentales établies à partir de consultations auprès de spécialistes des technologies de production utilisées dans l'industrie (Statistics Canada, 1989; Lefebvre et al. 1995).

Tableau 3.2 Liste des technologies avancées de gestion et de production

Technologies informatisées pour la gestion:
Applications comptables générales
Prix de revient
Gestion de l'inventaire
Systèmes MRPI et MRPII
Coût de fabrication sur commande (*job costing*)
Système d'échange de données (EDI)
Technologies informatisées pour la conception/production:
Conception assistée par ordinateur (CAO)
CAO/FAO intégrés
Machines-outils CNC
Machines-outils DNC
Manutention automatisée
Système de codification à bande zébrée (*bar codes*)
Inspection et contrôle informatisées de la qualité
Programmes d'amélioration de la production:
Système juste-à-temps
Contrôle statistique des procédés (cartes de contrôle)
Programme de responsabilisation des employés

Veille technologique

La troisième dimension vise à évaluer la capacité des firmes à identifier les innovations technologiques émergentes. Dans une industrie comme l'aérospatiale où la concurrence provient maintenant des quatre coins du monde, les firmes se doivent de demeurer à la fine pointe technologique en faisant de la veille technologique. Les activités de veille technologique consistent essentiellement à identifier les opportunités, à comprendre et à prévoir les actions des compétiteurs, et surtout à pouvoir évaluer les technologies émergentes potentiellement intéressantes pour la firme. Ce genre d'analyse ne s'improvise donc pas et nécessite une base importante de connaissances pour «décoder» l'information. Les études empiriques confirment l'importance de telles activités. Dans une étude comparative auprès de firmes japonaises, américaines et suédoises, Granstrand et al.

(1992) indique que la veille technologique est perçue comme la seconde voie la plus utilisée après les activités de R-D à l'interne pour acquérir des connaissances de nature technologique.

Ces deux variables (R-D et veille technologique) sont évidemment liées de près comme indiqué précédemment. Les efforts de veille technologique sont surtout valables dans la mesure où il y a déjà certains efforts de R-D réalisés à l'interne, de façon à pouvoir intégrer l'information de façon cohérente et constructive (Sheen, 1992; Sen et Rubenstein, 1990). Toutes les firmes activement engagées dans des programmes de R-D ne font toutefois pas d'efforts nécessairement similaires au niveau des activités de veille technologique et c'est pourquoi cette variable est retenue ici.

Compétences techniques et savoir-faire lié aux produits

Dans un contexte où la spécialisation devient une exigence pour faire partie du cercle restreint des firmes faisant affaire avec les grands donneurs d'ordres, les sous-traitants doivent compter sur des compétences techniques et des savoir-faire uniques. De façon générale, il est reconnu que les compétences techniques des employés sont devenues un préalable à l'introduction d'innovations au sein des firmes, et tout spécialement les technologies de production (Kaighobadi et Venkatesh, 1994; Akinc, 1993; Lefebvre et al., 1991). Il en va de même pour le processus de développement de nouveaux produits où le succès a souvent été relié à la qualité des équipes techniques de conception et de production (Schewe, 1994; Zirger et Maidique, 1990). À l'inverse, on note que les processus de création et de transfert de connaissances peut être inhibé par le manque de personnel qualifié, particulièrement dans les industries de haute-technologie comme l'aérospatiale (Green et al., 1991).

L'avantage tiré d'un savoir-faire unique par rapport à certains produits spécifiques constitue également un actif important pour les firmes, surtout pour les plus petites

oeuvrant dans des industries hautement concurrentielles. Le développement de ce savoir-faire est en effet fortement ressenti dans des industries à fort contenu technologique comme celles de l'aérospatiale et de la défense (Österlund, 1991). Dans une perspective plus large, on peut également rappeler que les auteurs en marketing industriel ont souvent relevé la supériorité du produit (qualité, caractère unique, etc.) comme étant un des principaux facteurs de succès pour les firmes (voir Cooper, 1992; Cooper et Kleinschmidt, 1987). Dans le contexte où ces dernières doivent de plus en plus établir des niches pour pouvoir survivre, il est clair que la création de produits spécifiques exige également l'établissement d'un savoir-faire unique. Ce savoir-faire unique est alors une indication des compétences technologiques internes qui ont été accumulées avec le temps et qui se trouvent, par le fait même, «incorporées» aux produits.

L'appréciation des compétences techniques des employés ainsi que des savoir-faire uniques constituent donc les deux dernières variables à considérer dans cette catégorie.

Tableau 3.3: Dimensions des compétences technologiques

Dimension	Justification théorique
• investissement en R-D	Bierly et Chakrabarti, 1994; Lefebvre et al., 1993; Gemünden et al, 1992; Morbey, 1988.
• taux de pénétration de technologies	Bessant, 1993; Dean et al., 1990; Lefebvre et al. 1990.
• veille technologique	Granstrand et al. 1992.
• compétence technique des employés	Kaighobadi et Venkatesh, 1994; Akinc, 1993; Lefebvre et al. 1991; Schewe, 1994; Zirger et Maidique, 1990.
• savoir-faire unique	Cooper, 1992; Österlund, 1991; Cooper et Kleinschmidt, 1987.

Le tableau 3.3 présente les cinq dimensions associées aux compétences technologiques, ces dimensions représentant cinq variables de recherche distinctes telles que discutées précédemment. Les arguments théoriques formulés dans les paragraphes ci-dessus permettent d'énoncer l'hypothèse suivante:

<u>Hypothèse générale de recherche no. 1</u>: les compétences technologiques des firmes sous-traitantes sont positivement reliées à leur performance.

3.2.2.2 Compétences organisationnelles

Habiletés de gestion

Il est proposé d'utiliser un ensemble de six dimensions pour circonscrire les compétences organisationnelles des firmes sous-traitantes. Les habiletés de gestion constituent une première façon de décrire ces compétences. L'habileté à coordonner un grand nombre d'activités autant à l'interne qu'à l'externe est maintes fois citée dans les travaux de recherche. À l'interne, on peut dire que la préoccupation actuelle pour la qualité de gestion dans le développement de nouveaux produits, la conduite de projets ou l'implantation de nouvelles technologies en est un exemple évident (Schewe, 1994; Presutti, 1991; Leonard-Barton et Krauss, 1985). La coordination entre fonctions - essentiellement un rôle assumé par les gestionnaires - a également été identifiée à plusieurs reprises comme un facteur critique pour la conduite d'activités innovatrices au sein des firmes (Nadler et Tushman, 1987).

Avec les changements profonds qui ont cours actuellement, les grands donneurs d'ordres attachent de plus en plus d'importance à la façon dont ils gèrent leurs relations avec les sous-traitants. La capacité de gérer efficacement ces relations au niveau des communications et des négociations est identifiée comme un facteur positif dans l'établissement de relations durables (Richeson et al., 1995; Helper, 1991a).

Efforts en marketing

Les efforts en marketing constituent la seconde dimension considérée dans cette recherche en rapport aux compétences organisationnelles. La particularité de certaines industries a souvent imposé des sanctions sévères aux entrepreneurs désireux de vendre des produits techniquement performants mais qui répondaient peu aux besoins du marché. La littérature en marketing industriel présente à cet égard un certain nombre d'avenues pour

accroître les chances de succès des nouveaux produits sur les marchés (Dunn et al., 1991; Moenaert et Souder, 1990; Shanklin et Ryans, 1987). Que ce soit au niveau de l'amélioration des réseaux de distribution, ou d'une prise de conscience plus aiguë des besoins de la clientèle, les efforts en marketing sont généralement reliés positivement avec le succès des innovations (Cooper, 1988). Dans le secteur de l'aérospatiale, Paliwoda et Bonaccorsi (1993) ont fourni des exemples concrets d'efforts en marketing devant être entrepris par les sous-traitants pour rencontrer les demandes des donneurs d'ordres. Il s'avère donc utile de considérer cette variable ici.

Degré d'internationalisation des ventes

Le degré d'internationalisation des ventes constitue la troisième variable à être mesurée au niveau organisationnel. Cette variable réfère essentiellement à la capacité de la firme à vendre ses produits à l'étranger. La section 1.1.2 a déjà présenté les arguments en faveur d'une intensification des efforts à l'exportation pour les entreprises de petits marchés comme le Canada. Étant donné la tendance actuelle vers l'élimination des barrières commerciales (du moins, à l'intérieur des trois grands blocs économiques), les firmes de ces pays ont tout avantage à profiter de cette opportunité étant donné la baisse de la demande locale. Ceci est particulièrement évident dans l'industrie aérospatiale comme souligné à la section 1.2.4.

Or, s'il est vrai que les exportations demeurent vitales pour l'économie canadienne, on constate qu'une bonne part des exportations demeure encore liée à des échanges intrafirmes (entre filiales de multinationales) et aux ressources naturelles (Porter, 1991a). Plusieurs entreprises nationales, et particulièrement les PME, manquent d'agressivité par rapport aux marchés étrangers contrairement à certains pays européens où la part des petites entreprises faisant de l'exportation peut atteindre 50% (Bonaccorsi, 1992). Des efforts semblent toutefois réalisés chez les firmes pour changer cette tendance et pour prendre une part active dans les nombreuses possibilités offertes par les nouveaux

marchés[3]. Dans ce contexte, il est suggéré que le niveau d'efforts à l'exportation constitue un bon indice de l'agressivité exprimée par les firmes face aux défis de la mondialisation.

Stabilité financière

Les compétences de la firme vis-à-vis la gestion de leurs ressources financières sont particulièrement cruciales à une époque où des difficultés d'ordre structurel et conjoncturel imposent des conditions nouvelles d'opération. Les facteurs déjà présentés tels que l'accroissement de la concurrence étrangère et les exigences de la haute-technologie commandent en effet une plus grande agressivité du point de vue financier. Or, cette nécessité d'investir se heurte à une situation inquiétante des finances publiques et dans plusieurs cas, à une certaine crainte d'engager des fonds dans des projets dont l'avenir est incertain. La question du financement des petites entreprises de haute-technologie est d'ailleurs de plus en plus étudiée (voir par exemple Oakey, 1994; Roberts, 1990).

La conjoncture des dernières années oblige par ailleurs les entreprises du secteur de l'aérospatiale à une gestion rigoureuse de leurs ressources financières. À cause de la baisse de la demande, plusieurs sous-traitants se sont vu imposer des annulations ou des rapatriements de commandes de la part des grands constructeurs (GIFAS, 1992). Ces conditions d'incertitude peuvent souvent inhiber le désir d'investir dans des projets ou dans l'amélioration des immobilisations. Ce sous-investissement peut en retour constituer une barrière importante à l'implantation de nouvelles technologies (Green et al. 1991), ce qui crée un cercle difficile à rompre.

Les besoins en investissements sont donc importants dans une période où l'incertitude économique est très élevée. Dans ce contexte, les entreprises capables d'assurer une relative stabilité financière sont vues comme des partenaires intéressants, autant du point de vue des donneurs d'ordres que du point du vue du «réseautage» entre

3. Voir par exemple Les Affaires, édition du 12 octobre 1996 pour de nombreux exemples de PME qui exportent.

firmes de même niveau. Il est donc proposé de mesurer ces compétences de la firme par la variable appelée stabilité financière. La stabilité financière constitue une forme d'évaluation de la performance passée de l'entreprise et met en valeur les compétences internes dans la gestion des finances et du risque qui y est associé. En pratique, plusieurs études montrent aussi que la mesure des compétences des sous-traitants/fournisseurs inclut cette variable dans l'évaluation globale (Kolay, 1993; Hahn et al., 1990; Willis et Huston, 1990).

Réputation de la firme

Une cinquième variable, la réputation de la firme, est considérée ici comme une mesure de ce que l'entreprise est capable d'accomplir vis-à-vis ses clients. Du point de vue de l'entreprise sous-traitante, qu'elle soit jeune ou expérimentée, le maintien d'une image reconnue constitue une puissante arme face à la réduction généralisée des bases de sous-traitance que s'imposent les donneurs d'ordres. Il s'agit donc d'un facteur d'évaluation important autant dans la vente de biens manufacturiers que dans les services (Quigley et McNamara, 1992; de Brentani, 1989). La réputation de la firme constitue en quelque sorte l'accumulation d'expérience et de réussite telle que reconnue par ceux qui la véhiculent. Elle ne représente pas une garantie de performance future dans tous les cas (McGuire, Schneeweis et Branch, 1990) mais peut créer un mécanisme autorenforçant dans la mesure où la firme est capable de perpétuer cette opinion favorable des marchés à son égard (Hall, 1993). Elle peut donc constituer une mesure des compétences passées et présentes de la firme.

Stabilité des réseaux

Il est proposé de mesurer, comme dernière variable, la capacité des firmes à assurer la stabilité de leur réseau de fournisseurs et de clients. Depuis au moins une décennie, la littérature en structure des organisations a fourni d'importantes bases théoriques pour

établir de nouvelles façons d'organiser les activités d'une firme et d'en répartir les responsabilités. Dans un contexte où on préconise une concentration vers les compétences-clés et vers celles fournissant une plus grande valeur ajoutée, le concept de réseau d'entreprises semble répondre beaucoup mieux à cette réalité (Miles et Snow, 1986). Ce concept demeure toutefois encore confus. Dans plusieurs cas, on donne cette nouvelle appellation à une réalité qui existe depuis toujours, c'est-à-dire à l'établissement de liens privilégiés avec d'autres firmes avec lesquelles on partage certaines affinités.

On peut tout de même dégager plusieurs tendances concrètes par rapport à ce nouveau modèle d'organisation. D'une part, il est vrai que dans beaucoup d'industries, les donneurs d'ordres privilégient une plus grande qualité de relation avec leurs fournisseurs par rapport à la méthode traditionnelle où on privilégiait davantage le nombre que la qualité et le niveau d'implication (Blenkhorn et Noori, 1990). Dans l'industrie automobile notamment, la réduction de la base de sous-traitance va généralement de pair avec l'établissement d'une plus grande stabilité du réseau de fournisseurs par l'entremise de contrats à long terme, de programmes de développement des fournisseurs, d'équipes interfirmes dans le développement de nouveaux produits, etc. (Funk, 1993; Lyons et al., 1990; Hahn et al., 1990).

D'autre part, les différentes pressions (financières et technologiques) imposées aux firmes les incitent à constituer des partenariats pour mieux répondre à la demande. Gemünden et al. (1992) proposent par exemple de voir la firme comme le noyau au sein d'un réseau complexe impliquant plusieurs intervenants, comprenant les fournisseurs, les clients et les concurrents. Cette étude montre que des liens étroits avec les utilisateurs (en particulier les *lead users*) et la coopération avec des centres de recherche ainsi qu'avec d'autres entreprises contribuent positivement au succès des efforts investis en innovation technologique. D'autres études montrent que la coopération s'étend à plusieurs types d'entreprises, autant chez les plus petites qu'entre grandes et petites (Kleinknecht et Reijnen, 1992; Rothwell et Dodgson, 1991).

Le maintien de réseaux de fournisseurs et de clients nécessite des efforts particuliers de la part des membres pour conserver des relations utiles et pertinentes. Il semble donc justifié de proposer que le maintien et/ou l'amélioration de la stabilité de ces réseaux exige des compétences particulières au sein des firmes et qu'à cet égard, cette stabilité constitue une variable pertinente dans le cadre de cette étude.

Tableau 3.4: Dimensions proposées pour les compétences organisationnelles

Dimension	Justification théorique
• habiletés de gestion	Richeson et al., 1995; Schewe, 1994; Presutti, 1991; Helper, 1991; Leonard-Barton et Krauss, 1985.
• efforts de marketing	Paliwoda et Bonaccorsi, 1993; Dunn et al., 1991; Moenaert et Souder, 1990
• degré d'internationalisation des ventes	Bonaccorsi, 1992
• stabilité financière	Kolay, 1993; Hahn et al., 1990; Willis et Huston, 1990
• maintien de réseaux avec l'externe (fournisseurs et clients)	Funk, 1993; Gemünden et al., 1992; Kleinknecht et Reijnen, 1992; Rothwell et Dodgson, 1991; Lyons et al., 1990
• réputation	De Brentani, 1989, Quigley et McNamara, 1992; Hall, 1993.

Les six dimensions proposées pour les compétences organisationnelles ainsi que leur justification théorique sont résumées dans le tableau 3.4. Les arguments théoriques énoncés précédemment mettent en évidence le fait qu'au-delà des ressources que peut détenir une firme, la façon de les organiser et de les faire interagir est déterminante. L'institution de routines, autant à un niveau local que corporatif, est le fruit d'un «savoir-organiser» visant à faire évoluer la firme au même rythme que son environnement.

Les compétences dites «organisationnelles» décrivent la capacité des firmes d'entreprendre cette tâche complexe de gérer l'ensemble des ressources et d'en acquérir au besoin. Elles permettent donc d'analyser la firme sur des dimensions moins tangibles mais dont l'importance est néanmoins cruciale pour le maintien de la compétitivité sur les marchés internationaux (Lefebvre et al., 1993a). Ainsi, la deuxième hypothèse est posée comme suit:

<u>Hypothèse générale de recherche no. 2</u>: Les compétences organisationnelles des firmes sous-traitantes sont positivement reliées à leur performance

---

3.2.2.3 Synergie entre compétences technologiques / organisationnelles et performance

L'identification des compétences à l'intérieur des firmes ne suffit pas pour en saisir la source réelle d'avantage comparatif ou de performance. La conduite des entreprises est une tâche complexe car elle repose, comme l'ont proposé les travaux du mouvement béhavioriste (voir section 2.1.1.5), sur un ensemble de relations, de compétences et de routines impliquant plusieurs ressources tangibles et intangibles. La firme doit donc pouvoir démontrer une forme de cohérence dans les actions qu'elle entreprend.

Cette cohérence (qu'on nomme en anglais *fit*, *congruence*, ou *coalignement* selon le cas) peut prendre différentes formes; plusieurs recherches en stratégie d'entreprise se sont intéressées à ce concept, dans la lignée des travaux entrepris par la théorie de la contingence[4]. Des liens ont été établis entre la performance d'une part, et le *fit* entre les stratégies de la firme et son environnement, ou encore entre la technologie et la structure (voir Lefebvre et al., à paraître). La cohérence est également invoquée dans l'analyse des facteurs explicatifs sous-jacents à la diversification des entreprises (Teece et al., 1994; Markides et Williamson, 1994).

Au niveau de l'ensemble des compétences de la firme, il semble donc juste de dire que la cohérence ou la complémentarité se traduit par une synergie dont les effets sur la performance sont réels. Plusieurs études empiriques ont validé cet effet synergique sur la performance lorsque les compétences sont considérées en groupe plutôt qu'individuellement (Malerba et Marengo, 1995; Pennings et al., 1994).

L'application du concept de cohérence (ou de l'un des termes équivalents) nécessite toutefois une attention particulière quant au sens réel qu'on lui attribue dans le cadre d'une recherche spécifique. À cet effet, Venkatraman (1989) propose une typologie des

4 Voir Van de Ven et Drazin (1985) pour une revue de littérature portant sur le concept de *fit*.

différentes formes de *fit* selon la signification du lien existant entre les variables. L'auteur s'emploie à expliquer ces différences sur les plans conceptuel et méthodologique. Son approche, essentiellement orientée vers la recherche des liens entre l'environnement et la stratégie des entreprises, fournit des pistes utiles dans le cadre de la présente démarche. Une brève présentation des principaux types de *fit* s'avère donc nécessaire.

Une première forme de *fit*, appelée *fit as moderation*, consiste à mettre en évidence l'interaction entre des variables explicatives par rapport à une variable dépendante. L'évaluation de cette interaction peut être faite, insiste Venkatraman, suivant deux orientations possibles: la forme (*form*) et/ou la force (*strength*) de la modération. D'un point de vue théorique, évaluer la forme de modération correspond à définir si l'effet multiplicateur entre deux variables indépendantes a un pouvoir explicatif sur une variable dépendante. De façon plus schématique, on peut exprimer cette forme de *fit* par l'expression $Y= f (X, Z, X \bullet Z)$ où l'explication de Y (par exemple, la performance d'une firme) tient compte des variables X et Z, mais aussi de l'effet combinatoire des deux. L'impact sur la variable dépendante de cette troisième variable peut être établie à l'aide d'analyse de régression modérée (MRA). Dans l'étude des compétences des entreprises, plusieurs études ont eu recours à cette méthode (voir par exemple Chandler et Hanks, 1994; Lefebvre et al., 1993; Hitt et Ireland, 1985).

Sur la base du même exemple, établir la force de la modération consiste plutôt à évaluer si une variable indépendante X aurait un pouvoir explicatif sur Y selon divers contextes désignés par la variable Z. D'un point de vue méthodologique, cette approche revient à identifier des sous-groupes pour lesquelles la relation X ➔ Y est mesurée (*subgroup analysis*). Forme et force de modération sont donc distinctes et nécessitent chacun une position théorique spécifique. Globalement, cette première forme de *fit* convient à une analyse restreinte à quelques variables et où le lien de cohérence est associé à une variable dépendante spécifique. D'autres formes de *fit*, de nature plus

«globalisantes»[5] sont proposés par Venkatraman et Prescott (1990), notamment les deux suivantes.

Selon une tout autre approche, le *fit as profile deviation* correspond au degré de correspondance entre une observation donnée et un profil-type ou profil-référence (*externally specified profile*). Ce type de cohérence est également associé à une variable dépendante spécifique, par exemple la performance, et permet de démontrer qu'une correspondance étroite entre une observation et un profil-référence mène à un niveau de performance élevé. Il se distingue toutefois du premier type de *fit* vu que l'analyse tient compte d'un plus grand nombre de variables. Cette façon de concevoir la cohérence ou la synergie entre plusieurs variables s'avère donc utile pour faire du calibrage (*benchmarking*) parmi un grand nombre d'observations. Dans leur analyse du lien environnement-stratégie et performance de la firme, Venkatraman et Prescott (1990) l'ont utilisé en établissant le profil-référence à partir des firmes se situant dans le premier 10% sur l'échelle de performance.

Le *fit as gestalt* constitue un autre exemple de cohérence entre plusieurs variables puisqu'il conduit à établir des regroupements d'entités observées (*clusters*) se distinguant par rapport à la valeur de leurs attributs. Dans ce cas-ci, le sens donné à la cohérence ou la synergie n'est donc pas lié à une variable dépendante spécifique comme dans les deux premiers cas. Elle correspond plutôt à la composition de profils relativement homogènes, d'où l'analogie au *Gestaltheorie*[6]. Le défi posé par cette approche est surtout lié à la justification théorique des groupes que génère la méthode de classification hiérarchique ascendante (*cluster analysis*).

---

5. Traduction libre du terme *holistic* utilisé par les auteurs en anglais.
6. Ce terme allemand, pouvant être traduit par « théorie de la forme » réfère au principe selon lequel les propriétés d'un phénomène psychique ou d'un être vivant ne résultent pas de la simple addition des propriétés de ses éléments, mais de l'ensemble des relations entre ces éléments (Le Robert, édition 1977).

Dans le cadre de cette étude, le type de *fit* priorisé est le premier, c'est-à-dire l'étude des termes d'interaction et de leur pouvoir explicatif de la performance. Ce choix est d'une part fondé sur une volonté d'étudier ce concept en lien avec la variable dépendante, ce qui écarte d'emblée le choix du *fit as gestalt* qui, du point de vue opérationnel, est qualifié de «*criterion-free*». D'autre part, l'attrait du concept de synergie tient surtout de l'importance d'identifier avec le plus de précision possible les compétences impliquées dans le phénomène d'interaction. À cet égard, le *fit as profile deviation* apparaît moins adapté puisque son application devrait se faire en utilisant l'ensemble des variables caractérisant les firmes.

Les deux hypothèses énoncées précédemment suggèrent donc de poser une troisième hypothèse combinant les deux premières. Dans la mesure où les compétences technologiques et organisationnelles, prises individuellement, constituent un bon indicateur de la performance de la firme, la combinaison des deux groupes de compétences devraient prévoir encore mieux le niveau de performance des firmes. En conséquence, il est proposé que:

Hypothèse générale de recherche no. 3: L'effet synergique des compétences technologiques et des compétences organisationnelles constitue un bon indicateur de la performance de la firme sous-traitante.

3.2.3 Les variables de contrôle

La relation entre la performance des sous-traitants et leur base de compétences est présentée dans le modèle (fig. 3.1) comme subissant l'action de variables dites de contrôle. Essentiellement, on désigne ici un certain nombre de variables pouvant potentiellement affecter la relation entre la variable dépendante et les variables indépendantes. Les

variables peuvent être de nature contextuelle ou exogène reflétant l'environnement technico-économique ou de nature endogène, se concentrant sur les caractéristiques de la relation donneur d'ordres/sous-traitant.

3.2.3.1 Variable exogène

Localisation géographique

Un des facteurs importants à considérer dans l'analyse tient compte de l'importante disparité existant entre les industries américaine et canadienne de l'aérospatiale. La section 1.2 a mis en évidence ces différences qui se situent à plusieurs niveaux. Les deux industries se distinguent d'abord par l'écart au niveau de la production totale, la production canadienne représentant moins de 10% de celle des États-Unis. Le nombre de grands donneurs d'ordres est donc beaucoup plus élevé aux États-Unis, assurant ainsi un volume critique de commandes à solliciter auprès des sous-traitants. Dans ce contexte, il est raisonnable de supposer que bon nombre de firmes sous-traitantes se spécialisent dans des créneaux pour lesquels la demande est suffisante. On peut également présumer que ces conditions de marchés favorisent une base de sous-traitance capable et disposée à adopter de nouvelles méthodes de travail et de répartition des responsabilités.

La situation canadienne est fort différente puisque le nombre de donneurs d'ordres est limité; les sous-traitants qui désirent se spécialiser dans l'aérospatiale doivent donc souvent avoir recours à l'exportation de manière à combler le carnet de commandes.

Une autre différence importante se situe dans le ratio production civile/production militaire. Malgré d'importantes coupures au budget de la Défense, la production américaine continue d'être fortement axée vers le secteur militaire[7]; les firmes sont donc assujetties à des conditions qui peuvent différer par comparaison au secteur commercial.

7. Les données de 1994 indiquent un ratio de 68% pour la défense et l'espace, et 32% pour le civil (AIA, 1995).

Bien que les exigences techniques soient souvent plus rigoureuses dans ces secteurs (militaire et spatial), la stabilité du carnet de commandes a souvent pu inhiber la capacité des firmes à réagir à des changements par rapport à celles qui sont actives dans les marchés où la concurrence est plus forte.

Compte tenu des différences importantes entre les deux industries, il semble donc juste d'introduire une variable de contrôle pour tenir compte de ces disparités.

3.2.3.2 Variables endogènes

La littérature traitant des rapports entre donneurs d'ordres et sous-traitant/fournisseurs a depuis plusieurs années mis en évidence la différence existant entre les méthodes nord-américaines et les méthodes japonaises (Kamath et Liker, 1994; Richardson, 1993; Blenkhorn et Noori, 1990). On rappelle encore aujourd'hui que le type de rapports entretenus entre les deux parties peut avoir un impact considérable sur leur performance respective. L'exemple japonais est devenu classique à cet égard; comme discuté plus tôt, l'engagement des donneurs d'ordres envers leurs sous-traitants est d'une nature complètement différente de l'approche nord-américaine traditionnelle où la méfiance, de même qu'un certain pouvoir de la part du donneur d'ordres, ne semblent pas offrir de base solide pour faire face aux défis actuels. De façon plus spécifique, Dyer et Ouchi (1993) ont identifié plusieurs aspects des relations caractérisant le partenariat-type entre les donneurs d'ordres japonais et leurs fournisseurs: mise en commun des efforts pour définir les besoins et solutionner les problèmes; communication fréquente et planifiée; partage d'information constant; investissement spécifique aux besoins des clients; et flexibilité dans les ententes contractuelles pour refléter les fluctuations économiques.

Du côté nord-américain, les choses ont tout de même évolué comme l'indiquent les travaux de Helper et Sako (1995) et Helper (1991a, 1991b). Dans une étude comparative

de l'industrie automobile des États-Unis et du Japon, ces auteurs montrent en effet que les firmes américaines ont grandement amélioré leur façon d'interagir dans le cadre de la sous-traitance, se rapprochant de façon significative des méthodes japonaises. Ainsi les sous-traitants sont, dans l'ensemble, plus disposés à fournir de l'information à leurs clients (les assembleurs), à contracter des ententes à long terme et à instituer des programmes rigoureux de qualité. On note par contre qu'il subsiste encore un sentiment de méfiance à l'égard des donneurs d'ordres et que les sous-traitants ne bénéficieraient pas d'appuis significatifs dans leurs efforts de réduction des coûts et d'implantation technologique exigés d'eux. Ce constat suggère donc l'inclusion de variables additionnelles dans le modèle de la présente étude. Ces variables permettent de tenir compte de l'impact des donneurs d'ordres sur la performance finale du sous-traitant.

Le comportement du donneur d'ordres envers le sous-traitant peut être vu sous différents angles. Dans le cadre de la présente recherche, il est proposé d'utiliser trois variables principales: l'influence du donneur d'ordres, la nature de ses exigences et le niveau de dépendance du sous-traitant.

Influence du donneur d'ordres

La sous-traitance traditionnelle telle qu'elle se pratiquait au cours des années fastes de l'industrie nord-américaine reposait entre autres sur une grande indépendance des firmes; en termes économiques, on peut dire que l'information disponible et échangée entre donneurs d'ordres et sous-traitants se résumait souvent au prix. Dans ce contexte, même les plus petites firmes privilégiaient une autonomie vis-à-vis les décisions importantes au niveau des investissements, de la formation ou de l'acquisition de technologie. En contrepartie, ces firmes ne pouvaient s'attendre à une loyauté particulière de la part des donneurs d'ordres. Ces derniers privilégiaient généralement le sous-traitant offrant les meilleurs prix.

Le climat de coopération qu'on tente maintenant d'instituer entre les firmes tend à complexifier un certain nombre de décisions dans la mesure où le sous-traitant se trouve davantage lié aux besoins de son client et par conséquent, en subit l'influence dans les choix à faire. Plusieurs études soulignent en effet l'influence des donneurs d'ordre (le client) dans l'instauration de programmes particuliers de formation d'employés et d'adoption de technologies (Hahn et al., 1990; Lefebvre et al., 1990; Baillie, 1986). Il convient donc de faire intervenir cette variable pour vérifier l'importance de cette influence identifiée dans d'autres travaux.

Exigences du donneurs d'ordres

Le type de relations entre donneurs d'ordres et sous-traitants se construit également dans le cadre des opérations régulières. Par exemple, le besoin accru de coordination pour certaines activités exige une volonté de part et d'autre d'échanger de l'information, et parfois même du personnel (Funk, 1993). Ceci se vérifie aussi dans le cadre d'implantation et d'opérationnalisation de techniques comme le JIT ou le MRP où le rôle et l'impact d'un réel partage d'information a été maintes fois observé (Richeson et al., 1995; Carter et Ellram, 1994). Helper (1991a) a également montré les bénéfices à tirer, pour les deux parties, d'une position ouverte de résolution des problèmes et des conflits.

De façon plus générale, on peut dire que le souci de maintenir une relation particulière avec leurs sous-traitants devrait amener les donneurs d'ordres à adopter un comportement moins autoritaire que dans le passé. Ce climat de franche coopération permettrait alors aux sous-traitants une meilleure planification et une certaine stabilité de production (Han et al., 1993). Or, plusieurs études montrent qu'au-delà des bonnes intentions du donneur d'ordres, les relations sont encore souvent perçues comme inéquitables et ce, même si ce dernier affirme poser des gestes concrets pour créer un climat de confiance avec ses sous-traitants (Stuart et McCutcheon, 1995). Du point de vue

des sous-traitants, les exigences posées par le client peuvent donc avoir un effet sur la pertinence et/ou la contribution de ses compétences à sa performance globale.

Il est donc proposé d'établir le niveau d'exigences du donneurs d'ordres comme variable dans la relation qui devrait exister entre la performance du sous-traitant et ses compétences. Cette variable considère la position du sous-traitant et évalue la facilité avec laquelle ce dernier peut évaluer les exigences de son client, de même que l'importance des ajustements qu'on lui impose.

Niveau de dépendance

La tendance actuelle vise à réduire le nombre de sous-traitants avec lesquels les donneurs d'ordres veulent faire affaire; ceci modifie de façon importante le niveau d'indépendance auquel les sous-traitants ont été longtemps habitués. En échange d'engagement à long terme de leurs clients, les sous-traitants doivent souvent accepter une certaine forme «d'ingérence» de ces derniers. Or ce changement peut être vécu difficilement étant donné la crainte des sous-traitants vis-à-vis le pouvoir accru du client. Le lien entre dépendance et pouvoir dans les relations interfirmes a effectivement été validé depuis longtemps. Toutefois, les hypothèses traditionnellement acceptées se voient peu à peu modifiées pour inclure les nouvelles relations d'engagement et de confiance et ce, même si certaines firmes continuent d'être en position de pouvoir par rapport à d'autres (Provan et Gassenheimer, 1994).

Aussi, qu'il soit le résultat d'une décision stratégique (ex. un produit unique) ou non, on peut supposer que le niveau de dépendance des sous-traitants envers leurs clients aura une influence sur la relation qu'ils entretiennent de même que sur les compétences à acquérir et/ou à développer. Les études empiriques sur cette question présentent des résultats plus ou moins homogènes. Dans leur analyse du comportement innovateur des firmes dans l'industrie automobile, Kamath et Liker (1990) montrent que les sous-traitants

«dépendants» peuvent souvent adopter un comportement plus proactif que les «indépendants» et ce, même dans des conditions moins favorables, à condition qu'il y ait une indication claire des besoins chez le client. À l'opposé, l'étude de Lefebvre et al. (1993a) sur l'industrie aérospatiale québécoise indique que les firmes dépendantes accusent un retard plus important sur l'ensemble des compétences nécessaires pour répondre aux besoins des donneurs d'ordres.

L'inclusion du niveau de dépendance comme variable de contrôle apparaît donc justifiée compte tenu de l'importance de la problématique et des résultats empiriques divergents obtenus jusqu'à maintenant.

Taille

La taille constitue enfin une dernière variable de contrôle. Il est utile de l'introduire étant donné l'écart pouvant exister dans l'ensemble des firmes sous-traitantes. Depuis les années 80, plusieurs recherches ont été entreprises pour mieux comprendre l'impact réel de la taille sur la performance des firmes. Dans les études du changement technologique et de l'innovation en particulier, on a pu dégager certains principes dont l'origine remonte aux observations de Schumpeter[8]. Ainsi, les avantages des petites firmes au niveau de l'innovation sont souvent associés à des caractéristiques comportementales: dynamisme du dirigeant, disposition envers le risque, flexibilité, rapidité de réaction, etc. Quant aux grandes firmes, elles tirent leurs avantages de leurs ressources matérielles, humaines et financières plus nombreuses, ce qui leur permet de mieux supporter des projets à risque et/ou à plus long terme. (Rizzoni, 1994; Rothwell, 1983).

8. Les contributions majeurs de cet économiste autrichien ont fourni deux visions opposées de l'effet de taille sur l'innovation. Le Schumpeter «Model 1» met en valeur le rôle et le dynamisme de l'entrepreneur dans l'activité de «destruction créatrice», c'est-à-dire l'effort innovateur visant à ré-orienter le développement technologique vers de nouvelles avenues. Plus tard (trente années séparent ses deux contributions importantes - 1912 et 1942), Schumpeter «Model 2» suggère que seule la grande firme dispose des ressources suffisantes pour réaliser des percées technologiques importantes (Freeman, 1982).

D'autres travaux soulignent que les écarts entre le potentiel innovateur des petites firmes et celui des plus grandes sont souvent fonction du secteur industriel étudié (Acs et Audretsch, 1988). Selon ces auteurs, les activités d'innovation se retrouvent dans les grandes firmes pour les industries à fort contenu de capital (*capital intensive*) ou à très forte concentration; à l'opposé, les petites firmes seraient plus innovantes dans les industries nouvelles où celles faisant un plus grand usage de main-d'oeuvre spécialisée. Le secteur aérospatial correspond bien à ces résultats. Les firmes responsables pour le design et l'intégration sont souvent de très grande taille et de moins en moins nombreuses. Les ressources exigées pour la conception d'un nouvel aéronef (ex. B-777) ou d'un programme spatial (ex: navette spatiale) sont telles qu'un nombre limité de firmes peuvent en assumer le risque.

Dans les industries dominées par les grandes firmes, on peut tout de même retrouver un nombre important de PME innovatrices au niveau de l'amélioration ou de la création de nouveaux produits, plutôt que de nouveaux procédés. Ce fait a également été observé dans l'industrie aérospatiale (Lefebvre et al, 1993a; 1992).

Tableau 3.5: Variables de contrôle

Variables	Justification théorique
• pays	voir section 1.2
• taille de l'entreprise	Rizzoni, 1994; Acs et Audretsch, 1988; Rothwell, 1983.
• influence du donneur d'ordres	Hahn et al., 1990; Lefebvre et al., 1990; Baillie, 1986
• niveau d'exigence du donneur d'ordres	Stuart et McCutcheon, 1995; Han et al., 1993
• niveau de dépendance du sous-traitant	Lefebvre et al.,1993a; Kamath et Liker, 1990

Cette discussion conduit donc à la formulation d'une quatrième hypothèse:

<u>Hypothèse générale de recherche no. 4:</u> La relation entre compétences et performance des firmes sous-traitantes dépend de facteurs contextuels issus de l'environnement externe et de caractéristiques de la relation entre sous-traitants et donneurs d'ordres

---

3.3 CADRE CONCEPTUEL DÉTAILLÉ

L'identification des variables de recherche à l'intérieur de chaque groupe et l'élaboration des hypothèses permettent maintenant de proposer un cadre conceptuel plus détaillé (figure 3.2).

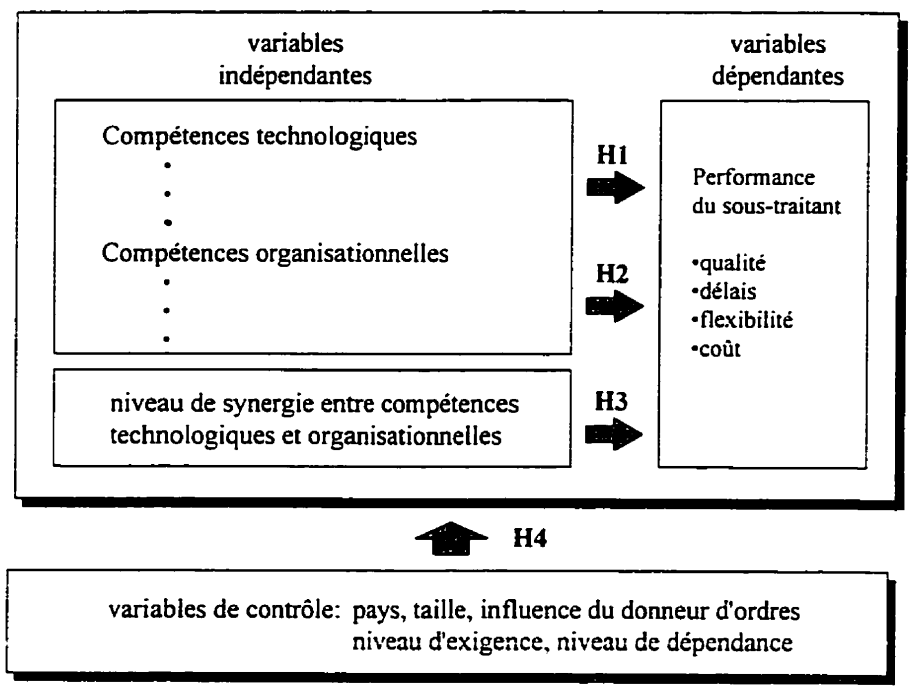


Fig. 3.2: Cadre conceptuel détaillé

Chacune des hypothèses générales de recherche (H1, H2, H3 et H4) pourrait être décomposée en sous-hypothèses de recherche correspondant au lien spécifique entre une variable indépendante et la variable dépendante. L'énumération de telles sous-hypothèses apparaît non seulement redondante mais aussi contraire aux objectifs puisqu'il s'agit surtout ici de mesurer la contribution de l'ensemble des compétences des sous-traitants à leur performance, contribution qui serait influencée par les variables de contrôle.

3.4 CHOIX DE LA STRATÉGIE D'ÉTUDE

Les trois premières sections du présent chapitre ont exposé les bases théoriques de même que les hypothèses à vérifier relativement aux deux thèmes principaux de cette recherche: compétences et sous-traitance. L'objectif de cette section est d'exposer et de justifier les divers choix effectués au niveau de la stratégie de recherche.

3.4.1 Approche méthodologique

La présente étude se situe dans le courant des recherches empiriques visant à vérifier la théorie. De façon plus précise, elle vise à identifier la nature des liens existant entre certaines variables, à en mesurer l'intensité, de même qu'à proposer une explication théorique de ces liens. S'inscrivant dans la tradition de bon nombre de recherches empiriques en sciences sociales, cette approche méthodologique vise avant tout la mesure du degré d'association entre variables et non pas des liens de cause à effet (Hair et al., 1992). À cette fin, la démarche utilisée est celle de la vérification des quatre hypothèses déjà présentées et correspondant à la question principale de cette recherche (cf. p. 106).

L'analyse privilégiée est de type comparatif par opposition à longitudinale. Elle vise avant tout à étudier un grand nombre de sujets à un point donné dans le temps et ainsi, à s'assurer que les conditions de l'environnement (concurrentielle, technologique, etc.) sont uniformes pour l'ensemble des sujets au moment de la mesure. Compte tenu du caractère changeant de l'industrie et des conditions économiques dans lesquelles les firmes opèrent, ce type d'étude s'avère plus approprié.

L'outil privilégié pour l'obtention des données est celui de l'enquête par questionnaire posté aux dirigeants d'entreprises sous-traitantes. Du point de vue méthodologique, le recours à ce type d'outil est justifié de plusieurs façons. D'une part, il assure un nombre suffisant de sujets pour permettre l'utilisation de méthodes statistiques valides. L'objectif même de la recherche étant d'analyser l'industrie sur une base nord-

américaine, l'utilisation de questionnaires apparaît être la méthode la plus efficiente en termes de temps et de coûts. Le caractère impersonnel et confidentiel d'un questionnaire permet également d'atténuer certains effets dûs à des pressions pouvant se manifester lors d'entrevues directes (Lefebvre et al., 1993a). Ce type d'approche est fréquemment utilisé dans l'ensemble des recherches portant sur les organisations et en particulier en stratégie d'entreprise; elle est reconnue pour son lien très étroit avec la pratique même si certains inconvénients en découlent comme un taux de réponse parfois bas (Snow et Thomas, 1994) [9].

Le questionnaire utilisé reproduit l'ensemble des mesures opérationnelles qui sont présentées à la section 3.5. Pour s'assurer de la validité de l'outil, ce questionnaire a été mis à l'essai auprès de onze personnes dont huit étaient à la direction d'une entreprise. Ce pré-test a permis d'éliminer quelques questions jugées trop sensibles et de préciser la formulation dans le cas de certaines autres (Lefebvre et al., 1993a).

La validité du plan méthodologique tel qu'exposé ici peut être interprétée à l'aide des directives proposées par des auteurs comme Babbie (1995), Venkatraman (1989), de même que Cook et Campbell (1976). La validité intrinsèque (*content validity*), dont l'objet est d'assurer un choix approprié de mesures en fonction des variables choisies, est ici assurée par la recherche théorique qui a mené à un tel choix. La sélection de mesures factuelles et perceptuelles à partir des travaux de recherche précédents confèrent en effet un niveau adéquat de validité, tant sur le plan du contenu que sur le plan du réalisme (*face validity*). La validité externe (généralisation des résultats de l'échantillon à la population) est quant à elle assurée par le fait que le choix de l'échantillon est aléatoire et en principe, représentatif de la population (le chapitre 4 fournit des indications supplémentaires sur le niveau de représentativité). L'utilisation de l'enquête au lieu de l'étude de cas contribue justement à accroître la validité externe même si la validité interne peut, quant à elle, être réduite par

9. À l'autre extrémité du spectre des méthodes quantitatives possibles, on retrouve des simulations qui, bien qu'étant réalisées dans des conditions très controlées, perdent considérablement de réalisme (Snow et Thomas, idem).

certains facteurs « parasites » (Cook et Campbell, 1976). Ainsi, le recours à un questionnaire posté ne permet pas d'avoir le contrôle complet des conditions entourant la cueillette de l'information.

3.4.2 Choix de l'unité d'analyse

Pour des raisons évidentes liées au thème, la vérification empirique doit se faire auprès d'entreprises sous-traitantes. Une première remarque s'impose donc quant au choix du secteur manufacturier d'une part, et plus spécifiquement de celui de l'aérospatiale comme population de l'étude. Sans nier l'importance grandissante du secteur des services,[10] plusieurs études récentes mettent en relief la nécessité de revaloriser le secteur manufacturier et rappellent son importance stratégique dans la création de la richesse au niveau national (Davidow et Malone, 1992; Dertouzos et al, 1989; Cohen et Zysman, 1987).

Au niveau québécois par exemple, la restructuration de la base industrielle fait partie de la liste de priorités du Conseil de la science et de la technologie (1993) qui l'a identifiée comme le premier grand enjeu du développement socio-économique pour les années à venir. À cela, il convient d'ajouter que l'expérience de travail de l'auteur en milieu industriel a grandement contribué à confirmer l'intérêt pour ce secteur.

Le choix de l'industrie aérospatiale est motivé par différents facteurs; ce secteur comporte un certain nombre de caractéristiques qui le distinguent de d'autres industries. Il est possible de définir ces caractéristiques en reprenant brièvement les grandes tendances observées dans le contexte économique actuel et telles que décrites au chapitre 1.

---

10. La sous-traitance est largement discutée dans le secteur des services, par exemple dans la gestion des systèmes d'information.

Toute la problématique d'accroissement de la compétitivité est vécue de façon concrète dans ce secteur. Par les exigences imposées aux grands constructeurs (voir section 1.2), les entreprises désireuses d'oeuvrer dans ce secteur se voient contraintes de fixer des objectifs élevés en termes de qualité, de productivité et d'innovation (Industrie Canada, 1994). Au cours des dernières années, on peut dire que le secteur a bien répondu à ces exigences; en 1992, il se classait au troisième rang de l'ensemble des secteurs manufacturiers en termes de valeur ajoutée, en plus d'être l'un des rares secteurs de haute-technologie à afficher un excédent commercial (Industry Canada, 1995). Par ailleurs, l'industrie aérospatiale connaît très peu de frontières nationales; la mondialisation des marchés est une réalité continuelle comme l'indiquent les statistiques sur l'exportation. Cette réalité est vécue non seulement au Canada mais également sur les grands marchés comme l'Europe et les États-Unis (European Commision, 1994; AIA, 1994). L'ouverture des marchés nationaux aux concurrents étrangers exige du même coup des efforts supplémentaires d'exportation de la part des entreprises nationales.

Toutes ces conditions valident donc le choix de l'aérospatiale comme population cible. Le discours dominant sur la nécessité de rendre les entreprises plus innovantes et plus performantes au niveau mondial y est vécu de façon concrète et cette réalité est appelée à durer. À cela, on peut ajouter la dimension technologique qui s'y trouve omniprésente, autant au niveau des produits que des procédés. Chez les sous-traitants de ce secteur, la nécessité d'être proactif en termes d'acquisition de nouvelles technologies a été maintes fois rapportée au cours des dernières années (Lefebvre et al., 1993a; MacNamara, 1989). La présentation de la structure de l'industrie a également montré comment les nouvelles formes d'organisation entraînent la mise en place de réseaux de sous-traitants et d'alliances de diverses formes.

Sous différents points de vue, l'industrie aérospatiale revêt donc plusieurs caractéristiques dont l'analyse peut permettre de dégager des conclusions intéressantes et utiles pour l'ensemble des entreprises. On peut évoquer le fait qu'elle a jusqu'à présent

bénéficié d'un appui massif des gouvernements, atténuant ainsi la possibilité de comparer les résultats avec d'autres secteurs industriels. Bien qu'il s'agisse d'un argument important, il n'en demeure pas moins que les entreprises sont assujetties à des pressions de plus en plus fortes liées au désengagement graduel de l'État qui s'opère par la voie de réductions drastiques en achat d'équipement. Comparativement à d'autres pays comme les États-Unis, l'industrie canadienne a par ailleurs toujours cherché à se concentrer sur les marchés civils, ce qui rend la comparaison avec d'autres secteurs encore plus réaliste.

Le choix d'une seule industrie pose certaines limites quant à la généralisation des résultats à l'ensemble du secteur manufacturier. Ces limites sont par contre largement contrebalancées par les avantages d'une analyse plus pointue qui, compte tenu des caractéristiques de l'industrie, peut fournir des orientations plus précises sur le profil d'entreprise à adopter dans le contexte actuel. Certains chercheurs préconisent d'ailleurs une approche par industrie dans l'analyse du lien entre compétences et performance (Collis, 1994). Cet auteur rappelle que certaines entreprises fondent strictement leur avantage sur des marques de commerce (ex: industrie des boissons gazeuses) alors que d'autres ont longtemps dominé à cause de position monopolistique ou oligopolistique. Il s'avère donc plus pertinent d'étudier la problématique de façon à tenir compte des spécificités industrielles.

La présente recherche tient compte également de la réalité nord-américaine où cohabitent deux industries nationales dont la taille est plus ou moins comparable. Bien que le Canada se positionne avantageusement dans certains marchés (particulièrement les petits avions), la production totale équivaut à moins de 10% de celle des États-Unis. Comme pour d'autres industries, l'industrie canadienne peut toutefois bénéficier de sa position géographique privilégiée en adoptant des pratiques qui la rendent concurrentielle avec les firmes américaines. En comparant les entreprises des deux pays, cette recherche vise donc à mettre en évidence les caractéristiques pouvant potentiellement les différencier.

3.4.3 Choix du répondant

Les données empiriques utilisées pour la présente recherche ont été obtenues par le biais d'une enquête auprès de dirigeants de firmes sous-traitantes réparties un peu partout sur le territoire nord-américain (voir section 3.6 pour détails de la collecte de données). Le dirigeant de la firme sous-traitante a été choisi pour répondre aux questions étant donné sa connaissance et son rôle déterminant dans la direction de l'entreprise. Cette approche apparaît d'autant plus pertinente étant donné que la plupart des firmes analysées sont des PME. Dans ce type d'entreprise, les tâches liées au traitement de l'information et à la prise de décision sont encore plus confinées au dirigeant (Miller et Toulouse, 1986).

3.5 CHOIX DES MESURES OPÉRATIONNELLES DES VARIABLES DE RECHERCHE

Pour poursuivre la discussion des questions de méthodologie, les variables de recherche sont reprises une à une, accompagnées de la mesure opérationnelle correspondante et telle qu'utilisée dans la collecte de données.

Mesure de performance. La mesure proposée pour évaluer la performance des firmes sous-traitantes peut être validée d'un point de vue théorique et pratique. La discussion présentée à la section 3.2.1 a mis en évidence les dimensions de la performance identifiées par la littérature comme étant les plus importantes. La qualité du produit et du service, les délais de livraison, la flexibilité, de même que le prix constituent les facteurs de concurrence dans la plupart des industries et notamment dans l'aérospatiale. Ce fait a par ailleurs été validé empiriquement à partir d'entretiens avec des donneurs d'ordres de la région de Montréal.

Ces entretiens se sont déroulés en présence de dirigeants de grandes firmes impliquées dans la construction d'avions et de systèmes de propulsion. Il a été confirmé

que la méthode d'évaluation des sous-traitants consiste à établir une cote d'appréciation en combinant l'évaluation des firmes pour chacun des critères déjà identifiés: qualité, temps de livraison, flexibilité et prix. Les sous-traitants doivent donc pouvoir fournir un effort important selon ces quatre critères de façon à être considérés par leur client (le donneur d'ordres).

Dans la présente recherche, la façon d'établir la performance des sous-traitants reproduit celle privilégiée par les donneurs d'ordres. Aussi, la validation de cette méthode s'est faite sur 15 sous-traitants pour lesquels la cote d'appréciation a été obtenue de donneurs d'ordres (cinq sous-traitants de la Nouvelle-Angleterre, cinq du Québec et cinq de l'Ontario). En combinant l'évaluation que les dirigeants des firmes sous-traitantes ont fait de leur propre performance (cf. tableau 3.6), une comparaison a été réalisée avec celle que le donneur d'ordres accordait à ces mêmes firmes. Aucune différence significative n'ayant pu être établie dans la comparaison des résultats, on peut en conclure que la méthode utilisée ici est valide.

Par ailleurs, le recours à des mesures perceptuelles dans l'évaluation de la performance est justifiée par diverses raisons. D'une part, la présence de nombreuses PME dans la population visée rend quasi-impossible la tâche de recueillir des données factuelles quant à leurs résultats financiers (Sapienza et al., 1988); la plupart de ces entreprises ne publient pas de rapports annuels et lorsqu'elles le font, l'information fournie est souvent présentée de manière non-uniforme et/ou incomplète. D'autre part, compte tenu que l'objectif est d'étudier le plus grand nombre possible de firmes, la recherche de mesures financières traditionnelles aurait grandement diminué le nombre de sujets à l'étude. Enfin, il faut rappeler que l'utilisation de mesures perceptuelles dans l'évaluation de la performance a été validée empiriquement dans le cadre de plusieurs recherches similaires dont plusieurs s'intéressant aux compétences (Dean et Snell, 1996; Pennings et al., 1994; Covin et al., 1990; Robinson et Pearce, 1988; Dess et Robinson, 1984).

Tableau 3.6 Variables utilisées pour la mesure de performance

Variable de recherche	Mesure opérationnelle
• qualité du produit et du service	perception de la qualité des produits comme constituant un atout pour l'entreprise (mesure perceptuelle) [1]
• délais de livraison	perception des délais de livraison comme constituant un atout pour l'entreprise (mesure perceptuelle) [1]
• flexibilité	perception de la flexibilité de la production comme constituant un atout pour l'entreprise (mesure perceptuelle) [1]
• coût	perception du prix des produits comme constituant un atout pour l'entreprise (mesure perceptuelle) [1]

1. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé «ceci constitue un atout pour l'entreprise» et 7= tout à fait en désaccord avec l'énoncé.

Les prochains tableaux (3.7 à 3.9) fournissent les mesures opérationnelles utilisées pour chacune des variables de recherches déjà identifiées à la section 3.2.

Tableau 3.7: Variables liées aux compétences technologiques

Variable de recherche	Mesure opérationnelle
• investissement en R-D	ratio des sommes allouées en R-D sur les ventes annuelles (mesure factuelle)
• taux de pénétration des technologies	nombre de nouvelles technologies utilisées dans l'entreprise (mesure factuelle)[1]
• veille technologique	connaissance des nouveaux développements technologiques: produits, matériaux et procédés (mesure perceptuelle)[2] connaissance de la disponibilité commerciale des nouvelles technologies de l'information et de production (mesure perceptuelle) [2] connaissance des avantages comparatifs découlant de l'utilisation de ces nouvelles technologies (mesure perceptuelle) [2]
• compétences techniques des employés	perception des habilités techniques des employés comme constituant un atout pour la firme (perceptuelle)[3]
• savoir-faire unique et exclusif par rapport aux produits	perception du savoir-faire unique et exclusif par rapport au produit, comme constituant un atout pour la firme (mesure perceptuelle) [3]

1. Voir tableau 3.2
2. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1= peu au courant et 7= très au courant
3. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé «cette compétence est un principal atout pour l'entreprise» et 7= tout à fait en désaccord avec cet énoncé.

Tableau 3.8: Variables liées aux compétences organisationnelles

Variable de recherche	Mesure opérationnelle
• habiletés de gestion	perception des habiletés de gestion comme constituant un atout principal pour la firme (mesure perceptuelle)[1]
• efforts de marketing	perception des efforts en marketing comme constituant un atout principal pour la firme (mesure perceptuelle)[1]
• stabilité financière	perception de la stabilité financière comme étant un atout principal pour la firme (mesure perceptuelle)[1]
• degré d'internationalisation des ventes	pourcentage des ventes réalisées à l'extérieur du pays (mesure factuelle)
• réputation	perception de la réputation comme constituant un atout principal pour la firme (mesure perceptuelle)[1]
• efforts de maintien des réseaux avec l'externe	stabilité du réseau de fournisseurs (mesure perceptuelle)[2] stabilité du réseau de clients (mesure perceptuelle)[2]

1. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé «ceci constitue un principal atout pour l'entreprise» et 7= tout à fait en désaccord avec cet énoncé.
2. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé «votre réseau est stable» et 7= tout à fait en désaccord avec cet énoncé.

Tableau 3.9: Variables de contrôle

Variable de recherche	Mesure opérationnelle
• localisation géographique	mesure factuelle
• taille	mesure factuelle (nombre d'employés et volume des ventes)
• niveau d'exigence du donneur d'ordres	degré de facilité de prédiction des exigences du donneur d'ordres (mesure perceptuelle)[1] degré de variabilité des exigences du donneur d'ordres (mesure perceptuelle)[2] ampleur des ajustements nécessaires par rapport aux exigences changeantes (mesure perceptuelle)[3] durée de la période d'adaptation nécessaire pour répondre aux exigences changeantes (mesure perceptuelle)[3]
• niveau d'influence du donneur d'ordres	degré d'influence sur les décisions d'adoption de nouvelles technologies (mesure perceptuelle)[4] degré d'influence sur le choix des employés de production (mesure perceptuelle)[4] degré d'influence sur la formation des employés de production (mesure perceptuelle)[4] degré d'implication financière sur la modernisation des activités de production (mesure perceptuelle)[4]
• niveau de dépendance du sous-traitant	déterminé à partir du pourcentage du chiffres d'affaires réalisé avec un nombre restreint de clients (mesure factuelle)

1. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait en d'accord avec l'énoncé: «les exigences sont faciles à prévoir» et 7= tout à fait en désaccord avec cet énoncé.
2. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énonce: «les exigences des gros clients diffèrent peu des exigences antérieures», et 7= «ces exigences diffèrent beaucoup».
3. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé: «les nouvelles exigences nécessitent des ajustements majeurs» , et 7=tout à fait en désaccord avec cet énoncé.
4. Mesurées à partir d'échelles de Likert en 7 points d'ancrage où 1=tout à fait d'accord avec l'énoncé: «les clients ont peu d'influence», et 7=les clients ont beaucoup d'influence.

3.6 TECHNIQUE DE COLLECTE ET ANALYSE DES DONNÉES

Afin de rejoindre le plus grand nombre de firmes dispersées géographiquement sur le continent nord-américain, il fut décidé de mener une enquête à grande échelle. Les données ont été obtenues par l'entremise d'un questionnaire structuré adressé au dirigeant des sous-traitants de l'industrie aérospatiale du Canada et des États-Unis. Cette enquête a consisté à expédier chez les sous-traitants un questionnaire devant être complété par le

premier dirigeant de la firme. Ce questionnaire (dont une copie se trouve en annexe) a été traduit dans les deux langues officielles de manière à pouvoir être utilisé uniformément dans toute la population visée.

3.6.1 Premier volet de la collecte: le Canada

La population visée est composée de deux groupes principaux. Pour le Canada, l'information utilisée pour construire les listes d'envoi origine de trois sources distinctes[11]:

① la direction générale de l'aéronautique du Ministère fédéral de l'industrie, du commerce et de la technologie (maintenant Ministère de l'industrie); ce ministère a gracieusement fourni des listes établies par leur répertoire informatisé (RADAR).

② le *Air Force Materiel Command Liaison Office* de même que le *Research, Development, and Standardization Group*, deux organismes de l'armée américaine localisés à Ottawa. Un des mandats de ces organismes consiste à colliger l'information sur les compétences des firmes canadiennes impliquées dans l'industrie aérospatiale, pour ensuite rendre cette information disponible à leur communauté, notamment aux agences d'approvisionnement de l'armée américaine (AFMC Liaison Office et USARDSG, 1992).

③ l'Association canadienne des industries aérospatiales, regroupant les plus importantes firmes de ce secteur au Canada (AIAC,1993).

La diversité des sources a permis d'assurer la création d'une liste la plus complète possible. Les listes gouvernementales permettent par exemple de corriger le désavantage de certaines listes (entre autres ③) qui tendent à ignorer les plus petites firmes ou celles qui se situent à la base de la structure industrielle du fait qu'elles fabriquent de plus petites composantes. Tout recoupement entre les listes a été soigneusement vérifié. Le nombre final d'entreprises sous-traitantes contactées est de 389 au Canada, réparties tel qu'indiqué au tableau 3.10. Au niveau des ventes et des employés, la répartition officielle entre ces quatre régions est d'environ 49% pour le Québec, 38% pour l'Ontario, 10% pour l'Ouest

11. L'obtention des listes a été facilitée par la précieuse collaboration du personnel d'agences et de ministères fédéraux.

et 3% pour les Maritimes (Industrie Canada, 1994a). Les différences entre ces proportions et celles indiquées au tableau 3.10 tiennent principalement du fait que plusieurs grandes entreprises générant le plus de ventes sont situées au Québec (Bombardier, Pratt&Whitney, Bell Helicopter, CAE, Spar Aérospatiale).

Tableau 3.10: Distribution des firmes canadiennes

région	questionnaires envoyés
Québec	137 (34%)
Est	15 (3.7%)
Ontario	188 (46,2%)
Ouest	67 (16.1%)
TOTAL	407 (100%)

3.6.2 Second volet de la collecte: les États-Unis

L'enquête sur le territoire américain a été réalisée selon les mêmes procédures que lors du volet canadien[12]. Les listes de sous-traitants ont été construites à partir de diverses sources de manière à accroître le nombre initial de firmes à rejoindre.

Tableau 3.11: Sources utilisées pour les listes américaines

Région	Etat	Source	Nombre de firmes
Nouvelle-Angleterre	Connecticut	Corporate Technology Database Source: Ambassade canadienne, Boston	93
	Maine		
	New Hampshire		
	Rhode Island		
	Vermont		
Grands Lacs	Pennsylvanie	Guide 1991 Source: Dept of Commerce, Pennsylvanie	116
		Source: Canadian Defence Production Office	46
	Iowa	Source: American Business Directories SIC codes: 3721, 3724, 3728	4
	Illinois		34
	Indiana		61
	Michigan		137
	Minnesota		31
	Missouri		49
	New York		144
	Ohio		105
	Wisconsin		15
Nord ouest	Oregon	Guide 1992: Aerospace in Oregon	26
	Washington	Guide 1992: Washington State Directory	251
TOTAL	17 états		1100

En tout, donc, 1100 entreprises américaines ont été contactées pour les fins de cette enquête. Ces firmes étaient localisées dans 17 états différents du Nord-Ouest américain, de la région des Grands-Lacs de même qu'en Nouvelle-Angleterre.

12. L'envoi des questionnaires fut réalisé grâce à l'appui du Prof. Robert Mason, de Case Western Reserve University (Cleveland).

CHAPITRE IV
RÉSULTATS ET ANALYSE

Ce quatrième chapitre présente en détail les données obtenues lors de l'enquête auprès des firmes sous-traitantes du Canada et des États-Unis. La présentation telle que proposée ici consiste en trois grandes parties, ordonnées de manière à simplifier le plus possible la compréhension des résultats. Ainsi, la première partie fournit d'abord des précisions méthodologiques sur l'enquête, notamment en ce qui a trait à la représentativité de l'échantillon obtenu. Une présentation des firmes répondantes est ensuite introduite sur la base des variables de contrôle identifiées plus tôt, suivie d'une discussion des différences observées entre les groupes.

La seconde partie du chapitre (section 4.2) constitue le coeur de l'analyse puisqu'elle est consacrée à la vérification des hypothèses énoncées au chapitre 3. Les résultats y sont précédés d'une brève discussion des méthodes statistiques utilisées. La section 4.3 reprend ensuite ces résultats sous forme de synthèse et propose un complément d'analyse lié à la synergie entre les compétences.

4.1 RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE AUPRÈS DES FIRMES

4.1.1 Échantillon

Les résultats de l'enquête effectuée au Canada et aux États-Unis sont tirés d'un échantillon final de 297 questionnaires reçus et validés. Cette validation fut effectuée de plusieurs façons: recoupement entre certaines questions, analyse des dépassements des limites inférieure et supérieure, et examen des taux de non-réponse. Trois questionnaires présentant des incohérences furent ainsi exclus de l'échantillon final. Sur l'ensemble des questionnaires expédiés au départ (voir distribution au chapitre 3), le nombre final de 297 représente un taux de réponse fort satisfaisant de 20%. En plus de permettre l'utilisation

adéquate des méthodes d'analyse statistique multivariée[1], ce taux de réponse se compare avantageusement à des enquêtes du même type dans le milieu industriel (Liker et al., 1996; Malerba et Marengo, 1995; Swamidass, 1994; 1992; Lefebvre et al. 1993; Ferdows et Meyer, 1990). Sur la base de ces critères, il n'a donc pas été jugé opportun d'effectuer des rappels auprès des entreprises.

La forte participation des firmes illustre l'importance de la problématique posée par cette recherche dans les conditions actuelles d'opération de l'industrie. La notoriété de l'École dans le domaine technique peut également avoir ajouté une crédibilité additionnelle chez les dirigeants soucieux de l'intégration des aspects technologiques aux processus de gestion. Il en va de même pour le volet américain de l'enquête mené à partir de l'Université Case Western Reserve. Cette dernière est considérée comme pionnière dans le développement du management de la technologie, tant au niveau des programmes que de la recherche.

L'analyse des questionnaires reçus a permis d'établir le niveau de représentativité de l'échantillon final. Pour procéder à cette vérification, les données touchant le volume d'affaires et le nombre d'employés furent tirées de répertoires industriels reconnus, dont ceux ayant servi à l'établissement des listes initiales[2]. Le choix de ces deux données comme base de comparaison tient à leur relative disponibilité dans les répertoires usuels. Volume d'affaires et nombre d'employés furent donc soigneusement recueillis pour la quasi-totalité de la population, pour ensuite servir de base de comparaison à l'échantillon obtenu.

---

1. La taille de l'échantillon minimum requis peut varier selon les techniques utilisées; dans le cas de régressions multiples, Hair et al. (1992) suggèrent de 10 à 15 observations par variable utilisée. Ce seuil est largement dépassé ici.
2. Outre les répertoires déjà mentionnés au chapitre précédent, citons, pour le Canada, le Canadian Manufacturers' Trade Index et le Répertoire industriel du CRIQ; pour les États-Unis, les répertoires suivants furent utilisés: Dun's & Bradstreet, Corporate Technology Database, de même que le Ward's Directory of American Businesses. Les éditions consultées correspondent à l'année de l'enquête. Tous ces répertoires n'ont été utilisés que pour compléter les listes déjà établies. Ainsi, plusieurs des répertoires ou listes utilisés pour l'établissement des listes d'envoi contenaient déjà des données touchant le nombre d'employés et/ou le volume d'affaires.

Le tableau 4.1 présente la distribution des populations visées au départ et celle des échantillons obtenus. Les onze catégories utilisées dans le tableau sont celles reflétant le mieux les diverses distributions proposées par l'ensemble des répertoires consultés. Toutes ces données sont également reprises sous forme graphique aux figures 4.1 et 4.2 et illustrent clairement l'étroite correspondance entre l'échantillon et la population visée.

Tableau 4.1 Données touchant la population visée et l'échantillon obtenu

catégories	nombre d'employés	distribution de la population [1]		distribution de l'échantillon		distribution de la population [1]		distribution de l'échantillon	
		CANADA		CANADA		ÉTATS-UNIS		ÉTATS-UNIS	
		nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%
1	1-4	11	3,3 %	1	0,7 %	67	6,9 %	8	5,3 %
2	5-9	20	6,0 %	4	2,8 %	84	8,7 %	13	8,6 %
3	10-19	55	16,5 %	25	17,4 %	126	13,0 %	20	13,2 %
4	20-49	88	26,4 %	37	25,7 %	232	23,9 %	42	27,6 %
5	50-99	54	16,2 %	26	18,1 %	135	13,9 %	29	19,1 %
6	100-249	50	15,0 %	20	13,9 %	147	15,1 %	13	8,6 %
7	250-499	26	7,8 %	19	13,2 %	72	7,4 %	16	10,5 %
8	500-999	16	4,8 %	9	6,3 %	48	4,9 %	4	2,6 %
9	1000-4999	11	3,3 %	3	2,1 %	44	4,5 %	5	3,3 %
10	5000-9999	1	0,3 %	0	0,0 %	9	0,9 %	2	1,3 %
11	10000 et +	1	0,3 %	0	0,0 %	7	0,7 %	0	0,0 %
	TOTAL	333	100,0 %	144	100,0 %	971	100,0 %	152	100,0 %

1. Les données touchant le nombre d'employés ont été identifiées pour 83% de la population canadienne et 88% de la population des États-Unis.

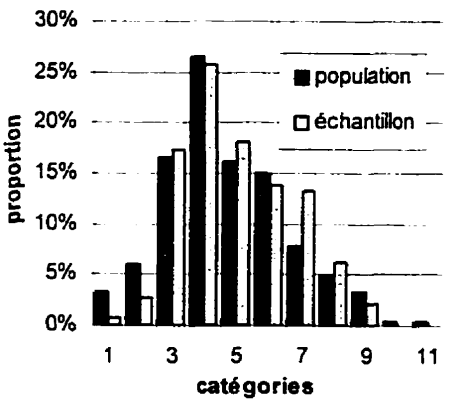


Fig. 4.1 Comparaison des proportions entre la population des firmes canadiennes et l'échantillon obtenu.

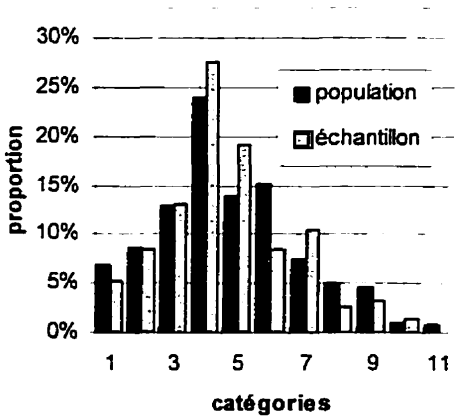


Fig. 4.2: Comparaison des proportions entre la population des firmes américaines et l'échantillon obtenu.

La représentativité de l'échantillon a par ailleurs fait l'objet d'un test d'ajustement (*goodness of fit test*) à partir d'un regroupement des classes du tableau 4.1. Pour ce faire, le nombre de classes fut ramené à trois: les petites firmes (moins de 50 employés), les firmes de taille moyenne (entre 50 et 249 employés) et les grandes firmes (plus de 250 employés). Le test fournit des résultats satisfaisants quant à la représentativité de l'échantillon (χ^2 = 3,1160 et p = 0,2106 pour le Canada et χ^2 = 0,2918 et p = 0,8643 pour les États-Unis).

La procédure fut répétée une seconde fois en utilisant une classification basée sur le volume d'affaires plutôt que sur le nombre d'employés. Compte tenu que les dirigeants ont souvent une plus grande réticence à fournir cette information qu'à fournir le nombre d'employés, cette donnée a pu être identifiée pour environ 70% de la population[3]. Les proportions se trouvent tout de même respectées pour l'ensemble des catégories. Un second tableau, similaire au 4.1, est fourni à l'annexe 4 à titre indicatif.

4.1.2 Profil des répondants et variables de contrôle

L'ensemble des répondants (n=297) présente des caractéristiques qu'il convient maintenant de décrire. Pour ce faire, les tableaux 4.2 à 4.10 indiquent les moyennes obtenues pour les variables considérées dans l'évaluation des compétences technologiques et organisationnelles, de même que pour le nombre d'employés et le volume d'affaires. Cette première présentation des résultats est faite sur la base des cinq variables de contrôle identifiées plus tôt (section 3.2.3); l'effet de la localisation géographique, de la taille, du niveau de dépendance, du niveau d'influence et du niveau d'exigence sur les variables indépendantes est donc illustré par ces tableaux.

---

3. Les données sur le volume d'affaires ont été tirées des mêmes répertoires que ceux déjà cités. Comme ces répertoires sont habituellement construits sur une base volontaire, plusieurs entreprises refusent d'indiquer leur ventes, jugeant qu'il s'agit d'une donnée confidentielle.

Selon les résultats obtenus, il est d'abord possible de situer la firme sous-traitante moyenne en termes de taille et de volume des ventes. Au Canada, et tel qu'illustré par le tableau 4.2, la firme sous-traitante emploie un nombre moyen de 170 personnes et génère des ventes d'environ 23 millions $CDN. Aux États-Unis, la firme moyenne est de plus grande taille puisqu'elle comprend 261 employés et que son volume d'affaires se situe à environ 45 millions $US.

4.1.2.1 La localisation géographique comme variable de contrôle

Au chapitre précédent, il fut posé comme hypothèse que la localisation géographique de la firme sous-traitante (le pays où elle opère) pouvait avoir un effet sur l'ensemble des compétences considérées. En tenant compte de l'ampleur de l'industrie aérospatiale américaine par rapport à sa contrepartie canadienne, on peut en effet supposer que bon nombre de sous-traitants sont en mesure de se dédier entièrement à cette industrie et de développer des compétences davantage liées aux besoins réels de leur clientèle. Le tableau 4.2 répond à cette hypothèse en fournissant les moyennes obtenues pour chaque variable et confirme ainsi les différences entre les deux pays.

Plusieurs différences significatives peuvent d'abord être identifiées au niveau des variables mesurant les compétences technologiques; c'est d'abord le cas des investissements en R-D qui sont plus importants chez les firmes canadiennes que chez les firmes américaines. Ce résultat, surprenant à première vue, doit être interprété dans le contexte particulier des deux pays en ce qui a trait aux politiques de financement des activités de R-D.

Aux États-Unis, la part du gouvernement dans le financement des activités de R-D liées à l'aérospatiale et à la défense est particulièrement élevée, de l'ordre de 70% (Industry

Canada, 1996b)[4]. Pour diverses raisons qui sont autant d'ordre économique que politique[5], les investissements canadiens en R-D sont beaucoup plus modestes (de l'ordre de 1 milliard $) mais la part assumée par les entreprises est nettement plus élevée, entre 75% et 80%. Par rapport à leur volume d'affaires, les entreprises canadiennes investissent donc une plus grande part de leurs ressources financières dans les activités de R-D et ce fait semble aussi se vérifier chez les sous-traitants. Les politiques particulièrement favorables du Canada à l'égard des crédits d'impôt à la R-D peuvent également contribuer à l'écart observé entre les deux pays (Billings et al., 1994).

Tableau 4.2 Effet de la localisation géographique sur les variables indépendantes

	CANADA n_1 =144	**ÉTATS-UNIS n_2 =153**	**niveau de signification p[1]**
nombre d'employés	170	261	0,256
volume d'affaires	23,1M $CDN	44,8M $US	0,104
compétences technologiques			
investissement en R-D (%)	4,9	2,6	0,000 ****
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[2]	3,34	3,83	0,019 **
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[2]	2,43	2,99	0,013 **
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[2]	1,00	1,67	0,000 ****
veille technologique	5,39	4,97	0,003 ***
compétences techniques des employés	5,35	5,21	0,364
savoir-faire unique lié aux produits	4,97	5,29	0,118
compétences organisationnelles			
habiletés de gestion	4,86	5,17	0,043 **
efforts en marketing	4,25	4,23	0,923
stabilité financière	4,94	4,89	0,792
degré d'internationalisation des ventes (%)	41,2	11,8	0,000 ****
réputation	5,85	5,85	0,949
stabilité des réseaux fournisseurs et clients	5,13	4,85	0,044 **

1. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$; test bilatéral.
2. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

4. La même source rapporte que le budget américain de R-D liée à la Défense est estimé à 34 milliards US$ annuellement pour les prochaines années.
5. La taille du Canada explique évidemment une bonne partie de l'écart de financement (en valeur absolue) entre les deux pays mais il faut rappeler que des choix politiques importants ont modifié l'orientation de l'industrie aérospatiale au cours des décennies. Après la Seconde guerre mondiale, le Canada disposait d'une grande compétence en développement d'aéronefs autant civils que militaires. Le début des années 60 marqua toutefois un tournant puisque le gouvernement canadien abandonna alors l'ambition de construire ses propres avions de défense (projet Avro Arrow) et préféra acheter à l'étranger. Industry Canada (1995) rapporte qu'entre 1958 et 1960, le niveau d'embauche en Ontario lié à cette industrie passa de 21 400 à 8 400. Au cours des années suivantes, l'industrie s'est résolument orientée vers les marchés civils et ce faisant, a réduit les possibilités d'appui financier provenant de la Défense comme c'est le cas aux États-Unis.

Dans le groupe de variables mesurant les compétences technologiques, une autre différence importante ressort de l'analyse du tableau 4.2. Les résultats indiquent en effet que les firmes des États-Unis se distinguent de façon significative des firmes canadiennes en ce qui a trait au taux d'adoption des technologies informatisées. Ainsi, les technologies informatisées pour la gestion et la production, de même que celles liées à l'amélioration de la production sont systématiquement plus nombreuses chez les firmes américaines que chez les canadiennes. Bien que cette différence puisse être expliquée en partie par la taille plus élevée des firmes américaines, elle confirme néanmoins les données de l'OCDE (1995) sur le rythme plus lent d'adoption technologique par les entreprises canadiennes.

Il est intéressant d'explorer plus à fond ces différences et d'identifier de manière spécifique le taux d'adoption de chaque technologie. La figure 4.3 présente ces technologies sur une base individuelle selon les taux d'adoption de l'échantillon étudié.

Ainsi, les firmes sous-traitantes américaines se distinguent par l'utilisation plus intensive de technologies et de méthodes pour la gestion du flux des matériaux et de l'inventaire, telles que: MRP I-II, technologie des codes zebrés, le JIT, la gestion automatisée de l'inventaire de même que la manutention automatisée. À part cette dernière dont la présence demeure relativement faible dans les deux pays, la moyenne des proportions d'utilisation pour ces technologies est de 53% aux États-Unis et de 39% au Canada. Les entreprises canadiennes accusent également un retard important au niveau du contrôle statistique de la qualité et des procédés (SQC/SPC); cette donnée confirme en quelque sorte le faible niveau d'adoption du JIT puisque la mise en place de cette approche va généralement de pair avec l'instauration du contrôle statistique.

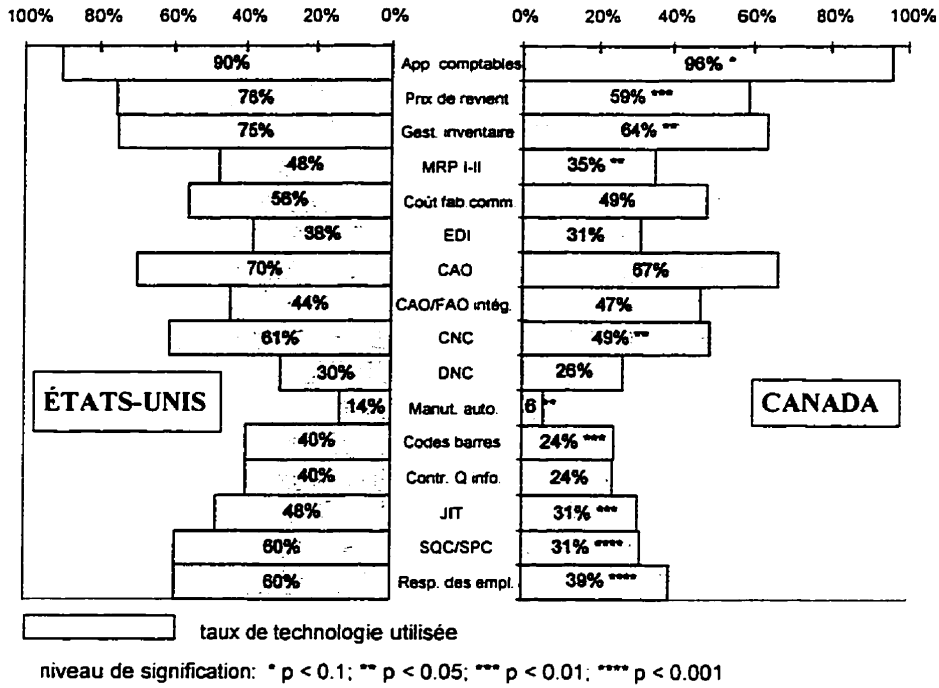


Fig. 4.3 **Adoption de l'ensemble des technologies informatisées de gestion et de production au Canada et aux États-Unis**

La différence entre les deux pays semble toutefois s'estomper du côté des technologies de fabrication et d'ingénierie; en effet, le test statistique ne permet pas d'établir une différence significative entre les degrés d'adoption des technologies de CAO, de CAO/FAO ou de DNC. Ces résultats confirment par ailleurs d'autres études similaires exécutées récemment tant aux États-Unis qu'au Canada. En effet, au niveau des plus importantes technologies de conception et de fabrication implantées chez les manufacturiers américains, Swamidass (1994) a trouvé des taux respectifs de 73%, 61%, 40% pour le CAO, les machines CNC et la FAO[6]. Statistique Canada (1996) indique par ailleurs qu'au cours de la même période, les taux d'adoption de CAO et CAO/FAO

6. L'étude de cet auteur vise l'ensemble des firmes manufacturières membres du *National Manufacturer Association*. La firme moyenne de cette enquête génère des ventes de 47,2 M US $ et emploie 228 travailleurs, ce qui est presqu'identique à l'échantillon utilisé pour cette étude (voir tableau 4.2).

s'établissaient à approximativement 63%, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne obtenue dans la présente étude, soit 57%[7].

Pour résumer l'interprétation à donner en ce qui a trait aux taux d'adoption des technologies génériques, il semble clair que les firmes canadiennes disposent de compétences comparables aux américaines pour entreprendre les tâches de conception et de fabrication; elles seraient toutefois moins bien outillées pour assurer une gestion efficace de la qualité et des flux de matériaux, telle que l'exigent de plus en plus les grandes entreprises.

L'analyse des différences dans le groupe des compétences technologiques révèle une autre différence significative entre les firmes américaines et canadiennes. De même que pour leur taux de R-D plus élevé, ces dernières se distinguent aussi par des activités plus importantes de veille technologique. Ces deux résultats concordent dans la mesure où il s'agit d'activités complémentaires; une connaissance adéquate des possibilités et des besoins technologiques du milieu devrait en effet se traduire par des activités plus intenses de R-D à l'interne. L'écart entre les deux pays rappelle encore une fois la forte demande de produits militaires aux États-Unis où une bonne part des besoins sont déjà très clairement spécifiés par le client; dans ce contexte, l'incitation à explorer de nouvelles avenues (en termes de marchés et/ou technologies) s'avère plus limitée. Enfin, les résultats n'indiquent aucune différence significative entre les moyennes obtenues pour l'apport des compétences techniques des employés et le savoir-faire unique lié aux produits.

L'évaluation des compétences organisationnelles telle qu'elle apparaît au tableau 4.2 indique d'autres différences entre les deux groupes étudiés. Les firmes canadiennes démontrent des habiletés de gestion légèrement plus faibles que les firmes américaines mais affichent un taux d'internationalisation des ventes beaucoup plus élevé (41,2% vs

7. Il s'agit de la moyenne entre le niveau d'adoption de la CAO (67%) et celui de la CAO/FAO (47%). La différence peut être expliquée par le fait que les données de Statistique Canada regroupent des firmes de toute taille et non seulement les sous-traitants.

11,8%). Cet écart entre les deux pays pour le niveau d'internationalisation reflète bien la réalité telle que rapportée par les statistiques officielles (voir chapitre 1): en 1993, l'industrie canadienne exportait environ 70% de sa production par rapport à 35% aux États-Unis. Un ratio moindre chez les sous-traitants était par ailleurs prévisible vu que les exportations sont avant tout réalisées par les donneurs d'ordres. Il dénote tout de même une certaine capacité des firmes à mettre en place les ressources et mécanismes nécessaires pour accéder aux marchés étrangers.

Une dernière différence significative apparaît au niveau de la stabilité des réseaux de fournisseurs et de clients qui est plus grande chez les firmes canadiennes. La taille plus réduite de l'industrie au Canada peut en partie expliquer ce fait, mais dans un contexte où on privilégie davantage l'établissement de relations de partenariat stables (voir section 3.2.2.2), il semble que l'industrie canadienne ait une longueur d'avance. Pour l'ensemble des variables considérées, aucune autre différence n'émerge entre les deux groupes, que ce soit pour les variables de réputation, de stabilité financière ou encore d'efforts en marketing.

4.1.2.2 Effet de taille

Outre la localisation géographique de la firme sous-traitante, la taille de cette dernière joue également un rôle sur les niveaux de compétences observés. Il est plausible de supposer que les plus grandes firmes, de par leurs ressources plus nombreuses, peuvent développer des comportements et des compétences plus variées que les plus petites. La relation n'est toutefois pas comparable dans toutes les industries comme l'ont démontré plusieurs études (Chakrabarti, 1990; Acs et Audretsch, 1990; 1988). Dans une industrie de haute-technologie, il existe souvent de petites entreprises très spécialisées dont certaines des compétences peuvent rivaliser avec celles des plus grandes firmes, d'où la nécessité de procéder à la vérification de cette hypothèse. La vérification de l'effet de taille fut réalisée en répartissant l'ensemble de l'échantillon en trois sous-groupes selon que les firmes

comprenaient moins de 50 employés, entre 50 et 250 employés ou plus de 250 employés. Le tableau 4.3 indique clairement les différences entre les trois groupes.

Une première observation du groupe de variables technologiques permet d'identifier un accroissement du taux d'investissement en R-D à mesure que la taille des firmes augmente. Il s'agit d'un résultat intéressant dans la mesure où il ne correspond pas tout à fait aux diverses tendances observées. Pour l'ensemble des entreprises manufacturières, les résultats ont souvent montré une relation en U inversé, comme c'est le cas dans le dernier rapport du BSQ concernant les PME manufacturières québecoises (MICST, 1996). Une fois un certain niveau maximal atteint, il faudrait donc s'attendre à voir les investissements en R-D diminuer en proportion des ventes réalisées. D'autres résultats, comme ceux publiés par Statistique Canada (1995) montrent plutôt que la proportion des dépenses en R-D diminue à mesure que la taille de l'entreprise augmente[8].

Cette diversité des résultats tient en grande partie à des différences intersectorielles comme l'indique le même rapport de Statistique Canada. Parmi tous les secteurs manufacturiers considérés par l'organisme, les firmes du groupe « Aéronefs et pièces » se trouvent d'ailleurs au second rang pour l'importance des investissements en R-D, soit 13,7%, et ne sont devancées que par les firmes en équipement de télécommunications, avec 26,8%.

Les résultats du tableau 4.3 suggèrent donc que la taille influence positivement les investissements en R-D dans le groupe de firmes considérées par l'étude. Par comparaison à l'ensemble des secteurs industriels, on peut donc en déduire que le point d'inflexion de la courbe R-D/ventes correspond à un niveau de taille plus élevé dans le secteur aérospatial, comme le suggère la figure 4.4.

---

8. La diminution n'est toutefois pas linéaire. En 1993, le taux était de 3,5% pour les entreprises dont les revenus se situaient entre 50 et 100 millions $, et de 3,2% pour des revenus entre 100 et 400 millions $. Au-delà de ce revenu, le taux diminuait à 1%.

L'effet de la taille est également remarqué sur les niveaux d'adoption de technologies informatisées. De façon évidente et conformément aux nombreuses études empiriques réalisées au cours des dernières années (par ex. Lefebvre et Lefebvre, 1992; Carrière et Julien, 1992), le taux de pénétration des technologies informatisées est positivement lié à la taille de la firme. Ce taux varie significativement d'une taille à l'autre, tant pour les technologies informatisées de gestion et de production qu'au niveau des programmes d'amélioration de la production. Ce résultat confirme que dans une industrie à haute intensité de capital comme l'aérospatiale, la taille est un bon indicateur du niveau d'utilisation de technologies automatisées.

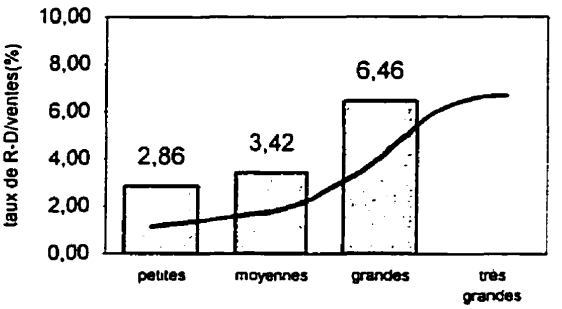


Fig. 4.4 Investissement en R-D et taille de la firme

Tableau 4.3 Effet de la taille sur les variables indépendantes

TOUTES LES FIRMES	PETITES n_1 =150	MOYENNES n_2=88	GRANDES n_3=58	niveau de signification p [1]
volume d'affaires ($CDN)	2,6	14,0	183,0	0,000 ****
compétences technologiques				
investissement en R-D (%)	2,86	3,42	6,46	0,000 ****
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[2]	2,75	4,08	5,03	0,000 ****
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[2]	2,11	3,26	3,50	0,000 ****
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[2]	1,04	1,57	1,81	0,000 ****
veille technologique	5,00	5,21	5,52	0,011 **
compétences techniques des employés	5,15	5,26	5,60	0,113
savoir-faire unique lié aux produits	5,04	5,09	5,40	0,579
compétences organisationnelles				
habiletés de gestion	4,90	5,24	4,97	0,880
efforts en marketing	3,95	4,49	4,57	0,018 **
stabilité financière	4,93	4,91	4,84	0,954
degré d'internationalisation des ventes (%)	16,24	30,74	44,40	0,000 ****
réputation	5,88	5,94	5,62	0,148
stabilité des réseaux fournisseurs et clients	4,95	5,03	4,97	0,8962

1. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): *p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01; **** p< 0.001; test bilatéral
2. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

Une analyse plus minutieuse des technologies adoptées permet d'élargir cette première conclusion. Comme l'indique le tableau 4.4, le taux d'adoption de certaines technologies demeure relativement faible chez les petites firmes: c'est le cas des systèmes MRP, de l'EDI, des machines DNC, de la manutention automatisée et des technologies de codes zebrés, qui ne se retrouvent que dans moins de 25% des firmes de cette catégorie. Chez les plus grandes firmes, le niveau d'adoption des technologies est beaucoup plus élevé, sauf pour trois technologies qui se retrouvent dans moins de 50% des firmes; ce sont la manutention automatisée, les machines DNC et l'inspection informatisée de la qualité. Dans son étude des firmes manufacturières, Swamidass (1994) a également vérifié les taux d'adoption de ces trois technologies. Bien que sa base d'étude se répartisse sur plusieurs industries, cet auteur constate aussi que ces trois dernières technologies demeurent parmi les moins utilisées.

Tableau 4.4 Taux d'utilisation des technologies informatisées selon la taille[1]

		taille 1 < 50 n=150	taille 2 50 ≤ t < 250 n=88	taille 3 t > 250 n=58	p[2]
1	appl. comptables	86,7%	98,9%	100,0%	0,000 ****
2	prix de revient	54,0%	77,3%	87,9%	0,000 ****
3	gestion de l'inventaire	54,7%	76,1%	98,3%	0,000 ****
4	MRP I - MRP II	23,3%	45,5%	84,5%	0,000 ****
5	Coût de fab. sur commde	34,0%	65,9%	81,0%	0,000 ****
6	ÉDI	22,7%	44,3%	51,7%	0,000 ****
7	CAO	49,3%	80,7%	98,3%	0,000 ****
8	CAO/FAO	37,3%	52,3%	58,6%	0,008 ***
9	machines CNC	50,7%	68,2%	50,0%	0,020 ***
10	machines DNC	22,7%	30,7%	39,6%	0,044 ***
11	manutention automatisée	5,50%	11,4%	18,9%	0,010 **
12	techn. codes à barres	17,3%	47,7%	48,3%	0,000 ****
13	Insp. et contrôle inform.	28,0%	35,2%	36,2%	0,369
14	JIT	28,7%	48,9%	53,5%	0,000 ****
15	SPC/QC	32,0%	62,5%	56,9%	0,000 ****
16	Respons. des employés	43,3%	45,5%	70,7%	0,001 ***

1. Ratio du nombre de firmes ayant indiqué la présence de cette technologie par rapport à l'ensemble des firmes de l'échantillon.
2. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$; test bilatéral

Ce tableau est repris sous forme graphique à la figure 4.5 pour faciliter la comparaison entre les groupes. Certaines observations peuvent être faites en calculant la moyenne des écarts pour les taux d'adoption des trois groupes[9]. On note d'abord que la différence moyenne entre les niveaux d'adoption est beaucoup plus élevée entre le premier groupe et le second (petite et moyenne firme), qu'entre le second et le troisième (moyenne et grande firme). Pour l'ensemble des seize technologies considérées, on trouve en effet une différence moyenne de 18,8% entre les taux du premier groupe et ceux du second, alors que l'écart moyen d'adoption entre le deuxième et le troisième se situe à environ 7,6%.

Cette différence dans l'accroissement des taux d'adoption suggère donc l'existence d'une relation non-linéaire entre la taille et le nombre de technologies génériques adoptées. Ceci est compréhensible dans la mesure où il existe un seuil minimum nécessaire à atteindre avant de pouvoir opérer dans cette industrie à forte intensité technologique. Une fois ce seuil atteint, l'amélioration est plus lente; en d'autres mots, la taille a un effet moindre à mesure que l'on considère des firmes de plus en plus grandes. Seuls les systèmes MRP I-II (technologie no. 4) font exception.

Le cas des machines-outils CNC (technologie no. 9) est aussi particulier car le taux d'adoption est moindre chez les plus grandes firmes. Bien que ce résultat puisse surprendre a priori, il peut néanmoins être interprété en lien avec le niveau d'adoption des machines DNC. Comme ces dernières représentent une génération plus récente de machines à commande numérique, il est possible de conclure qu'en proportion, les grandes entreprises auront adopté davantage de machines DNC que de CNC.

9. Pour chaque technologie, l'écart représente la différence des taux d'adoption entre deux groupes.

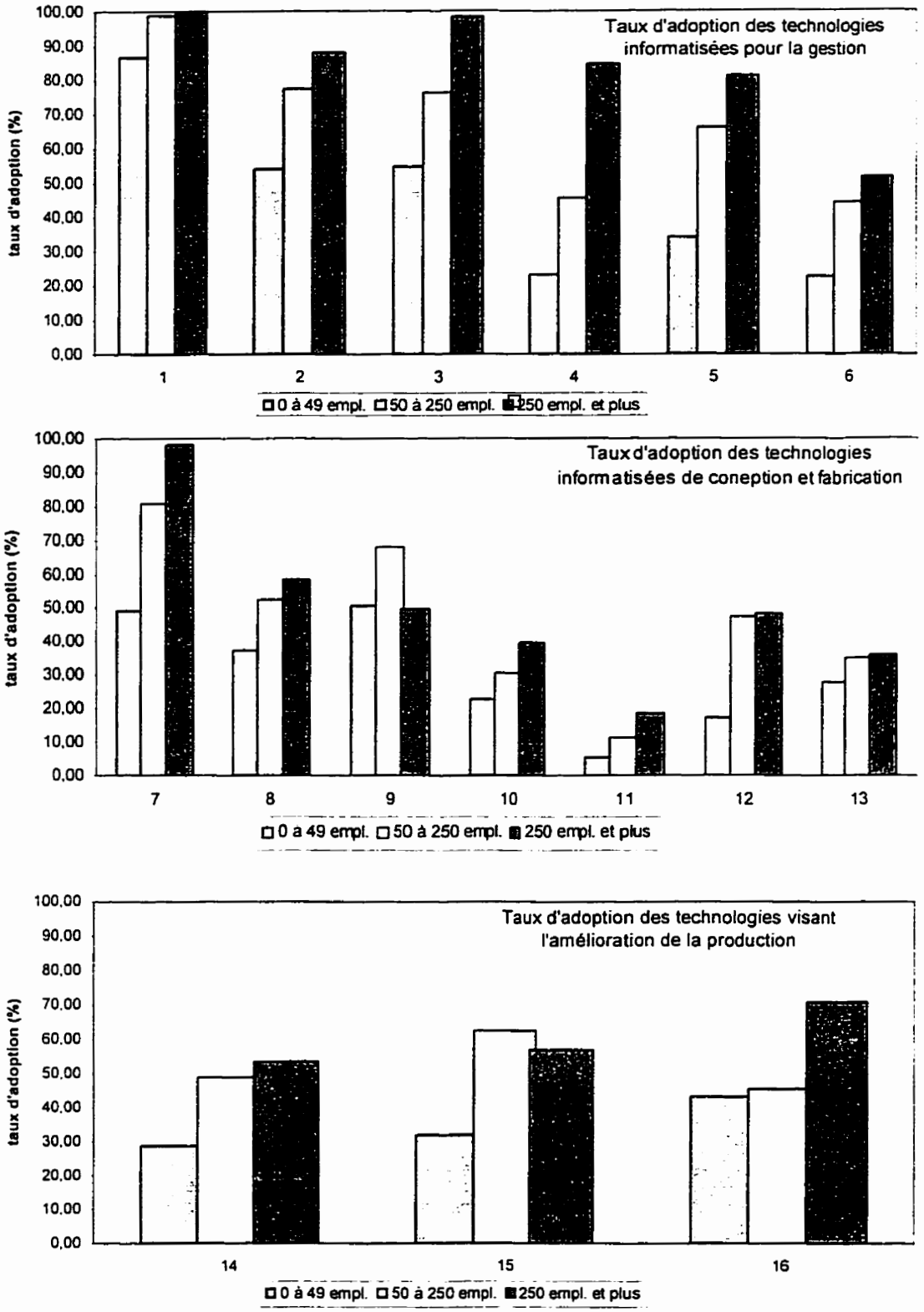


Fig. 4.5 Taux d'adoption pour les 16 technologies considérées, selon les trois tailles; les données utilisées sont celles du tableau 4.4. L'ordre des technologies est le même que dans ce dernier tableau.

L'adoption des technologies informatisées constitue donc une réalité pour la plupart des sous-traitants bien que certaines différences subsistent pour les technologies plus récentes ou pour les entreprises de plus petite taille. Étant donné qu'elles jouent un rôle central dans la capacité des firmes à répondre aux besoins du marché, il est apparu utile d'établir, dans un second volet de l'enquête, le niveau d'adoption prévu de ces mêmes technologies. Les dirigeants étaient donc invités à spécifier quelles technologies parmi les seize ils comptaient implanter à court terme (dans les deux ans suivant l'enquête)[10]. Le nombre de firmes de chaque groupe indiquant une volonté d'adopter telle technologie est fourni sous forme de pourcentage au tableau 4.5.

Tableau 4.5 Accroissement prévu du taux d'adoption des technologies selon la taille[1]

		taille < 50	50 ≤ taille < 250	taille > 250
1	appl. comptables	8,00 %	1,10 %	0,00 %
2	prix de revient	31,3 %	19,3 %	10,3 %
3	gestion de l'inventaire	25,3 %	17,0 %	3,44 %
4	MRPI - MRP II	32,0 %	28,4 %	1,75 %
5	Coût de fab. sur commande	34,7 %	18,2 %	3,46 %
6	ÉDI	31,3 %	37,5 %	19,0 %
7	CAO	15,3 %	4,50 %	1,75 %
8	CAO/FAO	16,7 %	13,6 %	15,5 %
9	machines CNC	12,7 %	4,50 %	8,65 %
10	machines DNC	18,0 %	19,3 %	3,46 %
11	manutention automatisée	21,3 %	20,5 %	12,1 %
12	techn. codes à barres	26,0 %	21,6 %	25,8 %
13	Insp. et contrôle inform.	22,0 %	28,4 %	20,7 %
14	JIT	22,0 %	20,5 %	20,7 %
15	SPC/QC	26,0 %	25,0 %	21,6 %
16	Respons. des employés	26,0 %	34,1 %	24,2 %

1. proportion des firmes de chaque groupe ayant indiqué une volonté d'adopter une technologie à court terme (dans les deux ans suivant l'enquête); aucune firme n'ayant indiqué cette volonté n'avait la dite technologie au moment de l'enquête.

Plusieurs constatations se dégagent de l'analyse de ce tableau. On remarque d'abord que pour la plupart des technologies, les taux d'accroissement prévus sont moins élevés pour les grandes firmes que pour les deux autres groupes. Ce résultat, somme toute prévisible, reflète l'avance que ces firmes ont déjà accumulée en termes d'adoption technologique (voir tableau 4.4). Ce sont surtout les résultats du premier groupe qui

10. Une vérification des résultats a été faite pour s'assurer de la rigueur des répondants. Ainsi, tous ceux qui ont indiqué leur intention d'adopter telle technologie s'étaient d'abord identifiés comme non-utilisateur de la même technologie.

surprennent. Ainsi, les taux relativement élevés chez les petites firmes indiquent qu'elles perçoivent bien l'urgence de s'adapter aux exigences de l'industrie sur le plan des outils informatisés de gestion (les technologies 1 à 6). Si l'adoption de certaines technologies demeure soumise à la justification économique et est souvent liée au volume d'activités, d'autres technologies comme l'ÉDI deviennent peu à peu une exigence systématique pour faire affaire avec certains donneurs d'ordres. Cette pression semble donc bien ressentie chez les petites firmes.

Une autre constatation intéressante touche les technologies 12 à 16 pour lesquelles l'accroissement du taux d'adoption prévu est relativement similaire entre les trois groupes. Contrairement aux technologies informatisées de gestion où le retard à combler est plus grand chez les petites firmes, la nécessité d'adopter des technologies liées à l'amélioration de la production est donc ressenti pour toutes les firmes.

Indépendamment du taux d'adoption réel au moment de l'enquête, l'ensemble des firmes semble donc percevoir une nécessité d'aller de l'avant avec ces technologies indiquant par le fait même leur degré de nouveauté du point de vue de l'industrie.

Pour compléter l'analyse des variables mesurant les compétences technologiques, on peut souligner une dernière différence significative entre les groupes en ce qui a trait à la veille technologique. Les résultats obtenus suggèrent que la taille influence positivement le niveau de connaissance qu'ont les firmes des développements technologiques et de leur disponibilité commerciale. Conjugué à l'écart dans les investissements en R-D, ce résultat va de pair avec les différences d'adoption de technologies avancées puisque les firmes qui sont plus à l'écoute de leur environnement par des activités de veille, sauront plus rapidement adopter des technologies nouvelles (Kelley et Brooks, 1991). Plusieurs recherches ont justement mis en évidence le fait que les firmes innovatrices mettent en oeuvre un éventail de comportements et d'efforts, aussi bien tangibles qu'intangibles (Lefebvre et al. 1993b).

Un retour sur le tableau 4.3 révèle aussi des écarts sur le plan organisationnel entre les trois groupes de firmes, à commencer par les efforts en marketing. Ce résultat confirme en quelque sorte les arguments de Paliwoda et Bonaccorsi (1993) sur l'importance des rapports avec la clientèle pour les sous-traitants de l'industrie aérospatiale. Compte tenu de l'ampleur du service à fournir, les plus grandes firmes seraient en meilleure position pour fournir ce niveau d'efforts (par ex.: représentation ou service technique à l'étranger).

Outre le fait d'être plus actives sur le plan du marketing, les grandes firmes sont davantage présentes sur les marchés internationaux comme le suggèrent les résultats pour la variable internationalisation des ventes. Ce résultat était également prévisible dans la mesure où les ressources et les investissements nécessaires pour exploiter des marchés étrangers favorisent les firmes les plus grandes. Ce résultat se vérifie aussi sur la base de la localisation géographique, comme le montre le tableau 4.6. Bien que les niveaux soient drastiquement différents d'un pays à l'autre (voir discussion précédente), des écarts très significatifs distinguent les firmes, autant entre les petites et les moyennes, qu'entre les moyennes et les plus grandes.

Tableau 4.6 Niveau d'export. par pays et taille

	taille1	taille2	taille3	p[1]
Canada	25,0%	47,3%	67,3%	0.000 ****
États-Unis	9,1%	12,6%	18,2%	0.001 ***

1. Niveau de signification établi par t-est.

Ce résultat correspond à de nombreux travaux ayant étudié la relation entre la taille et le niveau d'exportation (Wagner, 1995; Burton et Schlegelsilch, 1987; Christensen et al., 1987; Reid, 1986). L'abondante littérature traitant d'exportation révèle, il est vrai, une certaine inconsistance des résultats quant à l'impact de la taille[11]. Ainsi, si les arguments de plus grande disponiblité de ressources tendent à favoriser les grandes firmes, de plus en plus d'études rapportent l'accroissement du nombre de PME sur les marchés étrangers (Lefebvre et al, 1996; Thurik, 1993; Bonaccorsi, 1992). La spécificité du secteur

11 Cette ambiguïté se pose autant sur le sens de la relation que dans l'existence même d'une relation. Voir Aaby et Slater (1989) et Miesenbock (1988) pour une revue de littérature portant sur les déterminants à l'exportation, dont la taille.

aérospatial quant aux investissements requis en capital suggère toutefois, et les présents résultats le confirment, que la probabilité pour une firme d'exporter s'accroît avec sa taille. L'étude récente de Thérin (1995) a d'ailleurs relevé une relation positive entre la taille de la firme sous-traitante et son implication à l'exportation dans l'industrie aéronautique civile de France (région Midi-Pyrénées).

Cette analyse termine un premier volet de la présentation des résultats obtenus à partir des variables de contrôle taille et localisation géographique (sections 4.1.2.1 et 4.1.2.2). Ces variables étaient pressenties dès le départ comme ayant un impact sur certaines variables indépendantes et les résultats le confirment. Mais au-delà de ces deux variables, les problématiques liées à la sous-traitance suggèrent d'examiner l'effet de facteurs plus spécifiques à la relation sous-traitants/donneurs d'ordres. En complément de ce premier volet de présentation, les sections 4.1.2.3 à 4.1.2.5 examinent donc l'effet de trois autres variables de contrôle discutées plus tôt sur l'ensemble des résultats. La présentation complètera la première partie du chapitre et conduira à la vérification des hypothèses de recherche telles que posées plus tôt.

4.1.2.3 Effet du niveau de dépendance

Le chapitre précédent a mis en relief le contexte dans lequel bon nombre de sous-traitants oeuvrent aujourd'hui. À cause des réductions substantielles de la base de sous-traitance des donneurs d'ordres, plusieurs firmes se retrouvent maintenant dans une situation de relative dépendance envers quelques clients principaux. Étant donné l'ambiguïté des résultats publiés jusqu'à maintenant quant à l'impact de cette dépendance, il s'est avéré nécessaire de l'inclure comme variable de contrôle afin d'en vérifier l'impact dans l'industrie aérospatiale. Pour ce faire, l'échantillon fut divisé en deux groupes selon le niveau bas ou élevé de dépendance. Le niveau de 25% des ventes pour un même client fut utilisé comme seuil inférieur de dépendance (Beaudry, 1995).

Le tableau 4.7 confirme cet effet sur plusieurs compétences considérées par l'étude. D'une part, les sous-traitants dits « dépendants » seraient moins enclins à investir dans des activités de R-D et à faire de la veille technologique que ceux qui ne le sont pas. De même au niveau de l'adoption de technologies de production, ces firmes seraient légèrement en retard par rapport aux secondes. Ceci renvoie pour l'instant le portrait d'une dépendance au sens traditionnel, où la présence d'un client important peut réduire l'incitation à élargir ses compétences et à ouvrir de nouveaux marchés. D'ailleurs, la différence importante au niveau des efforts de marketing supporte cette interprétation. À noter enfin que les mêmes tests furent exécutés en fixant le niveau de dépendance à 40% au lieu de 25%. Aucune différence significative n'a été identifiée au-delà de ce qui fut mesuré avec le pourcentage fixé à 25%.

Tableau 4.7 Effet du niveau de dépendance sur les variables indépendantes

	Niveau de dépendance élevé[1] n=96	**Niveau de dépendance bas[1] n=201**	**niveau de signification p[2]**
nombre d'employés	196	227	0.715
volume d'affaires	49.6	36.9	0.587
compétences technologiques			
investissement en R-D (%)	2.29	4.41	0.000 ****
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[3]	3.50	3.64	0.542
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[3]	2.38	2.89	0.035 **
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[3]	1.41	1.32	0.552
veille technologique	4.95	5.28	0.039 **
compétences techniques des employés	5.00	5.41	0.028 **
savoir-faire unique lié aux produits	4.95	5.22	0.220
compétences organisationnelles			
habiletés de gestion	5.12	4.98	0.389
efforts en marketing	3.87	4.41	0.007 ***
stabilité financière	5.04	4.85	0.340
degré d'internationalisation des ventes (%)	15.6	31.2	0.000 ****
réputation	5.85	5.85	0.989
stabilité réseaux fournisseurs et clients	4.83	5.07	0.110

1. La division des deux groupes a été faite à partir de la médiane
2. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): * p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01; **** p< 0.001; test bilatéral.
3. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

Les firmes qui sont plus dépendantes sont également moins présentes sur les marchés étrangers. Dans la mesure où les clients envers qui ces firmes entretiennent une dépendance sont situés dans le même pays[12], les incitations pour étendre la clientèle outre-frontière demeurent faibles.

4.1.2.4 Effet de l'influence du donneur d'ordres

La dépendance des sous-traitants telle que décrite à la section précédente est de nature tangible car elle se définit en fonction du revenu provenant du commerce avec des clients spécifiques. Cette dépendance caractérise des profils particuliers tant sur le plan technologique qu'organisationnel. L'autorité des donneurs d'ordres peut toutefois prendre d'autres formes, particulièrement dans le contexte actuel où ces derniers imposent une responsabilité plus grande à leurs sous-traitants. Plusieurs grandes firmes, par exemple, initient des programmes de formation à l'intention des sous-traitants pour les aider à instaurer des méthodes de type Kaïzen ou Kanban.

L'influence des clients sur les compétences des sous-traitants constitue donc l'objet du tableau 4.8. De façon plus précise, et tel que décrit au chapitre précédent, le niveau d'influence tient compte du rôle que les donneurs d'ordres jouent au niveau des décisions d'adoption de technologies, du choix et de la formation des employés de production, de même que de l'implication financière dans la modernisation de la production. Pour les fins d'analyse, l'échantillon a été divisé en deux sous-groupes (influence grande ou faible) sur la base de la valeur médiane. Les résultats indiqués au tableau 4.8 confirment l'effet du niveau d'influence sur les compétences des sous-traitants.

---

12. Cette assertion est très probable compte tenu du profil technologique traditionnel décrit plus tôt. Les résultats indiquent d'ailleurs une concentration évidente des revenus réalisés à l'intérieur du pays d'appartenance. Chez les sous-traitants canadiens « dépendants », le niveau médian des ventes réalisées au Canada est de 90%; ce niveau atteint 98% chez les firmes des États-Unis.

Tableau 4.8 Effet du niveau d'influence des donneurs d'ordres sur les variables indépendantes

TOUTES LES FIRMES	Niveau d'influence bas n_1=150	Niveau d'influence élevé n_2=145	niveau de signification p
nombre d'employés	141	297	0.056 *
volume d'affaires	21.9	61.5	0.080 *
compétences technologiques			
investissement en R-D (%)	4.12	3.38	0.260
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[2]	3.15	4.08	0.000 ****
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[2]	2.32	3.14	0.000 ****
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[2]	1.16	1.56	0.002 ***
veille technologique	5.14	5.22	0.586
compétences techniques des employés	5.20	5.36	0.338
savoir-faire unique lié aux produits	4.90	5.37	0.024 **
compétences organisationnelles			
habiletés de gestion	4.90	5.15	0.111
efforts en marketing	4.22	4.25	0.857
stabilité financière	4.75	5.07	0.067 *
degré d'internationalisation des ventes (%)	27.7	23.7	0.258
réputation	5.80	5.90	0.511
stabilité réseaux fournisseurs et clients	4.95	5.00	0.701

1. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$; test bilatéral.
2. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

On peut affirmer d'emblée que les firmes qui subissent la plus grande influence ne sont pas les plus petites. Au contraire, celles dont l'influence des clients est la plus grande sont en moyenne deux fois plus grandes en termes d'employés et génèrent trois fois plus de revenus que les entreprises subissant le moins d'influence. Ces entreprises sont également plus enclines à adopter des technologies informatisées de gestion et de production, en plus d'avoir su développer un savoir-faire qui les distingue du premier groupe.

À première vue, ces résultats suggèrent que l'influence du donneur d'ordres constitue un phénomène autorenforçant où les firmes qui perçoivent cette influence sont aussi celles qui y répondent le mieux. L'influence du donneur d'ordres n'aurait donc pas de connotation négative dans la mesure où elle exprime une volonté mutuelle d'améliorer les compétences des sous-traitants. Ces résultats illustrent donc un cliché qu'on peut adapter en disant que « le donneur d'ordres aide celui qui veut s'aider ». Ce mécanisme

autorenforçant s'exprime également du côté des compétences organisationnelles puisque les firmes du second groupe se distinguent de celles du premier par leur stabilité financière. La capacité d'une firme à assurer sa stabilité sur le plan financier constitue une garantie supplémentaire pour le donneur d'ordres désireux d'investir dans une relation à plus long terme et où le niveau d'engagement est plus important.

En seconde analyse, on peut toutefois constater que les résultats de cette influence se limitent à quelques facteurs bien ciblés par le client: adoption de technologies et implication financière. Car mis à part le savoir-faire unique qui apparaît plus élevé dans le groupe à influence élevée (conséquence ou motif de l'implication du client), les résultats n'indiquent aucune différence significative pour les autres variables que ce soit sur le plan technologique que sur le plan organisationnel. Les retombées de cette influence sont donc limitées.

Cette constatation pose question et justifiera, lors de l'analyse des hypothèses de recherche, une étude attentive des variables associées à la performance pour chacun de ces deux groupes.

4.1.2.5 Effet du niveau d'exigence du donneur d'ordres

Comme dernière variable de contrôle, le niveau d'exigence est présumé avoir un effet sur les compétences des sous-traitants. Le choix de cette hypothèse est justifié par la tendance actuelle dans la sous-traitance et comme discuté précédemment. Ainsi, l'établissement d'une relation durable entre donneurs d'ordres et sous-traitants peut s'avérer difficile à cause de facteurs qui sont souvent extérieurs à la relation même. Par exemple, les conditions de la demande peuvent échapper aux donneurs d'ordres à cause de changements politico-économiques imprévus. Les compétences des sous-traitants risquent donc de varier en fonction du type de client. Pour vérifier cette hypothèse, l'échantillon fut

divisé selon la médiane comme dans le cas précédent. Le tableau 4.9 fournit les résultats pour ces deux groupes.

Tableau 4.9 Effet du niveau d'exigence des donneurs d'ordres sur les variables indépendantes

TOUTES LES FIRMES	Niveau d'exigence bas n_1=147	Niveau d'exigence élevé n_2=150	niveau de signification p[1]
nombre d'employés	232	202	0,712
volume d'affaires	51,9	30,9	0,353
compétences technologiques			
investissement en R-D (%)	3,65	3,81	0,803
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[2]	3,27	3,91	0,002 ***
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[2]	2,44	3,00	0,013 **
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[2]	1,16	1,53	0,004 ***
veille technologique	4,95	5,39	0,001 **
compétences techniques des employés	5,19	5,36	0,296
savoir-faire unique lié aux produits	5,13	5,14	0,964
compétences organisationnelles			
habiletés de gestion	4,98	5,06	0,599
efforts en marketing	4,16	4,32	0,388
stabilité financière	4,89	4,94	0,777
degré d'internationalisation des ventes (%)	23,9	28,3	0,208
réputation	5,80	5,90	0,503
stabilité réseaux fournisseurs et clients	5,20	4,77	0,002 ***

1. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$; test bilatéral.
2. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

Le niveau d'exigence joue effectivement un rôle significatif particulièrement au niveau de l'adoption des technologies avancées. De façon surprenante, on retrouve un plus grand nombre de ces technologies (de gestion, de production, d'amélioration de la production) chez les firmes qui perçoivent un niveau d'exigence élevé. Ces mêmes firmes sont également plus au fait des développements technologiques par leurs activités de veille.

Ce profil technologique peut être interprété comme désignant les firmes qui, par leur degré de spécialisation plus élevé, sont davantage impliquées dans la relation avec les donneurs d'ordres et de ce fait, sont à même de subir les nombreuses exigences et changements imposés par ces derniers. Aussi, étant donné leur niveau technologique moins

spécialisé, les firmes du premier groupe (niveau d'exigence perçu faible) pourraient être confinées à des produits ou composantes moins sophistiquées.

Le sens de la relation est toutefois difficile à établir sur le plan temporel. On peut d'une part l'interpréter comme le fait que les donneurs d'ordres se montrent plus exigents auprès des firmes mieux équipées pour répondre à ces changements; d'autre part, on peut penser que ce sont les firmes sous-traitantes qui s'équipent davantage sur le plan technologique pour mieux faire face au niveau d'exigence qu'ils perçoivent comme élevé. Quoiqu'il en soit, le constat est le même pour ce type d'entreprises. Le niveau élevé des exigences des donneurs d'ordres est ressenti fortement, et encore plus, chez les firmes qui ont un niveau d'adoption élevé de technologies.

Il est à noter que les deux groupes (niveau d'exigence élevé et bas) ne diffèrent pas quant à leur nombre de clients importants ou à leur niveau de dépendance envers ces derniers. Les groupes ont en moyenne 3,62 et 3,65 clients importants respectivement ($p=0,935$) et qui contribuent pour 64,9 % et 67,7 % du chiffre d'affaires ($p=0,934$). Le nombre de clients importants ne semble donc pas influencer le niveau d'exigence perçu de la part des sous-traitants.

Par ailleurs, le degré d'exigence est plus fortement ressenti par les sous-traitants américains que par les canadiens. Chez ces derniers, les résultats n'indiquent en effet aucune différence significative entre les deux groupes hormis la stabilité des réseaux de fournisseurs et de clients. Comme l'indique le tableau 4.10, la comparaison entre les deux groupes aux États-Unis fournit les mêmes constatations que pour tout l'échantillon sans égard à la localisation géographique (tableau 4.9). Le niveau élevé de qualité imposé par les achats militaires explique (du moins partiellement) cette différence entre la population canadienne et américaine. Étant donné l'ampleur de l'industrie américaine, les firmes sous-traitantes peuvent choisir des créneaux de spécialité, ce qui suppose généralement une plus importante adoption de technologies et une bonne connaissance des opportunités

technologiques (veille). À l'opposé, il se peut que les firmes moins bien équipées ressentent plus faiblement le niveau d'exigence des donneurs d'ordres.

Tableau 4.10 Effet du niveau d'exigence des donneurs d'ordres sur les variables indépendantes

ÉTATS-UNIS	Niveau d'exigence bas n_1=84	Niveau d'exigence élevé n_2=69	niveau de signification p[1]
nombre d'employés	285	232	0.721
volume d'affaires (millions $US)	55,2	32,6	0,483
compétences technologiques			
investissement en R-D (%)	3,08	1,96	0,100
nombre de technologies d'information de gestion adoptées (SIMBUR)[2]	3,43	4,32	0,003 ***
nombre de technologies de production adoptées (SIMPROD)[2]	2,52	3,57	0,002 ***
nombre de technologies liées à l'amélioration de la production (SIMPROG)[2]	1,32	2,10	0,000 ****
veille technologique	4,71	5,30	0,001***
compétences techniques des employés	5,10	5,34	0,255
savoir-faire unique lié aux produits	5,45	5,09	0,199
compétences organisationnelles			
habiletés de gestion	5,09	5,28	0,316
efforts en marketing	4,28	4,18	0,706
stabilité financière	4,91	4,86	0,848
degré d'internationalisation des ventes (%)	12,2	11,3	0,730
réputation	5,86	5,82	0,848
stabilité réseaux fournisseurs et clients	5,03	4,63	0,005 ***

1. Niveau de signification établi par test de Student (t-test): *p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01; **** p< 0.001; test bilatéral.
2. Voir tableau 3.2 pour un rappel des regroupements des technologies. SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG sont les noms de ces trois catégories utilisées comme variables dans l'analyse statistique.

4.1.3 Résumé

On peut conclure, en première analyse, que les cinq variables de contrôle ont une influence sur plusieurs variables indépendantes considérées par l'étude. L'effet de la localisation géographique et de la taille sont les plus fortement ressentis; les niveaux de dépendance, d'exigence et d'influence le sont également mais à un degré moindre. L'effet de ces variables de contrôle sera pris en considération dans le deuxième volet de l'analyse des résultats où elles seront notamment incluses dans les régressions (section 4.2).

4.2. TEST D'HYPOTHÈSES, RÉSULTATS ET ANALYSE

La section précédente a fourni une première description des résultats de l'enquête auprès des sous-traitants. Elle a mis en évidence certaines différences entre les firmes selon la perspective choisie. Ainsi, des différences marquées existent selon que l'on examine les firmes sur une base géographique (canadiennes ou américaines), sur une base de taille (petites, moyennes ou grandes) ou encore, si on les étudie en considérant les attributs de la relation donneurs d'ordres/sous-traitants (dépendance, influence, exigence).

L'objectif central de la recherche demeure toutefois la vérification d'hypothèses quant à la relation pouvant exister entre les variables indépendantes et la performance des sous-traitants. Autant du point de vue théorique que pratique, l'intérêt de la recherche réside en effet dans l'identification des variables expliquant le mieux leur performance compte tenu des critères établis par les donneurs d'ordres. La présente section, entièrement consacrée à cette tâche, débute par un bref rappel méthodologique pour mieux situer les procédures statistiques utilisées. Les résultats et l'analyse de ces résultats suivent ce rappel.

4.2.1 Bref aperçu des méthodes multivariées utilisées pour tester les hypothèses

Parmi les nombreuses techniques disponibles pour l'analyse multivariée, la régression multiple est celle privilégiée ici pour la vérification des hypothèses. Par régression, on fait référence à un modèle mathématique visant à expliquer la variabilité d'un phénomène par celle de d'autres facteurs choisis pour leur pouvoir explicatif. Il s'agit d'une des méthodes les plus fréquemment utilisées pour évaluer la relation présumée entre une variable dite dépendante (expliquée) d'une part, et les variables dites indépendantes (explicatives) d'autre part (Hair et al., 1992).

Il faut rappeler que l'utilisation de cette méthode vise essentiellement à mesurer la relation entre des variables et non à confirmer un lien de cause à effet: « *A statistical relationship, however strong and however suggestive, can never establish causal connexion* » (Kendall et Stuart, 1967, cité dans Dillon et Goldstein, 1984). Le lien causal demeure en effet difficile à établir dans un champ d'études où les comportements managériaux sont en cause: « *En sciences économiques et sociales, bien que les phénomènes ne se laissent pas facilement emprisonner par une relation rigide (liaison fonctionnelle), il est néanmoins facile de concevoir l'existence d'une certaine relation (liaison statistique) entre différentes variables* » (Martel et Nadeau, 1980, p. 356).

Une seconde précision s'impose quant à l'application de la régression multiple et la présentation des résultats faite dans les pages suivantes. Il existe en effet plusieurs procédures statistiques pour la régression multiple qui visent à répondre à différents objectifs de recherche, que ce soit au niveau de la quantité de facteurs à retenir ou de l'ordre dans lequel ils sont inclus dans le modèle. Une brève description de l'approche utilisée est donc proposée ici.

Régression en mode direct (*enter*) et hiérarchique

La première méthode utilisée, appelée *enter*, consiste à entrer simultanément l'ensemble des variables dont le potentiel explicatif est justifié théoriquement. Il s'agit donc d'une approche combinatoire où toutes les variables indépendantes sont utilisées de manière à générer le meilleur modèle possible. Cette méthode est largement utilisée ici et plus spécifiquement en lien avec une autre approche dite hiérarchique. Cette dernière consiste à inclure des blocs de variables dans un ordre déterminé de manière à vérifier le potentiel explicatif de chaque bloc. Chaque ajout (ou retrait) d'un bloc de variables constitue un « modèle » de régression qui est nommé successivement modèle 1, 2, 3 et 4 dans les tableaux. Ainsi, à l'intérieur de chaque modèle, tout le groupe de variables est entré simultanément, conformément au principe de la méthode *enter*. De manière toutefois

à différencier les blocs de variables, une présentation hiérarchique est utilisée pour finalement aboutir au modèle complet (4), c'est-à-dire au cas où toutes les variables (quel que soit le bloc d'appartenance) sont entrées.

Suivant cette approche, les résulats se présentent donc comme suit: le premier modèle évalue le pouvoir explicatif (R^2) des variables de contrôle entrées simultanément, suivi des modèles 2 et 3 où on ajoute au premier groupe, de manière alternée, les blocs de variables technologiques et organisationnelles. Dans le modèle 4, toutes les variables sont entrées simultanément. Utilisée de cette façon, la méthode met en évidence l'accroissement du coefficient de détermination (ΔR^2) à mesure qu'on ajoute des variables au modèle[13]. Ce constat est normal et conforme à la logique de la régression multiple. Elle permet aussi de déceler des changements dans la pondération de certains facteurs de la régression (coefficient β) compte tenu de l'apparition de d'autres variables.

Régression en mode pas à pas, ou *stepwise*

De façon à optimiser les résulats générés par la régression, on a recours à la méthode dite *stepwise* qui permet de ne retenir qu'un nombre restreint de facteurs (les plus significatifs) dans l'établissement d'un modèle final. Aussi appelé méthode de sélection séquentielle, le *stepwise* suit la procédure suivante, telle qu'explicitée par Dillon et Goldstein (1984): parmi toutes les variables indépendantes, celle qui est la plus fortement corrélée avec la variable dépendante est d'abord sélectionnée et sera retenue si le test *F* démontre que la régression est statistiquement significative selon le critère établi (α=0,05). Les coefficients de corrélation partielle sont alors calculés pour toutes les autres variables non-incluses dans la première étape. Celle affichant le niveau de corrélation le plus élevé est alors sélectionnée. L'équation de régression est à nouveau calculée et le second facteur

13. Le niveau de signification du ΔR^2 est calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$ où M est le nombre de variables rajoutées entre le modèle de référence et le modèle comparé; n est le nombre de répondants et k, le nombre de variables dans le modèle comparé.

est conservé si le niveau de signification est acceptable. La procédure se poursuit jusqu'à ce qu'aucune variable restante ne puisse être entrée dans l'équation selon le critère établi.

Contrairement aux autres méthodes de même type[14], le choix des variables indépendantes dans le *stepwise* n'est toutefois pas irréversible. La procédure suivie par le logiciel permet donc d'éliminer des variables en cours de traitement (et non pas seulement en ajouter) si le niveau de signification des β correspondants redevient non-significatif à l'ajout de variables supplémentaires. En somme, on peut dire que l'objectif du « pas à pas » consiste à construire un modèle suivant un critère de parcimonie[15], c'est-à-dire de permettre la construction d'un modèle avec un nombre limité de variables mais qui sont toutes significatives.

Régression modérée

Un dernier type de régression (*Moderated Regression Analysis*) est utilisé pour tenir compte de l'interaction des variables indépendantes tel qu'il en fut discuté à la section 3.2.2.3. Il s'agit en fait d'introduire, dans le modèle, des termes d'interaction résultant du produit de certaines variables pouvant avoir une contribution significative dans l'explication de la variable dépendante. Cette méthode est particulièrement justifiée dans le cadre de la présente recherche où une forme de synergie est présumée exister entre certaines variables organisationnelles et technologiques. Des modèles supplémentaires de régression sont donc proposés (tableaux 4.25 et 4.26) pour vérifier le potentiel explicatif de ces termes d'interaction, également appelés produits croisés.

---

14. La méthode *stepwise* est une approche dite de sélection séquentielle comprenant également les méthodes *backward* et *forward*. Comme leur nom l'indique, ces méthodes diffèrent selon les directions choisies pour la sélection des variables explicatives (Dillon et Goldstein, 1984).
15. Les résultats de la régression en mode *stepwise* sont indiqués dans les mêmes tableaux que ceux en mode *enter*. Ils constituent en quelque sorte un cinquième modèle.

Hypothèses de base pour l'utilisation de la régression multiple

Il faut noter enfin que l'utilisation de la régression comme méthode d'analyse fut soumise à la vérification des hypothèses qui sous-tendent ce type d'approche. Cette vérification fut réalisée de manière systématique pour l'ensemble des régressions générées dans le cadre de l'étude, soit plus d'une centaine. Il importe toutefois de décrire brièvement la procédure suivie, laquelle demeure la même pour l'ensemble des régressions.

Les hypothèses à rencontrer pour l'utilisation des régressions multiples touchent à la fois les variables et l'élément résiduel (ε) des équations obtenues. Les principes de multinormalité et d'absence de multicollinéarité représentent les deux plus importants volets de cette vérification d'hypothèses. La distribution normale des variables peut d'une part être assumée sur la base du théorème central limite pour des échantillons supérieurs à 30 individus. Elle peut, par ailleurs, faire l'objet de vérification à l'aide des coefficients de dissymétrie (*skewness*) et du coefficient d'aplatissement (*kurtosis*).

La multicollinéarité des variables indépendantes réfère quant à elle au degré d'association entre ces variables (la corrélation). Dans la construction du modèle par régression, il faut en effet s'assurer d'une non-multicollinéarité entre variables explicatives sans quoi l'effet de chacune sur la variable expliquée peut devenir difficile à distinguer et fournir des résultats instables (Dillon et Goldstein, 1984). La matrice de corrélation est le moyen le plus courant pour vérifier le degré d'association entre les variables explicatives. Le tableau 4.11 fournit cette matrice pour l'ensemble des variables considérées par l'étude, incluant les variables de contrôle. Comme tous les coefficients significatifs sont en deça du niveau généralement accepté de 0,5, on peut en déduire la non-multicollinéarité des termes pour l'ensemble des variables considérées.

Les hypothèses ayant trait aux termes résiduels ont également été vérifiées sur l'ensemble des observations à partir des règles établies: le terme résiduel doit avoir une distribution normale avec une moyenne égale à 0 et une variance σ^2 constante. Il doit de plus y avoir absence de collinéarité entre les termes résiduels, ce qui fut mesuré à l'aide du test Durbin-Watson et tel que suggéré par Dillon et Goldstein (1984).

Tableau 4.11 Matrice de corrélation (variables de contrôle et variables indépendantes)

	pays	taille	niv dep	niv dexi	niv dinf	RD	simult	veille	comp. tech.	savoir-faire	hab. gestion	eff. mking	stab. finan.	inter. ventes	répu-tation	stabil réseau	perftot
pays	1,000																
taille	,072	1,000															
nivdep	,060	-,020	1,000														
nivedexi	-,128 ,033	,020	,027	1,000													
nivdinf	-,070	,076	,044	-,052	1,000												
RD	-,199 ,001	,062	-,172 ,004	-,040	-,007	1,000											
simult	,271 ,000	,301 ,000	-,053	,212 ,000	,241 ,000	,039	1,000										
veille	-,168 ,005	,103 ,088	-,122 ,044	,139 ,021	,043	,250 ,000	,234 ,000	1,000									
comp. tech.	-,051	,062	-,142 ,018	,084	,112 ,063	,107 ,077	,214 ,000	,101 ,095	1,000								
savoir-faire	,092	-,050	-,056	-,021	,135 ,025	,211 ,000	,219 ,000	,135 ,025	,280 ,000	1,000							
hab. gestion	,127 ,035	,025	,061	,072	,113 ,061	-,027	,274 ,000	,127 ,035	,301 ,000	,216 ,000	1,000						
eff. mking	-,004	,014	-,150 ,013	,063	,013	,267 ,000	,223 ,000	,321 ,000	,185 ,002	,300 ,000	,337 ,000	1,000					
stab. financ.	-,025	,006	,056	-,038	,116 ,054	,121 ,045	,136 ,024	,149 .014	,241 ,000	,203 ,001	,282 ,000	,097	1,000				
commerc. extérieur	-,499 ,000	,127 ,035	-,244 ,000	,054	,018	,415 ,000	,148 ,014	,387 ,000	,185 ,002	,160 ,008	-,025	,317 ,000	,091	1,000			
réputation	-,010	-,054	-,007	,054	,059	,047	,158 ,009	,290 ,000	,354 ,000	,238 ,000	,328 ,000	,244 ,000	,292 ,000	,084	1,000		
stabil réseaux	-,145 ,016	-,014	-,111 ,066	-,247 ,000	,069	,018	-,077	,017	,139 ,021	,120 ,047	,025	-,077	,190 ,002	,098	,131 ,030	1,000	
perftot	,172 ,004	-,033	,037	-,157 ,009	,049	,118 ,051	,148 ,014	,130 ,032	,353 ,000	,252 ,000	,446 ,000	,166 ,000	,255 ,000	-,125 ,038	,389 ,000	,037	1,000

LÉGENDE

Ex : -,172 (coefficient de corrélation)
,004 (niveau de signification pour p<0,10)

classification hiérarchique ascendante (CHA)

Les analyses portant sur la cohérence et la synergie des compétences (à être présentée à la section 4.2.3) a nécessité le recours à une dernière technique d'analyse multivariée soit la classification hiérarchique ascendante. Cette dernière fait partie d'un groupe de méthodes axées sur le regroupement d'individus (*Cluster Analysis*) se rapprochant le plus les uns des autres sur la base d'un ensemble de variables indépendantes. Le résultat généré consiste en des groupes d'individus dont la variance entre eux est minimisée, alors que la variance inter-groupe est maximisée (« *within-cluster homogeneity and between-cluster heterogeneity* ») D'autres précisions d'ordre méthodologique, telle que la mesure choisie pour la similarité des individus, seront présentées à la section 4.2.3.

4.2.2 Régressions multiples et pouvoir explicatif des variables identifiées

L'identification des compétences les plus étroitement associées à la performance des firmes constitue l'essentiel de la présente section. Les résulats présentés aux tableaux 4.12 à 4.23 permettent donc d'effectuer la vérification des hypothèses énoncées plus tôt. À noter que ces tableaux sont présentés dans le même ordre qu'à la section précédente c'est-à-dire en fonction des cinq variables de contrôle.

4.2.2.1 Première analyse: l'ensemble des firmes

La première analyse porte sur l'ensemble des firmes car elle permet de dégager un portrait global de la situation des sous-traitants. Les résultats fournis par le tableau 4.12 permettent déjà de dégager un certain nombre de conclusions sur les facteurs liés à leur performance.

Une première observation s'impose quant à l'apport des variables de contrôle. La section précédente a mis en évidence l'impact mitigé de certaines de ces variables sur le comportement des variables organisationnelles et technologiques. Or, les résultats du tableau 4.12 indiquent que ces variables n'expliquent que très peu la variance de la performance des sous-traitants. En prenant pour base tout l'échantillon, le coefficient de détermination calculé pour le modèle 1 est de 5,4% seulement. Seuls la localisation géographique et le niveau d'exigence ont un pouvoir explicatif significatif sur la variable dépendante lorsqu'on ne considère que ce premier bloc.

L'évolution du comportement des variables de contrôle est également à noter lorsqu'on passe successivement du modèle 1 au modèle 4. Ainsi, l'effet de la localisation géographique disparaît lorsqu'on considère toutes les variables (modèle 4) alors que celui du niveau d'exigence s'accentue (négativement). Dans le modèle 2, c'est-à-dire lorsqu'on introduit les variables technologiques, toutes les variables de contrôle deviennent significatives à part le niveau d'influence, pour ensuite reperdre de l'importance dans les modèles suivants.

Comparés au modèle 1, les modèles 2 et 3 sont nettement plus intéressants puisque le coefficient de détermination s'accroît de façon appréciable dans les deux cas (19,1% et 27,9%). Lorsqu'on considère l'échantillon dans son entier, on obtient un accroissement beaucoup plus élevé du R^2 lorsque les variables organisationnelles sont introduites que lorsqu'on inclut le bloc de variables technologiques. Cette différence d'accroissement suggère donc que pour toutes firmes confondues, la performance est associée davantage à des compétences d'ordre organisationnel que d'ordre technologique dans la mesure où on fait une distinction entre les deux blocs.

L'analyse complète doit toutefois se faire à partir du modèle 4 et du modèle *stepwise* étant donné qu'ils tiennent compte de l'ensemble des variables, fournissant ainsi une vision plus réaliste de l'ensemble des compétences d'une firme. Ces modèles

expliquent respectivement 41,3% et 39,0% de la variance de la performance des firmes, constituant ainsi des niveaux fort satisfaisants. Au point de vue organisationnel, les variables dont les résultats sont les plus significatifs sont les habiletés de gestion et la réputation, suivies, dans le groupe des compétences technologiques, de l'intensité en R-D et des compétences techniques des employés. Ces quatre variables, de même que les deux à valeur négative, conservent un niveau de signification élevé et relativement constant d'un modèle à l'autre; ce fait confirme le rôle important qu'ils jouent dans la relation et facilitent du même coup l'interprétation.

Tableau 4.12: Régression multiple exécutée sur l'échantillon complet

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis. géographique	0,16 ***	0.18 ***	0,04	0,01	
taille	-0,05	-0,09 *	-0,01	-0,03	
niveau de dépendance	0,03	0,12 **	-0,02	0,03	
niveau d'exigence	-0,13 **	-0,19 ****	-0,20 ****	-0,22 ****	-0,19 ****
niveau d'influence	0,06	-0,01	-0,02	-0,05	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,08 *		0,16 ***	0,19 ****
adopt. technologies		0,05		0,05	
veille technologique		0,13 **		0,10 **	
comp. techniques		0,34 ****		0,22 ****	0,22 ****
savoir-faire unique		0,09 *		0,08 *	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,33 ****	0,29 ****	0,32 ****
efforts en marketing			0,02	-0,04	
stabilité financière			0,10 **	0,04	
internation. des ventes			-0,12 **	-0,26 ****	-0,24 ****
réputation			0,28 ****	0,19 ****	0,23 ****
stabilité des réseaux			-0,05	-0,07 *	
Δ R^2	-	19,1 %****	27,9 % ****	16,8 % ****	
R^2	5,4 % **	24,5 %****	33,3 % ****	41,3 % ****	39,0 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*. Voir annexe pour tableaux complets *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$ où M est le nombre de variables rajoutées entre le modèle de référence et le modèle comparé; n est le nombre de répondants et k, le nombre de variables dans le modèle comparé.

Les habiletés de gestion constituent le plus fort déterminant de la performance des sous-traitants. Dans un contexte industriel caractérisé par une grande mouvance (fusions, réduction de la base de sous-traitance, etc.), ce résultat démontre l'importance stratégique

du rôle du dirigeant dans le succès de la firme. Il confirme en outre l'argument largement accepté selon lequel les dirigeants jouent un rôle prépondérant dans le succès de la firme, tant au niveau de l'orientation à donner que de la façon d'acquérir et d'utiliser des ressources. Ce fait a été vérifié dans plusieurs industries, et en particulier dans l'aérospatiale et la défense (O'Guin, 1995).

La réputation se révèle par ailleurs fortement liée à la performance de la firme sous-traitante. La réputation étant vue comme une mesure de la qualité du travail passé, un β élevé et très significatif suggère que les exigences sévères des donneurs d'ordres favorisent les firmes les plus expérimentées et ainsi, imposent plus de risques pour les non-initiées. Par ailleurs, compte tenu du niveau technologique élevé de l'industrie et de l'investissement en capital qui en découle, ce résultat signale un phénomène de renforcement positif où « le succès engendre le succès », c'est-à-dire que les firmes engagées dans une relation avec un donneur d'ordres peuvent cristalliser peu à peu la relation avec leurs clients à condition de pouvoir reproduire les résultats qui leur ont valu cette réputation. Dans un contexte de réduction de base de sous-traitance, ce processus peut s'avérer être un base de stabilité.

L'intensité en R-D et les compétences techniques des employés se présentent aussi comme deux déterminants très significatifs de la performance des firmes. Ce résultat confirme en quelque sorte la nécessité de réaliser des efforts technologiques au-delà des habiletés de gestion déjà identifiées. Ces dernières demeurent prépondérantes certes (β plus grand), mais la firme doit pouvoir assurer une compétence technique et un certain effort d'innovation à travers des activités de R-D. Les efforts technologiques contribuent donc à expliquer la performance des sous-traitants mais à un degré légèrement inférieur à la contribution des variables organisationnelles.

Les coefficients négatifs pour le niveau d'exigence et le degré d'internationalisation des ventes sont intriguants à première vue et nécessitent une

attention particulière. Le degré d'internationalisation des ventes, pris ici comme une mesure de la capacité des firmes à être compétitives sur les marchés internationaux, se trouve à être lié négativement à la performance des firmes. Ce résultat est pour le moins surprenant et devra faire l'objet d'une analyse plus approfondie notamment en contrôlant la localisation géographique (vu la grande différence USA vs Canada) et la taille. Il suggère néanmoins qu'une concurrence élargie par voie d'exportation (ventes internationales) amènent les firmes à relativiser leur performance. En étant confrontés à une concurrence internationale, les sous-traitants sont en effet plus conscients de leur position et sont à même d'évaluer le niveau d'efforts à réaliser.

Le niveau d'exigence des donneurs d'ordres tel que perçu par le sous-traitant est également lié de façon très significative à sa performance (valeur négative). À première vue, ce résultat pourrait signifier qu'une grande sévérité du donneur d'ordres conduit à une pauvre évaluation du sous-traitant; or, il faut rappeler que le degré d'exigence est un construit mesurant la perception des dirigeants sous-traitants vis-à-vis la fluctuation de la demande et les implications d'une telle fluctuation (voir tableau 3.9). Elle mesure donc l'attitude des dirigeants, le niveau de connaissance qu'ils ont du marché, leur niveau d'implication et leurs relations avec les clients; ceci étant, un β négatif dans la régression démontre une faiblesse entre la perception des besoins de la clientèle et la nécessité d'y répondre. Une firme dont les dirigeants trouvent difficile de prévoir les besoins des clients et de s'y ajuster s'avère donc être une firme moins bien adaptée pour faire face aux conditions actuelles et donc, se positionne moins bien en termes de performance mesurée par rapport aux critères des donneurs d'ordres.

4.2.2.2 Effet de la localisation géographique comme variable de contrôle

Ayant déjà déterminé l'effet important que joue la localisation géographique sur les variables indépendantes (voir section 4.1.2.1), il est utile de reprendre l'analyse de la section précédente à partir des régressions générées pour le Canada et les États-Unis. Les

tableaux 4.13 et 4.14 présentent ces résultats et incluent une ventilation de la variable SIMULT (nombre de nouvelles technologies adoptées) en trois sous-variables: SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG. Ce changement permet d'élargir le portrait des sous-traitants lorsque les résulats sont suffisamment probants et révélateurs[16].

Tableau 4.13: Régression multiple exécutée pour le Canada

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis. géographique	-	-	-	-	
taille	-0.08	-0.17 **	-0.08	-0.12 **	
niveau de dépendance	-0.03	0.14 **	-0.06	0.06	
niveau d'exigence	-0.12 *	-0.14 **	-0.19 ***	-0.19 ***	-0.19 ****
niveau d'influence	0.17 **	0.10	0.12 **	0.07	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0.11 *		0.21 ****	0.20 ***
adop. technol.bur.		-0.27 ***		-0.18 **	-0.17 ***
adop. technol. prod.		0.23 ***		0.21 ***	0.20 ****
prog. amélioration prod.		0.06		0.03	
veille technologique		0.06		0.02	
comp. techniques		0.49 ****		0.34 ****	0.33 ****
savoir-faire unique		0.09		0.04	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0.25 ****	0.25 ****	0.24 ****
efforts en marketing			0.08	-0.03	
stabilité financière			-0.05	-0.09 *	
internation. des ventes			-0.20 ***	-0.26 ***	-0.30 ****
réputation			0.47 ****	0.31 ****	0.30 ****
stabilité des réseaux			0.02	0.00	
Δ R^2	-	36.4 % ****	37.6 % ****	18.8 % ****	
R^2	4.6 %	41.0 % ****	42.2 % ****	59.8 % ****	57.5 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Dans le cas particulier du Canada, deux observations s'imposent à l'égard des coefficients de détermination obtenus. D'abord, les modèles 4 et *stepwise* fournissent des R^2 relativement élevés de 59,8% et 57,5% attestant ainsi, la validité du modèle dans la prédiction du niveau de performance. Par rapport au modèle précédent, ils confirment

16. Le tableau 4.10 ne présente pas cette ventilation pour deux raisons; d'une part, l'ajout de variables supplémentaires n'augmente pas significativement le R^2 entre modèles équivalents. D'autre part, la majorité des résultats affichent des niveaux de signification élevés (entre autres, toutes les variables technologiques), ce qui rend difficile et peu intéressant l'analyse étant donné le peu de distinction à faire entre les déterminants. On peut revoir les tableaux 4.2 à 4.10 pour une définition de SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG.

également la pertinence de différencier les firmes sur la base de la localisation géographique. Les R^2 obtenus pour les États-Unis sont également supérieurs à ceux de la première régression.

La deuxième observation est liée à l'évolution du coefficient de détermination selon les cinq modèles indiqués dans les tableaux. Dans le cas du Canada, l'accroissement du R^2 pour les modèles 2 et 3 se situe dans des proportions semblables (36,4 % et 37,6 %) suggérant ainsi que les compétences technologiques et organisationnelles ont à peu près le même pouvoir explicatif lorsque prises séparément. Ceci distingue le Canada des États-Unis où le groupe des compétences organisationnelles excède celui des compétences technologiques par 12% pour les modèles 2 et 3 (voir tableau 4.14).

Dans l'ensemble, les sous-traitants canadiens s'éloignent peu du portrait présenté plus tôt pour l'ensemble de l'échantillon dans la mesure où les variables obtenant des β élevés et significatifs sont pratiquement les mêmes. Toutefois, la valeur des coefficients est différente. Ainsi, chez les firmes canadiennes, ce sont les compétences techniques des employés qui sont le déterminant le plus fort de la performance, suivies de la réputation, des habiletés de gestion et de l'intensité en R-D. Les deux termes négatifs de la première régression se retrouvent également dans le cas du Canada. En particulier au niveau de l'internationalisation des ventes, le coefficient se trouve à être encore plus élevé (valeur négative); ce résultat était prévisible étant donné l'importance de l'exportation pour l'industrie canadienne. Ainsi, les sous-traitants actifs dans l'industrie aérospatiale sont plus rapidement confrontés à la concurrence internationale et tendent ainsi à s'évaluer plus sévèrement. Ceci peut aussi suggérer une faiblesse sur les marchés étrangers.

Le modèle 4 du tableau 4.13 révèle par ailleurs un coefficient négatif pour la variable taille, suggérant ainsi que les sous-traitants canadiens qui performent bien ne se retrouvent pas forcément chez les firmes de grande taille. Le coefficient demeure tout de même faible (0,12), ce qui incite à pondérer cet argument d'autant plus que ce coefficient

ne se retrouve pas dans le modèle *stepwise*. Une autre particularité s'ajoute dans le cas du Canada: la ventilation de SIMULT a permis de dégager un niveau de signification élevé pour les variables désignant l'adoption simultanée de technologies de gestion et de production (SIMBUR et SIMPROD). Le niveau d'adoption des technologies de production serait donc déterminant chez les sous-traitants canadiens. La valeur négative pour le taux d'adoption des technologies de gestion est plus étonnante vu que ce groupe de technologies constitue celui dont le taux d'adoption est le plus élevé (moyenne de 56 % selon la figure 4.3). Comment alors interpréter le fait que la variance au niveau de ces technologies explique négativement la variance de la performance ?

Ce résultat peut être dû au fait que les deux groupes de technologies ont des applications très différentes bien que complémentaires; l'adoption de technologies de production demeure toutefois prioritaire pour répondre aux exigences du marché par rapport aux technologies du premier groupe. Il peut également être lié au degré de nouveauté et de complexité d'implantation de certaines technologies. Une technologie comme l'EDI (groupe de technologies de gestion) bouscule passablement les processus de gestion et ce faisant, peut entraîner des délais d'implantation importants. De même, les systèmes MRPI-MRPII exigent une certaine intégration de plusieurs activités de gestion, rendant aussi l'implantation difficile. Ce résultat ambigu confirme néanmoins la nécessité de distinguer les différents groupes de technologies à l'étude. De fait, lorsque le tableau 4.13 est repris en agrégeant à nouveau les trois sous-variables SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG pour former une seule variable SIMULT, le coefficient β ne ressort plus comme significatif[17].

Les sous-traitants américains (tableau 4.14) présentent un profil différent en termes de variables liées à la performance. On observe d'abord une différence importante entre les modèles 2 et 3 pour la valeur du R^2. Il semble en effet que, contrairement aux sous-

17. Les autres déterminants demeurent toutefois les mêmes. Les coefficients de détermination pour les modèles 4 et *stepwise* diminuent alors légèrement pour s'établir à 54,8 % et 52,5 %.

traitants canadiens, la contribution des compétences organisationnelles soit plus grande lorsque les blocs sont observés séparément. De même, les coefficients β significatifs sont en moyenne plus élevés pour les compétences organisationnelles, autant dans le modèle 4 que dans le modèle *stepwise*.

Tableau 4.14: Régression multiple exécutée pour les Etats-Unis

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis. géographique	-	-	-	-	
taille	-0,05	-0.04	-0,06	-0.05	
niveau de dépendance	0,06	0,08	0,05	0,04	
niveau d'exigence	-0,13 *	-0,32 ****	-0,18 ***	-0,29 ****	-0,31 ****
niveau d'influence	-0,07	-0,18 **	-0,16 **	-0,18 ***	-0,20 ***
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		-0,01		-0,07	
adopt. technol. bur.		-0,09		-0,14 *	
adopt. technol. prod.		0,00		-0,05	
prog. amélioration prod.		0,32 ****		0,26 ***	0,22 ***
veille technologique		0,19 **		0,18 **	0,17 ***
compétences techniques		0,22 ***		0,03	
savoir-faire unique		0,24 ***		0,14 **	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,43 ****	0,45 ****	0,43 ****
efforts en marketing			-0,02	-0,06	
stabilité financière			0,25 ****	0,20 ***	0,24 ****
internation. des ventes			0,16 **	0,19 **	
réputation			0,14 **	0,07	
stabilité des réseaux			-0,10	-0,13 **	
$\Delta\ R^2$	-	22,8 % ****	34,8 % ****	20,5 % ****	
R^2	2,9 %	25,6 % ****	37,7 % ****	46,2 % ****	40,2 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Lorsqu'on considère l'ensemble des variables, les habiletés de gestion s'avèrent être le déterminant le plus important chez les sous-traitants américains et la stabilité financière, le second en importance. Habiletés de gestion et stabilité financière semblent aller de pair pour naviguer dans un contexte aussi tumultueux que celui de l'industrie américaine des dernières cinq années. Trouver sa voie dans un contexte de fusions, d'annulations de commandes et de diminutions de base de sous-traitance exige sans doute

des qualités de meneur et de gestion des ressources qui priment sur le reste. Le degré d'internationalisation des ventes constitue également un déterminant de la performance des sous-traitants. Compte tenu du faible niveau d'exportation de ces firmes, ce résultat était à prévoir.

Les modèle 4 et *stepwise* révèlent aussi des facteurs explicatifs sur le plan des compétences technologiques. L'implantation de programmes d'amélioration de production (JIT, SQC/SPC, ...) de même que la veille technologique ressortent tous les deux avec des valeurs de β significatives. Le savoir-faire unique ressort également, bien qu'à un degré moindre, dans le modèle 4. Ces trois caractéristiques permettent de voir un profil technologique tout de même différent de celui des sous-traitants canadiens. Conjugué aux variables explicatives de nature organisationnelle, ce profil semble en effet suggérer un comportement proactif où les firmes visent le développement d'une certaine spécificité sur le plan technologique, tout en étant à l'avant-garde quant aux technologies disponibles.

Sur le plan opérationnel, le taux d'adoption des technologies de production ne s'avère pas significatif et celui des technologies de gestion est peu significatif (valeur négative). On peut dire par contre que les programmes d'amélioration de production, liés de façon significative à la performance, suggèrent un profil technologique plus « évolué » que chez les firmes canadiennes. Les programmes tels le JIT et le SQ/QC nécessitent en effet l'intégration de plusieurs ressources pour être opérationnel. Et bien que ces systèmes, notamment le JIT, soient justifiés dans une industrie à haut volume, l'implantation dans une industrie comme l'aérospatiale s'avère un défi important.

À ce caractère proactif et plus avancé technologiquement semble s'ajouter une relative indépendance des sous-traitants lorsqu'on observe les résultats tirés du bloc des variables de contrôle; outre le niveau d'exigence qui ressort aussi chez les firmes américaines avec une valeur négative, le niveau d'influence constitue un déterminant très

significatif avec une valeur négative. Malgré le discours dominant privilégiant le partenariat et une certaine forme de participation ou de prise en considération des besoins des clients, les sous-traitants semblent donc privilégier l'autonomie et la distance par rapport aux donneurs d'ordres. Ce résultat va aussi de pair avec un β négatif (et significatif) observé pour la stabilité des réseaux.

4.2.2.3 Effet de la taille comme variable de contrôle

La présente série de régressions tient compte des observations faites précédemment quant à l'effet de la taille sur les variables indépendantes. La section 4.1.2.2 a mis en évidence cet impact qu'il faut maintenant évaluer en fonction de la performance des firmes. Les tableaux 4.15, 4.16 et 4.17 présentent ces résultats pour les trois groupes utilisés plus tôt (moins de 50 employés, entre 50 et 249, et plus de 250).

Tableau 4.15: Régression multiple pour le sous-groupe taille=1

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	**modèle 2**[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	**modèle 3**[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	**modèle 4**[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	**modèle** *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0,15 **	-0.01	-0.01	-0.09	
taille	-	-	-	-	
niveau de dépendance	0,03	0,11 *	-0.09	-0,06	
niveau d'exigence	-0,23 ***	-0,31 ****	-0,22 ***	-0,23 ***	-0,24 ****
niveau d'influence	0,02	-0,03	-0,02	-0,04	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,05		0,14 **	
adopt. technol. bur.		-0,11		-0,13 **	
adopt. technol. prod.		0,10		0,04	
prog. amélioration prod.		0,28 ***		0,17 **	0,20 ***
veille technologique		0,08		0,09	
compétences techniques		0,29 ****		0,25 ****	0,25 ****
savoir-faire unique		0,19 **		0,15 **	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,43 ****	0,39 ****	0,41 ****
efforts en marketing			0,01	-0,06	
stabilité financière			0,05	-0,02	
internation. des ventes			-0,15 **	-0,25 ***	
réputation			0,23 ***	0,13 **	
stabilité des réseaux			-0,12 *	-0,11 **	
Δ R^2	-	25,6 % ****	31,5 % ****	18,9 % ****	-
R^2	8,4 % **	34,3 % ****	39,9 % ****	52,9 % ****	42,1 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: ** $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M **(1 - R^2)$

Un des premiers résultats à noter est encore une fois le R^2 relativement élevé obtenu pour le modèle 4 de chacune des trois régressions. En fait, le seuil de 60,8% obtenu pour le groupe de taille=2 (tableau 4.16) représente le taux le plus élevé pour l'ensemble des régressions. Il faut également remarquer que dans les trois groupes, il existe très peu d'écarts entre le R^2 des modèles 2 et 3, ce qui signifie que du point de vue de la taille, les compétences technologiques et organisationnelles ont à peu près le même pouvoir explicatif de la performance, lorsqu'ils sont étudiés séparément.

Une façon intéressante de comparer les profils consiste à dégager certaines tendances « évolutives » des variables les plus significatives en étudiant simultanément les trois tailles. Au niveau des compétences organisationnelles d'abord, l'analyse des coefficients les plus significatifs montre que les habiletés de gestion demeurent le déterminant le plus important de la performance et le plus « robuste » parmi les trois groupes. C'est particulièrement vrai dans le cas des plus petites firmes (moins de 50 employés) où on obtient un β de 0,41 (modèle *stepwise*). On peut associer cette habileté de gestion à l'esprit entrepreneurial qui anime les dirigeants et qui s'avère nécessaire pour développer un ensemble de produits/marchés dans les débuts de l'entreprise. Cette qualité semble donc primer sur toutes les autres dans le cas des petites firmes. Les habiletés de gestion perdent un peu de leur pouvoir explicatif dans le second groupe avec un β de 0,26 (modèle *stepwise*) mais reprennent de la force chez le dernier groupe.

L'observation simultanée des trois groupes indique également que la réputation, d'importance mitigée dans le cas des firmes de petite taille, s'accroît de façon très importante lorsqu'on considère le deuxième groupe, au point d'être le facteur explicatif le plus important dans le modèle *stepwise*. Ce changement est compréhensible dans la mesure où une petite firme (et, en général, jeune) peut difficilement s'appuyer sur une longue expérience pour réussir. Par contre, à mesure qu'elle croît, la mise en valeur de ses réalisations devient de plus en plus utile pour l'obtention de contrats et l'établissement de relations durables.

Cette variable ne ressort toutefois pas comme significative pour les plus grandes firmes. Ce sont plutôt la stabilité des réseaux et les efforts en marketing qui expliquent le mieux leur performance. La stabilité des réseaux constitue en fait une autre manifestation des efforts investis par la firme au cours du temps, et qu'il faut alors tenter de préserver et possiblement d'étendre par le biais d'efforts auprès des clients actuels et futurs.

La stabilité financière quant à elle n'offre aucun pouvoir explicatif chez la petite firme, s'accroît légèrement dans le groupe de taille=2 pour enfin devenir négative et hautement significative chez les grandes firmes. Intrigant à première vue, ce changement peut être compris dans le même schéma évolutif et dans le contexte particulier de l'aérospatiale des dernières années. Les petites firmes ne sont certes pas caractérisées par une stabilité financière à toute épreuve. Leur taille limitée les restreint à entreprendre de grands projets là où cette caractéristique serait nécessaire. À mesure toutefois qu'elles croissent, la stabilité financière peut s'avérer un atout pour les entreprises sous-traitantes qui ont souvent besoin de rassurer les clients sur leur capacité d'entreprendre des projets.

Enfin, chez les plus grandes, un coefficient négatif peut avoir une cause contextuelle; la période houleuse des dernières années a en effet amené plusieurs sous-traitants à des difficultés financières étant donné les nombreux changements de commandes. Or, cette période a été surtout difficile pour les firmes qui avaient engagé plusieurs ressources et les résultats obtenus ici semblent suggérer que ce sont les plus grandes qui ont été visées.

Dans le groupe des compétences organisationnelles, le modèle 4 des tableaux 4.15 à 4.17 révèle également une évolution pour ce qui est de la variable internationalisation des ventes. Les coefficients β sont élevés (négatifs) et significatifs dans les deux premiers groupes (taille=1 et taille=2) et non-significatifs dans le dernier groupe. Afin de mieux comprendre ce résultat, il faut rappeler le changement du taux d'exportation selon la taille comme indiqué au tableau 4.3. On y note que sur la base de tout l'échantillon, le taux des

ventes à l'étranger des plus petites firmes demeure beaucoup plus faible que celui des plus grandes (16,2% vs 44,4%).

Tableau 4.16: Régression multiple pour le sous-groupe taille=2

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0.17 *	0.30 ***	0.07	0.02	
taille					
niveau de dépendance	0.07	0.21 **	0.09	0.14 *	
niveau d'exigence	-0.05	-0.13	-0.20 **	-0.27 ***	-0.23 ***
niveau d'influence	0.13	0.07	-0.01	0.03	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0.10		0.11	
adopt. technol. bur.		-0.05		0.13	
adopt. technol. prod.		0.28 ***		0.32 ****	0.17 **
prog. amélioration prod.		-0.12		-0.18 **	
veille technologique		0.23 ***		0.23 **	
compétences techniques		0.47 ****		0.27 **	
savoir-faire unique		-0.02		-0.03	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0.27 ***	0.11	0.26 ***
efforts en marketing			0.05	-0.13	
stabilité financière			0.19 **	0.14 *	0.17 **
internation. des ventes			-0.11	-0.26 **	
réputation			0.46 ****	0.34 ***	0.45 ****
stabilité des réseaux			0.02	-0.10	
ΔR^2	-	39.0 % ****	42.2 % ****	14.5 % ***	-
R^2	7.3 %	46.3 % ****	49.5 % ****	60.8 % ****	49.0 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F: $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M *(1 - R^2)$

Les résulats des régressions suggèrent donc que le niveau d'internationalisation des ventes est négativement lié à la performance pour le groupe des firmes ayant un taux plus bas d'exportation. Ces résultats semblent contredire ceux obtenus à la section précédente; en effet, les régressions selon la localisation géographique indiquaient un β positif pour les États-Unis et un β négatif dans le cas du Canada, alors que le taux d'exportation est beaucoup plus élevé chez les sous-traitants canadiens que chez leurs concurrents américains. Diverses explications peuvent être données pour expliquer cette apparente contradiction. Indépendamment des conclusions énoncées précédemment, il existe sans doute un effet de taille important lorsqu'on considère l'activité à l'étranger dans la sous-traitance aérospatiale. Les exigences techniques et l'engagement financier étant très

importants, l'ouverture sur des marchés étrangers peut alors s'avérer difficile étant donné la concurrence grandissante. Dans ces conditions, la performance des firmes qui tentent une percée peut paraître diminuée par rapport à une concurrence provenant de tous les coins du monde.

L'autre explication peut être liée au fait que les sous-traitants canadiens sont effectivement moins concurrentiels que les sous-traitants américains sur les marchés internationaux en dépit de l'écart qui les sépare en termes de pourcentage des ventes à l'exportation. Cette différence a d'ailleurs été soulignée à la section précédente par rapport aux compétences technologiques.

Tableau 4.17: Régression multiple pour le sous-groupe taille=3

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0.02	0.09	0.38 *	0.23	
taille					
niveau de dépendance	-0.13	-0.05	0.00	0.01	
niveau d'exigence	0.00	-0.21 **	0.27 **	-0.01	
niveau d'influence	0.05	-0.03	-0.04	-0.05	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0.24 **		0.31 **	0.34 ***
adopt. technol. bur.		-0.15		-0.14	
adopt. technol. prod.		0.02		0.10	
prog. amélioration prod.		0.53 ***		0.52 ***	0.35 ***
veille technologique		0.01		-0.13	
compétences techniques		0.14		0.06	
savoir-faire unique		0.13		0.09	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0.26 **	0.35 ***	0.36 ***
efforts en marketing			0.27 **	0.23 **	
stabilité financière			-0.08	-0.37 **	
internation. des ventes			0.39 **	0.18	
réputation			-0.08	-0.09	
stabilité des réseaux			0.42 **	0.37 **	
Δ R^2	-	31.8 % ***	32.2 % ***	22.7 % ***	-
R^2	1.9 %	33.7 % **	34.0 % **	56.3 % ***	37.8 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Fait également à remarquer, les coefficients β du degré d'internationalisation des ventes et ceux du niveau d'exigence évoluent selon le même schème: de très significatifs

pour les petites et moyennes firmes (et valeur négative), ils passent à une valeur non-significative dans le cas des plus grandes. On peut en conclure de façon générale que les firmes sous-traitantes de plus grande taille sont davantage en position de soutenir la concurrence internationale et de mieux se positionner face aux exigences croissantes des donneurs d'ordres. Disposant de plus de ressources, elles s'adapteraient donc plus facilement. En ce qui a trait aux compétences technologiques, l'évolution selon la taille est un peu moins uniforme. Sur le plan des activités scientifiques/technologiques (et non des actifs tangibles tels que les équipements), les compétences techniques constituent le plus fort déterminant chez les petites et moyennes firmes alors que l'intensité en R-D prime dans le cas des plus grandes firmes. Les coefficients β pour la R-D et le savoir-faire unique sont également significatifs dans le cas des petites firmes mais présentent une valeur plus faible.

Quant au nombre de technologies informatisées adoptées, les technologies de production (SIMPROD) sont associées à la performance des firmes de taille moyenne alors que les programmes d'amélioration de production (SIMPROG) sont fortement liés à la performance de celles de grande taille. Comme il fut souligné plus tôt, ces résultats semblent suggérer une évolution dans l'adoption des technologies informatisées qui irait dans le sens d'un niveau plus grand de complexité (et de pertinence) lorsqu'on passe d'un groupe de technologies à l'autre. Suivant cette logique, il est donc normal de trouver que chez les firmes de taille moyenne, les technologies informatisées de production prévalent sur les autres; dans ce cas, la variable SIMPROG présente un β faible et négatif.

Il est également plausible de voir les technologies de gestion négativement liées à la performance des petites firmes étant donné que ces firmes ne sont pas toujours adaptées à ce genre de nouvelles méthodes. Le défi se pose également pour les firmes de taille moyenne relativement aux programmes d'amélioration de production du genre JIT. Le défi peut alors sembler trop exigeant pour ces entreprises et avoir un effet négatif sur leur performance. Compte tenu de ces remarques, le β de 0,17 (significatif) obtenu pour les

technologies d'amélioration de production chez les petites firmes est somme toute étonnant. Bien qu'il demeure peu élevé, ce coefficient suggère tout de même que ces technologies constituent des atouts chez les plus petites firmes en ce qui a trait à leur performance.

Pour résumer l'effet de taille, on peut dire que les résultats obtenus (tableaux 4.15 à 4.17) suggèrent une certaine évolution pour les déterminants de la performance, à mesure que la firme croît. Ainsi, la performance des petites firmes semblent d'abord s'appuyer sur des habiletés de gestion et sur les compétences techniques des employés. Les efforts en R-D sont également importants mais ces firmes ont peu de réalisations sur lesquelles s'appuyer pour développer des marchés ou s'attaquer aux marchés étrangers (faible β pour la variable réputation). On peut supposer qu'au début, ces firmes se limitent à des contrats de sous-traitance traditionnelle tout en tentant de développer graduellement quelques spécificités.

Les firmes de taille moyenne présentent un profil plus proactif. Les compétences techniques et les habiletés de gestion qui caractérisaient les plus petites firmes expliquent alors moins la performance de ce second groupe. Ce sont plutôt les efforts de l'entreprise orientés vers le développement qui les caractérisent. Ainsi, la réputation, la stabilité financière et les habiletés de gestion priment du côté organisationnel alors que l'adoption de technologies de production de même que des activités de veille représentent d'importants déterminants du côté technologique. Elles mettent donc en évidence l'importance d'être à l'écoute des besoins du marché pour prendre de l'expansion.

Chez les plus grandes entreprises, la performance s'explique davantage sur les acquis. La stabilité des réseaux et les efforts en marketing les distinguent des deux premiers groupes. Du côté technologique, l'adoption de technologies liées à l'amélioration de la production est fortement liée à la performance, de même que les efforts en R-D.

4.2.2.4 Effet des autres variables de contrôle

L'analyse des régressions se poursuit maintenant pour les autres variables de contrôle. L'impact du niveau d'influence, du niveau d'exigence et du niveau de dépendance sur les variables indépendantes est moins fortement ressenti que pour la localisation géographique et la taille (voir début du chapitre). Elles peuvent néanmoins jouer un rôle dans les régressions et c'est pourquoi une brève analyse est proposée ici.

Effet du niveau d'influence

La section 4.1.2.4. a relevé certaines différences entre les entreprises selon qu'elles ressentaient ou non une influence ou non des donneurs d'ordres sur la conduite de leurs activités (embauche et formation de personnel, implication financière, etc.). Les résultats avaient alors montré que ce niveau d'influence devait être perçu non pas comme une ingérence mais davantage comme la marque d'une coopération. Ainsi, les firmes qui affirmaient être plus influencées par leurs clients arboraient un profil plus avancé technologiquement et ce, de par l'adoption de technologies et l'acquisition de savoir-faire unique. Elles étaient également plus stable financièrement en plus d'être de plus grande taille.

L'analyse des tableaux 4.18 et 4.19 permet d'établir des liens avec ces premières observations. On peut d'abord noter une différence entre les R^2 obtenus pour les modèles 2 et 3 de chacun des deux groupes. Pris isolément, le ΔR^2 du bloc des variables organisationnelles est beaucoup plus élevé que celui du bloc des variables technologiques dans le cas des firmes du groupe ginf=1 (grande influence des donneurs d'ordres). À l'inverse, chez les firmes du premier groupe (influence faible), le bloc des variables technologiques fournit un ΔR^2 plus élevé que le bloc des variables organisationnelles bien que l'écart soit moins grand (39,9% vs 34,0%) que dans le cas précédent. L'analyse des modèles 4 et *stepwise* révèle par ailleurs des coefficients R^2 similaires pour les deux

groupes. Les variables qui ressortent significatives sont toutefois différentes et concordent avec l'argumentation présentée jusqu'à maintenant.

Tableau 4.18: Régression multiple pour le sous-groupe ginf=0 (influence faible)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0,06	0,14 **	0,02	0,05	
taille	-0,02	-0,02	0,10	0,07	
niveau de dépendance	0,19 **	0,22 ***	0,05	0,09	
niveau d'exigence	-0,37 ****	-0,30 ****	-0,31 ****	-0,25 ****	-0,27 ****
niveau d'influence					
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,16 **		0,20 ***	0,21 ***
adopt. technol. bur.		-0,28 ****		-0,24 ***	-0,16 **
adopt. technol. prod.		0,12 *		0,07	
prog. amélioration prod.		0,13 *		0,07	
veille technologique		0,13 **		0,14 **	0,19 ***
compétences techniques		0,26 ****		0,22 ***	0,31 ***
savoir-faire unique		0,15 **		0,15 **	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,22 ***	0,24 ***	0,29 ****
efforts en marketing			0,04	-0,10	
stabilité financière			0,15 **	0,04	
internation. des ventes			-0,19 **	-0,21 **	-0,33 ****
réputation			0,21 ***	0,12 *	
stabilité des réseaux			0,03	0,00	
ΔR^2	-	23,0 % ****	17,1 % ****	8,4 % ***	-
R^2	17,0 % ****	39,9 % ****	34,0 % ****	48,3 % ****	42,3 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modele complet genere en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Ainsi, pour le groupe de firmes dont l'influence des donneurs d'ordres est grande, les variables qui contribuent le plus à l'explication de la performance sont les habiletés de gestion et la réputation. Aucune variable appartenant aux deux autres blocs n'apparaît dans le modèle *stepwise*. Certaines variables de nature technologique ressortent du modèle 4 mais les niveaux de signification demeurent peu élevés et les valeurs de β plutôt modestes. À l'inverse, on peut dire que les firmes du groupe ginf=0 (faible influence) affichent un profil plutôt fort technologiquement. Les variables d'intensité en R-D, de veille technologique et de compétences technologiques sont toutes significativement liées à la performance tout en ayant un coefficient β assez élevé.

Les variables de nature organisationnelle identifiées comme très fortes dans le groupe ginf=1 le sont beaucoup moins pour ce groupe. On retrouve de plus le niveau d'exigence très fortement lié à la performance mais de signe négatif.

Tableau 4.19: Régression multiple pour le sous-groupe ginf=1 (influence forte)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0.16 **	0.13 *	0.00	-0.01	
taille	-0.10	-0.13 *	-0.09 *	-0.10 *	
niveau de dépendance	-0.08	0.04	-0.02	0.02	
niveau d'exigence	0.12 *	-0.05	-0.04	-0.11 *	
niveau d'influence					
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		-0.02		0.08	
adopt. technol. bur.		-0.06		-0.13 *	
adopt. technol. prod.		0.05		0.06	
prog. amélioration prod.		0.16 *		0.14 *	
veille technologique		0.07		-0.02	
compétences techniques		0.39 ****		0.15 **	
savoir-faire unique		0.10		-0.01	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0.41 ****	0.40 ****	0.44 ****
efforts en marketing			0.05	0.03	
stabilité financière			0.06	0.04	
internation. des ventes			-0.05	-0.06	
réputation			0.36 ****	0.32 ****	0.35 ****
stabilité des réseaux			-0.15 **	-0.17 **	-0.16 ***
Δ R^2	-	19.9 % ****	39.4 % ****	23.5 % ****	
R^2	5.5 %	25.3 % ****	44.9 % ****	48.8 % ****	43.0 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; regression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

De ce portrait on peut conclure que les firmes du groupe ginf=1 (grande influence) sont en fait des entreprises beaucoup plus orientées vers les besoins des clients et que l'influence est ressentie davantage comme une écoute des besoins que comme une obligation à respecter des directives qui leur seraient imposées. Les coefficients β très élevés obtenus pour les variables réputation et habiletés de gestion valident d'ailleurs cette interprétation.

À l'opposé, les firmes du groupe ginf=0, tout en se distinguant sur le plan technologique, ne semblent pas pour autant prémunisées contre les rigueur de l'industrie. Ainsi, les β négatifs obtenus pour le niveau d'exigence et le degré d'internationalisation des ventes suggèrent que ces firmes ont du mal à répondre aux attentes des clients et à performer sur les marchés internationaux.

Effet du niveau de dépendance

Avant de discuter des résultats obtenus pour les régressions selon le niveau de dépendance, il faut rappeler qu'à la section 4.1.2.3, la présentation des variables indépendantes selon les deux groupes de dépendance (faible et élevé) a montré un profil technologique plus avantageux pour les firmes à dépendance faible. Ces dernières affichent un niveau significativement différent par rapport à quatre dimensions des compétences technologiques et à deux dimensions des compétences organisationnelles. On avait alors conclu que les sous-traitants dits « dépendants » l'étaient au sens traditionnel et que la présence de clients importants pouvait réduire l'incitation à élargir les compétences et ouvrir de nouveaux marchés. Il importe donc maintenant de vérifier l'impact du niveau de dépendance sur les variables explicatives de la performance. Les tableaux 4.20 et 4.21 présentent ces résultats.

Les firmes dépendantes présentent un profil particulier car on retrouve très peu de variables fortement liées à la performance; dans le modèle *stepwise*, seules les variables de localisation géographique, d'habiletés de gestion et de réputation ressortent. Dans le modèle 4, on remarque un très fort coefficient pour la réputation, ce qui était prévisible étant donné la définition même de la dépendance. La logique de dépendance traditionnelle peut par ailleurs expliquer un coefficient négatif pour la veille technologique; un sous-traitant dépendant n'aura effectivement pas d'incitatif à explorer d'autres marchés s'il peut compter sur des clients très importants. Chez ces firmes enfin, ce sont les programmes

d'amélioration et le savoir-faire unique qui sont le plus fortement associés à leur performance du côté technologique.

Les variables associées à la performance des firmes peu dépendantes composent un profil plus difficile à cerner étant donné le grand nombre de résultats très significatifs. Contrairement au premier groupe, il est toutefois clair que l'apport des compétences technologiques joue un rôle prépondérant dans l'explication de leur niveau de performance. Malgré ce fait, elles sont moins en mesure de répondre aux exigences des clients et des marchés internationaux.

Une analyse attentive des résultats présentés aux tableaux 4.20 et 4.21 conduit à une conclusion surprenante lorsqu'ils sont comparés aux tableaux 4.18 et 4.19 portant sur le niveau d'influence des donneurs d'ordres. En revoyant simultanément les résultats des tableaux 4.18 et 4.20 d'une part, et 4.19 et 4.21 d'autre part, on remarque une forte symétrie quant aux variables qui ressortent comme significatives. Mis à part certaines variables où les β sont petits ou de valeur peu significative, la liste des variables technologiques et organisationnelles qui expliquent le mieux la performance des firmes dépendantes s'apparente en tout point à celle des firmes subissant beaucoup d'influence. À l'inverse, les variables associées à la performance des firmes non-dépendantes sont pratiquement les mêmes que celles des firmes qui subissent le moins d'influence.

Ce résultat peut sembler normal dans la mesure où, effectivement, dépendance et influence vont de pair. Or, l'impact de ces deux variables de contrôle sur les variables indépendantes (cf. tableaux 4.7 et 4.8) est pourtant fort différent. Ainsi, les firmes dites non-dépendantes affichent un profil plus avantageux que les dépendantes, mais dans le cas du niveau d'influence, ce sont plutôt les firmes dont le niveau est élevé qui présentent un « meilleur » profil.

Tableau 4.20: Régression multiple pour le sous-groupe nivdep=0 (dépendance faible)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0.12 *	0,19 ***	-0.04	-0.04	
taille	-0.03	-0,13 **	-0.03	-0,07	
niveau de dépendance	-	-	-	-	
niveau d'exigence	-0.21 ***	-0.25 ****	-0,22 ****	-0,23 ****	-0.22 ****
niveau d'influence	0.17 ***	0.05	0.02	-0.01	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,11 **		0.21 ****	0.21 ****
adopt. technol. bur.		-0.24 ****		-0.22 ****	-0.23 ****
adopt. technol. prod.		0,18 ***		0,14 **	0,14 ***
prog. amélioration prod.		0,09		0,06	
veille technologique		0,15 **		0,13 **	0,15 ***
compétences techniques		0,40 ****		0,29 ****	0,30 ****
savoir-faire unique		0,07		0,12 **	0,13 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,35 ****	0,32 ****	0,34 ****
efforts en marketing			0,07	0,01	
stabilité financière			0,17 ***	0,02	
internation. des ventes			-0,20 ***	-0,35 ****	-0,34 ****
réputation			0,17 ***	0,04	
stabilité des réseaux			-0,02	-0,03	
Δ R^2	-	30,5 % ****	27,6 % ****	14,0 % ****	
R^2	9,2 % ***	39,6 % ****	36,7 % ****	53,6 % ****	52,6 % ****

Tableau 4.21: Régression multiple pour le sous-groupe nivdep=1 (dépendance élevée)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0.21 **	0,06	0,14	0,04	0,21 **
taille	-0,06	0,05	-0.01	0,08	
niveau de dépendance	-	-	-	-	
niveau d'exigence	0,02	-0,02	-0,13	-0,14	
niveau d'influence	-0.15	-0,16 *	-0,08	-0,08	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,00		-0,03	
adopt. technol. bur.		-0,14		-0,24 *	
adopt. technol. prod.		-0,07		-0,04	
prog. amélioration prod.		0,35 **		0,31 **	
veille technologique		-0,03		-0,16 *	
compétences techniques		0,24 **		0,13	
savoir-faire unique		0,24 **		0,20 *	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,28 ***	0,19 **	0,27 ***
efforts en marketing			-0,05	-0,08	
stabilité financière			0,00	-0,01	
internation. des ventes			0,00	0,07	
réputation			0,39 ****	0,43 ****	0,36 ****
stabilité des réseaux			-0,05	-0,06	
Δ R^2	-	15,6 % **	24,4 % ****	17,2 % ***	
R^2	8,7 % *	24,3 % **	33,1 % ****	41,5 % ****	31,6 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.

Cette apparence de contradiction incite à compléter l'interprétation des tableaux 4.7 et 4.8 de même que des tableaux 4.18 à 4.21. Comment en effet expliquer que d'une part, influence et dépendence fournissent des résultats semblables en termes d'explication de la performance alors que d'autre part, l'effet qu'elles ont sur les variables indépendantes est contraire ?

L'explication se trouve dans la réinterprétation des tableaux 4.7 et 4.8 en lien avec le commentaire fait alors (cf. p. 184). Même si a priori on pouvait voir des profils plus avantageux chez les firmes peu dépendantes (p/r aux dépendantes) et chez les firmes à niveau d'influence élevé (p/r à une influence faible), les caractéristiques des deux groupes sont tout de même différentes. Chez les firmes à niveau d'influence élevé, l'apparence de profil meilleur est surtout limitée aux facteurs pour lesquels les clients sont impliqués (adoption de technologies) et ce fait est amplifié par l'effet de taille existant entre les deux groupes. Dans le cas des firmes non-dépendantes, les spécificités qui leur donnent un meilleur profil sont plus variées et touchent plus de facteurs tant sur le plan organisationnel que technologique (R-D, technologie de production, veille technologique, compétences techniques). Le meilleur profil des firmes « influencées » serait donc davantage « commandé » qu'émergeant d'elles.

Outre cette remarque sur l'interprétation des profils des entreprises, les régressions des tableaux 4.18 à 4.21 auront permis d'apporter une seconde précision. Lorsqu'il y a dépendance (ici définie en % de C.A.) ou grande influence des clients, les variables dont le pouvoir explicatif est le plus fort sont davantage liées aux compétences organisationnelles. À l'inverse, on retrouve beaucoup plus de variables significatives dans le groupe des compétences technologiques pour les groupes de firmes non-dépendantes et subissant peu d'influence.

Effet du niveau d'exigence

Comme dernier volet du premier groupe de régressions, l'effet du niveau d'exigence est maintenant analysé à partir des tableaux 4.22 et 4.23. Ces tableaux affichent le résultat des régressions pour les groupes gexig=0 et gexig=1 correspondants à un niveau d'exigence faible et à un niveau d'exigence élevé tel qu'évalué par la firme sous-traitante.

Une première observation s'impose quant aux valeurs de R^2 obtenues pour chacun des modèles. Suivant un schème semblable aux deux variables de contrôle précédentes, les deux groupes se distinguent d'abord quant au coefficient de détermination pour les modèles 2 et 3. Ainsi, lorsque prises individuellement, les compétences organisationnelles (modèle 3) expliquent mieux la performance des firmes qui perçoivent un niveau d'exigence bas que de celles qui le perçoivent comme élevé (ΔR^2 deux fois plus grand). Le bloc des variables technologiques fournit quant à lui un accroissement du R^2 équivalent pour les deux groupes (voir modèle 2). Pour les modèles 4 et *stepwise*, on observe finalement que l'ensemble des variables explique légèrement mieux la performance pour le groupe dont le niveau d'exigence est considéré peu élevé (53,2% vs 47,4%).

Le premier groupe (exigence perçue faible) se distingue du second groupe par l'importance des habiletés de gestion sur la prédiction du niveau de performance. Le coefficient β est très significatif et sa valeur est très élevée (0.48). Les efforts en marketing et la stabilité des réseaux de clients/fournisseurs sont également fortement significatifs mais de valeur négative, soulignant ainsi le peu d'inclinaison de ces firmes à élargir et soutenir la clientèle. Pour le premier groupe, tout semble donc jouer autour des compétences des dirigeants et de la réputation acquise pour certains produits uniques.

Tableau 4.22: Régression multiple pour le sous-groupe gexig=0 (niveau d'exigence faible)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis.géographique	0,14 *	0,14 **	0,04	0,03	
taille	-0,10	-0,01	-0,07	0,01	
niveau de dépendance	0,00	0,04	-0,01	0,01	
niveau d'exigence					
niveau d'influence	-0,23 ***	-0,17 **	-0,23 ****	-0,20 ***	-0,24 ****
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,05		0,16 **	0,14 **
adopt. technol. bur.		-0,11		-0,10	
adopt. technol. prod.		-0,15 **		-0,12 *	-0,14 **
prog. amélioration prod.		0,12		0,04	
veille technologique		0,09		0,02	
compétences techniques		0,34 ****		0,13 *	
savoir-faire unique		0,23 ***		0,18 **	0,21 ***
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,46 ****	0,43 ****	0,48 ****
efforts en marketing			-0,12 *	-0,18 **	-0,23 ***
stabilité financière			0,06	0,02	
internation. des ventes			-0,03	-0,07	
réputation			0,27 ****	0,24 **	0,29 ****
stabilité des réseaux			-0,15 **	-0,15 **	-0,14 **
Δ R^2	-	23,1 % ****	36,0 % ****	21,2 % ****	-
R^2	8,9 % **	32,0 % ****	44,8 % ****	53,2 % ****	50,9 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Les compétences technologiques sont plus importantes dans la prédiction de la performance pour les firmes du second groupe (exigence perçue élevée). Ainsi, l'intensité en R-D, l'adoption de technologies de production, la veille technologique et les compétences techniques des employés ressortent toutes comme significatives dans les modèles 4 et *stepwise*. De même pour le second groupe, on constate que la contribution du bloc des compétences organisationnelles à l'explication de la performance demeure relativement faible (9,1%) lorsqu'on l'ajoute aux deux premiers blocs (modèle 3). Les habiletés de gestion sont beaucoup moins significatives chez ce groupe alors que le niveau d'internationalisation des ventes est négativement relié à la performance. La réputation conserve toutefois son potentiel explicatif.

Au niveau des variables de contrôle, deux observations s'imposent. La première concerne le comportement du niveau d'influence dans chacun des deux groupes. Chez les firmes dont le niveau d'exigence est élevé (tableau 4.23), le niveau d'influence explique positivement la performance pour les modèles 1 à 4. Bien que le coefficient β tende à diminuer en valeur et en niveau de signification d'un modèle à l'autre, on peut tout de même en déduire que l'influence est bénéfique pour ce groupe de firmes. L'implication des clients exigents va donc de pair avec une meilleure performance. Cet effet semble davantage ressenti par les petites firmes comme l'indique le β négatif pour la variable taille.

Tableau 4.23: Régression multiple pour le sous-groupe gexig=1 (niveau d'exigence élevé)

	modèle 1[1] $\beta_{1er\ bloc}$	modèle 2[1] $\beta_{2ème\ bloc}$	modèle 3[1] $\beta_{3ème\ bloc}$	modèle 4[1] $\beta_{4ème\ bloc}$	modèle *stepwise*[2]
VARIABLES DE CONTRÔLE					
localis. géographique	0,15 **	0,11	0,08	-0,01	
taille	-0,03	-0,16 **	-0,03	-0,12 **	
niveau de dépendance	0,10	0,16 **	-0,01	0,06	
niveau d'exigence					
niveau d'influence	0,34 ****	0,18 **	0,20 ***	0,11 *	
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES					
intensité en R-D		0,15 **		0,21 ***	0,19 ***
adopt. technol. bur.		-0,19 **		-0,10	
adopt. technol. prod.		0,27 ***		0,22 ***	0,24 ****
prog. amélioration prod.		0,17 **		0,15 *	
veille technologique		0,14 **		0,16 **	0,18 ***
compétences techniques		0,24 ***		0,18 **	0,16 **
savoir-faire unique		0,03		-0,03	
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES					
habiletés de gestion			0,13 *	0,11 *	0,14 **
efforts en marketing			0,09	0,03	
stabilité financière			0,15 **	0,05	
internation. des ventes			-0,19 **	-0,28 ***	-0,33 ****
réputation			0,30 ****	0,19 ***	0,25 ****
stabilité des réseaux			0,04	0,07	
ΔR^2	-	24,0 % ****	18,1 % ****	9,1 % ***	-
R^2	14,4 % ****	38,3 % ****	32,5 % ****	47,4 % ****	42,6 % ****

1. valeurs de β selon l'ordre d'entrée des blocs de variables; régression en mode *enter*
2. valeurs de β selon le modèle complet généré en mode *stepwise*.
3. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
4. niveau de signification du ΔR^2 calculé par le test F; $F=\Delta R^2 (n-k-1) / M * (1 - R^2)$

Pour le premier groupe (tableau 4.22), le coefficient β de la variable « niveau d'influence » adopte un comportement contraire. Ainsi, le coefficient demeure fortement

significatif et négatif pour l'ensemble des modèles, suggérant ainsi que les firmes percevant peu d'exigence de la clientèle entretiennent parallèlement une certaine aversion envers la participation du client dans la conduite de l'entreprise.

Une autre explication pourrait être du côté de l'évolution des capacités des firmes sous-traitantes dans le temps. Ainsi, ce premier groupe pourrait représenter un stade moins avancé de partenariat entre le sous-traitant et le donneur d'ordres, où l'implication du client s'avère contreproductif en termes de preformance.

4.2.2.5 Régressions et échelles utilisées pour les variables de contrôle

Un commentaire s'impose à ce stade-ci par rapport aux échelles utilisées pour les cinq variables de contrôle (taille, localisation géographique, niveau de dépendance, niveau d'influence, niveau d'exigence) dans la construction des modèles de régression. Ainsi, pour l'ensemble de ces variables, une évaluation a été faite sur la pertinence de rendre certaines d'entre elles dichotomiques plutôt que de conserver l'échelle utilisée au cours de l'enquête.

De façon évidente, certaines de ces variables ne peuvent être que dichotomiques, comme c'est le cas pour la variable localisation géographique; cette dernière prend donc les valeurs 0 ou 1 selon la région considérée (Canada ou États-Unis); il en est de même pour la variable niveau de dépendance où l'ensemble de l'échantillon a été divisé selon le critère déjà énoncé. Dans ce cas, on classifie les firmes selon qu'elles soient « dépendantes » (valeur: 1) ou « indépendantes » (valeur: 0). Quant à la taille, variable continue, elle fut entrée comme telle dans les termes de régression.

Les deux dernières variables de contrôle, niveau d'exigence et niveau d'influence, se présentent toutefois d'une façon différente et ont dû faire l'objet d'une vérification étant donné les deux options qui se présentaient. Dans ce cas, il était en effet possible de

conserver les échelles de Likert utilisées dans la définition initiale des variables (voir le tableau 3.6) ou adopter une définition plus simple à partir d'une variable dichotomique; dans ce dernier cas, les variables de contrôle utilisées pour le modèles prenaient les valeurs de 0 ou de 1 selon le score obtenu (le point de rupture étant la médiane pour tout l'échantillon). L'effet des différents types de mesures utilisées pour ces deux variables fut donc testé (voir tableau 4.24). Ce tableau présente les quatre modèles selon les deux options possibles. Globalement, le choix des types de mesures utilisées résulte en une légère fluctuation au niveau de R^2 final, soit en moyenne 2% de la variance expliquée.

Tableau 4.24 Comparaison entre les R^2 obtenus lorsque les variables de contrôle niveau d'influence et niveau d'exigence sont mesurées par échelle de Likert et par échelle dichotomique (0 et 1)

Régressions avec variables de contrôle niveau d'influence et niveau d'exigence mesurées sur échelles de Likert

Groupe	échantillon	modèle 1	modèle 2	modèle 3	modèle 4
A	Toutes les firmes	5,4 % **	24,5 % ****	33,3 % ****	41,3 % ****
	Canada	4,6 %	32,0 % ****	42,2 % ****	54,8 % ****
	USA	2,9 %	20,4 % ****	37,7 % ****	41,9 % ****
B	Toutes les firmes	5,4 % *	29,7 % ****	33,3 % ****	44,4 % ****
	Canada	4,6 %	41,0 % ****	42,2 % ****	59,8 % ****
	USA	2,9 %	25,6 % ****	37,7 % ****	46,2 % ****

Régressions avec variables de contrôle niveau d'influence et niveau d'exigence mesurées sur échelle dichotomique

Groupe	échantillon	modèle 1	modèle 2	modèle 3	modèle 4
A	Toutes les firmes	4,5 % **	23,1 % ****	31,5 % ****	39,3 % ****
	Canada	1,4 %	30,5 % ****	n.c.	53,4 % ****
	USA	2,8 %	n.c.	34,7 % ****	38,2 % ****
B	Toutes les firmes	4,5 % **	28,2 % ****	31,5 % ****	42,3 % ****
	Canada	1,4 %	39,4 % ****	n.c.	58,0 % ****
	USA	2,8 %	n.c.	34,7 % ****	42,3 % ****

Groupe A: adoption des technologies mesurée par la variable SIMULT
Groupe B: ventilation de SIMULT en trois variables: SIMBUR, SIMPROD, SIMPROG
niveau de signification: * $p < 0,10$; ** $p < 0,05$; *** $p < 0,01$; **** $p < 0,001$
n.c.: non-calculée

Cette différence, bien que légère, justifie le choix de la première option, c'est-à-dire l'utilisation des variables niveau d'exigence et niveau d'influence sur des échelles de

Likert plutôt que de les transformer en échelles dichotomiques. Ce choix a été fait pour l'ensemble des régressions exécutées dans le cadre de la recherche. À titre indicatif, le lecteur intéressé pourra tout de même trouver en annexe l'équivalent des tableaux 4.12 à 4.23 fournissant les résultats complets de régressions avec variables de contrôle dichotomiques.

À noter que les tableaux ci-dessus présentent le sommaire pour six régressions seulement, soit celles réalisées sur la base de la localisation géographique. Ces dernières sont suffisamment révélatrices dans la mesure où la localisation géographique est une des variable de contrôle les plus influentes.

4.2.3 Analyse des compétences des sous-traitants dans la perspective de la théorie de la congruence

La présente section s'inscrit dans la théorie de la congruence et examine l'effet mutuel des compétences organisationnelles et technologiques. La section 3.2.2.3 a déjà indiqué le type de congruence privilégié pour cette recherche, soit celui qui met en évidence un effet de synergie entre les variables (*fit as moderation*).

4.2.3.1 Congruence et synergie: *Fit as moderation*

La synergie résultant de l'interaction de certaines compétences (ou *fit as moderation*) peut être mesurée de différentes façons, dont la régression modérée (Venkatraman, 1989). Cette régression consiste à introduire une série de produits croisés (CRA1 à CRA30) représentant l'interaction entre variables organisationnelles et variables technologiques. Les tableaux 4.25 et 4.26 présentent des résultats tirés de ces régressions pour l'ensemble des firmes, pour les firmes canadiennes et pour les firmes américaines. Plus spécifiquement, le tableau 4.25 propose une comparaison entre certains résultats déjà présentés et ceux issus de la régression modérée. Ainsi, le modèle 4 consiste en des

régressions où sont entrées simultanément toutes les variables indépendantes de même que les variables de contrôle (mode *enter*). Quant au modèle 5, il représente l'ajout des produits croisés à l'ensemble des variables du modèle 4.

Tableau 4.25 Résumé des coefficients de détermination pour le modèle 4 et le modèle 5 (insertion des produits croisés), pour tout l'échantillon, pour les firmes canadiennes et pour les firmes américaines.

	modèle 4 (tel que présenté plus tôt)			modèle 5 (insertion des produits croisés)		
	Toutes les firmes	Canada	USA	Toutes les firmes	Canada	USA
ΔR^2	-	-	-	14,1 % ****	12,4 %	22,1 % ***
R^2	41,3 % ****	54,8 % ****	41,9 % ****	55,4 % ****	67,2 % ****	68,0 % ****

Niveau de signification: * p < 0,10; ** p < 0,05; *** p < 0,01; **** p < 0,001

Dans deux des trois cas, l'ajout des produits croisés à la régression représente un accroissement important et significatif du coefficient de détermination. Ainsi, on retrouve des ΔR^2 de 14,1 % pour l'ensemble des firmes et de 22,1 % pour les firmes américaines. Dans le cas du Canada, les résultats ne fournissent pas de ΔR^2 significatif de sorte qu'on ne peut conclure à un apport important des termes d'interaction. Cependant, certains termes d'interaction sont significatifs pour ce dernier groupe, suggérant un effet de synergie réel mais plutôt faible.

Le tableau 4.26 présente de façon plus détaillée l'effet de certains termes d'interaction sur la prédiction de la performance des sous-traitants. Dans ce cas, il s'agit d'une régression en mode *stepwise* où, comme expliqué plus tôt, le critère de parcimonie permet de retenir que les facteurs les plus significatifs. Certains résultats méritent d'être remarqués pour chacun des groupes considérés. Au niveau des résultats pour l'ensemble de l'échantillon, on observe d'abord que certaines variables ayant obtenu un β significatif dans le modèle 4 se retrouvent aussi dans le tableau en mode *stepwise*; c'est le cas des variables niveau d'exigence, degré d'internationalisation des ventes et réputation. Ceci démontre une stabilité quant au comportement de ces variables.

Tableau 4.26 Régression modérée pour tout l'échantillon, pour les firmes canadiennes et pour les firmes canadiennes (mode *stepwise*)

		tout l'échantillon	Canada	États-Unis
	PAYS1			
	TAILLE			
	NIVDEXI	-0,19 ****	-0,18 ***	-0,18 ***
	NIVDINF			-0,17 ***
	NIVDEP			
	RD			
	SIMULT			
	SCAN			
	COMPTECH			
	SAVOIRFAIRE			-1,03 ****
	HABGESTION		0,61 ****	
	EFFMKG			
	STABFIN			0,21 ***
	CEXT	-0,37 ****	-0,37 ****	
	REPUTATION	0,16 ***		-0,54 ***
	STABILITÉ			
CRA1	[RD * HABGESTION]			
CRA2	[RD * EFFMKG]			
CRA3	[RD * STABFIN]			
CRA4	[RD * CEXT]	0,25 ****	0,29 ****	
CRA5	[RD * RÉPUTATION]			
CRA6	[RD * STABILITÉ]			
CRA7	[SIMULT * HABGESTION]			
CRA8	[SIMULT * EFFMKG]			
CRA9	[SIMULT * STABFIN]			
CRA10	[SIMULT * CEXT]			
CRA11	[SIMULT * RÉPUTATION]			
CRA12	[SIMULT * STABILITÉ]			
CRA13	[SCAN * HABGESTION]	0,18 ***		0,22 ***
CRA14	[SCAN * EFFMKG]			
CRA15	[SCAN * STABFIN]			
CRA16	[SCAN * CEXT]			
CRA17	[SCAN * RÉPUTATION]			
CRA18	[SCAN * STABILITÉ]			
CRA19	[COMPTECH * HABGESTION]	0,26 ****	-0,48 ***	
CRA20	[COMPTECH * EFFMKG]			
CRA21	[COMPTECH * STABFIN]			
CRA22	[COMPTECH * CEXT]			
CRA23	[COMPTECH * RÉPUTATION]		0,94 ****	
CRA24	[COMPTECH * STABILITÉ]			
CRA25	[SAVOIRFAIRE * HABGESTION]			0,38 **
CRA26	[SAVOIRFAIRE * EFFMKG]			
CRA27	[SAVOIRFAIRE * STABFIN]			
CRA28	[SAVOIRFAIRE * CEXT]			
CRA29	[SAVOIRFAIRE * RÉPUTATION]	0,13 **		1,22 ****
CRA30	[SAVOIRFAIRE * STABILITÉ]			
	R^2	40,4% ****	53,5% ****	43,6% ****

De même, il est intéressant de retrouver la variable habiletés de gestion comme étant fortement significative lorsqu'elle est combinée à deux variables technologiques: (SCAN * HABGESTION) et (COMPTECH * HABGESTION). Le premier terme suggère un effet positif sur la performance de la firme lorsqu'il existe une cohérence entre les efforts réalisés pour lier les environnements internes et externes de la firme. Ainsi, un déploiement d'efforts pour mieux définir et reconnaître l'environnement technologique de la firme fournira un meilleur rendement dans la mesure où il est supporté par une gestion adéquate à l'interne. Ce terme se retrouve également significatif chez les firmes américaines, ce qui confirme encore plus son importance.

Le second terme (COMPTECH * HABGESTION) semble par ailleurs exprimer l'apport important d'une complémentarité entre la direction et les employés techniques de la firme. Ce résultat était somme toute prévisible compte tenu de la nature de l'industrie. Le développement technologique et les exigences de fabrication y occupent certes une place prépondérante, mais la concurrence élevée accentue la pertinence d'une saine gestion. Ce résultat semble donc confirmer que l'un ne peut aller sans l'autre.

Le même terme présente un comportement intriguant dans le cas des firmes canadiennes puisque tout en étant fortement significatif, il présente un β négatif. En fait, la compétence technique des employés est présente dans deux produits croisés ayant un fort potentiel explicatif mais de sens opposé: (COMPTECH * HABGESTION) et (COMPTECH * RÉPUTATION). Il semble donc que l'importance des compétences techniques ait un effet important dans la mesure où elle reçoit une appréciation de l'environnement externe.

Le comportement de la variable CEXT (internationalisation des ventes) est également intéressant à analyser étant donné les coefficients négatifs obtenus dans les premières régressions (par exemple tableaux 4.12 et 4.13). On peut voir au tableau 4.26 que cette variable est associée à un produit croisé (RD * CEXT) dont le coefficient est positivement - et de façon très significative - lié à la performance de la firme, pour tout

l'échantillon et pour les firmes canadiennes. Il faut d'abord en conclure que les efforts d'internationalisation des ventes sont bénéfiques dans la mesure où ils se conjuguent à des efforts particuliers au niveau technologique. Ce résultat semble normal pour une industrie aussi exigeante que l'aérospatiale où la qualité, reflet entre autres des capacités de conception et de fabrication, est de première importance. Mais l'intérêt de ces résultats réside surtout dans le fait qu'ils permettent de comprendre pourquoi les premières régressions fournissaient des résultats mitigés quant au lien entre exportation et performance.

Chez les firmes américaines, certains produits croisés attirent l'attention lorsqu'on les compare aux résultats des premières régressions du tableau 4.14; ces derniers avaient mis en évidence le fort potentiel explicatif des activités de veille technologique et de savoir-faire unique pour les sous-traitants américains. Or, ces mêmes variables constituent une bonne part des produits croisés les plus significatifs lorsqu'elles sont combinées aux variables organisationnelles. Ceci renforce le premier constat et confirme la nécessité d'identifier les interactions avec certaines compétences organisationnelles.

De façon plus spécifique, on peut remarquer un élément intéressant chez les firmes américaines, lié à la détention d'un savoir-faire unique qui apparait comme significatif à l'intérieur de deux produits croisés: (SAVOIRFAIRE * HABGESTION) et (SAVOIRFAIRE * RÉPUTATION). Ces deux produits ont toutefois des β différents, le second étant beaucoup plus élevé que le premier. Dans une industrie où la concurrence s'accroît de plus en plus, la détention d'un savoir-faire unique peut donc contribuer à une meilleure performance mais seulement dans la mesure où il est reconnu par l'industrie (réputation). Ce dernier résultat ressort d'ailleurs aussi au niveau de tout l'échantillon.

Somme toute, la contribution des produits croisés à l'explication de la performance confirme qu'il existe bel et bien une synergie entre les compétences, mais elle met également à jour la grande complexité qui caractérise le profil des déterminants de la performance. Étant donné la manque de support statistique dans le cas du Canada, il faut en effet user de prudence dans les conclusions à tirer.

4.2.3.2 Congruence et configurations: *Fit as gestalt*

Le type de congruence tel que présenté à la section précédente a été choisi en priorité suivant certaines considérations théoriques expliquées au chapitre 3. La congruence par interaction des compétences semblait être la façon la plus adéquate d'aborder cette question et les résultats obtenus à la section 4.2.3.1 ont confirmé la pertinence de l'approche. Du même coup, ces résultats ont également mis en évidence un niveau de complexité important dans la façon dont les diverses compétences interagissent à l'intérieur d'une organisation. Ceci étant, il est apparu utile d'explorer deux autres méthodes pour compléter la première et ce, même si elles n'étaient pas apparues aussi pertinentes dans l'analyse initiale (section 3.2.2.3). La présente section, de même que la section 4.2.3.3 présentent donc ces résultats.

La cohérence entre variables a d'abord été vérifiée à partir de la classification hiérarchique ascendante (CHA). Cette méthode statistique, il faut le rappeler, consiste à faire des regroupements d'individus qui se rapprochent le plus les uns des autres sur la base d'un ensemble de variables indépendantes. Le résultat généré consiste en des regroupements d'individus dont la variance entre eux est minimisée, alors que la variance entre les groupes est maximisée. De façon plus globale, on peut dire que les méthodes de regroupements (*Cluster Analysis*) ont été maintes fois utilisées en gestion stratégique principalement dans le but d'établir des configurations organisationnelles, c'est-à-dire des firmes partageant certaines caractéristiques (c.f. Ketchen et Shook, 1996). La notion de gestalt présente bien cette conception de la réalité comme le suggèrent Miller et Friesen

(1977): « *Archetypes appear to represent a set of relationships which are in a temporary state of balance. The situations which are described seem to form a number of gestalts. There is something holistic and ordered about the pattern of attributes* » (cités dans Venkatraman, 1989, p. 432). De toutes les méthodes de regroupements, la classification hiérarchique ascendante (CHA) fut donc choisie ici. Plus spécifiquement, elle fut appliquée en utilisant la méthode de Ward où la mesure de proximité correspond à la distance euclidienne mise au carré. Dans le domaine de la gestion stratégique, Ketchen et Shook (1996) ont trouvé que cette méthode est la plus souvent employée parmi les nombreuses méthodes disponibles.

Dans le cadre de cette recherche, les analyses de type CHA ont été menées d'une part sur tout l'échantillon et d'autre part sur des sous-échantillons établis à partir des variables de contrôle ayant démontré le plus d'effet sur les variables indépendantes, c'est-à-dire la localisation géographique et la taille. Le niveau d'exigence a également été inclus étant donné son pouvoir explicatif important dans les régressions. Les résultats de ces diverses tentatives ont laissé entrevoir une forte instabilité des résultats selon les sous-échantillons De plus, la plupart des analyses (exception faite de celle sur tout l'échantillon et suivant la localisation géographique) se sont avérées non-significatives sur le plan statistique en raison du très petit nombre d'individus se retrouvant dans les *clusters*. Ainsi, les analyses faites sur la base de la taille, de même que sur la localisation et la taille ont fourni des écarts considérables quant au nombre d'individus dans un premier groupe d'une part, et dans les autres groupes d'autre part. Les derniers groupes formés sur la base du niveau d'exigence ont mené à la même conclusion. Ceci indique a priori que le *fit as gestalt* ne serait peut être pas la forme de cohérence à privilégier pour cette recherche.

Cette réserve étant apportée, il est tout de même utile d'analyser les résultats les plus probants, c'est-à-dire ceux résultant de l'application de la méthode sur la base de la localisation géographique et pour tout l'échantillon. Les résultats présentés au tableau 4.27 supportent la notion de cohérence pour l'ensemble des compétences chez les sous-traitants.

Un groupe d'élites (groupe no. 3) se positionne en effet de façon marquée sur plusieurs variables, et tout spécialement celles mesurant les compétences technologiques. Les niveaux singulièrement élevés d'investissement en R-D et de savoir-faire montrent en effet qu'il s'agit d'un groupe très particulier offrant une capacité d'innovation supérieure aux autres. Cette catégorie constitue certainement le type de sous-traitant de plus en plus recherché par les donneurs d'ordres. Ces compétences correspondent par ailleurs à un niveau d'exportation très élevé par rapport à l'ensemble des firmes et qui, jumelé à des efforts en marketing et une stabilité financière soutenus, assure un niveau de performance également élevé.

Tableau 4.27 Résultats de la classification hiérarchique ascendante - valeur moyenne des variables

TOUTES LES FIRMES	Groupe 1 n_2=12	Groupe 2 n_1=249	Groupe 3 n_3=15	niveau de signification p[1]
compétences technologiques				
investissement en R-D (%)	2,70	2,91	20,72	0.0000 ****
nombre technologies adoptées	5,08	7,95	7,07	0,0233 **
veille technologique	4,14	5,18	5,80	0.0017 ***
compétences techniques des employés	3,25	5,33	5,80	0.0001 ****
savoir-faire unique lié aux produits	4,00	5,07	6,33	0.0012 ***
compétences organisationnelles				
habiletés de gestion	3,17	5,15	4,07	0.0000 ****
efforts en marketing	2,33	4,30	4,80	0.0022 ***
stabilité financière	3,00	4,92	5,80	0.0000 ****
niveau d'internationalisation (%)	10,83	25,10	55,73	0.0004 ****
réputation	2,08	6,02	5,67	0.0000 ****
stabilité réseaux fournisseurs et clients	4,63	5,01	5,10	0.4250
performance	4,65	5,44	5,45	0,0685 *

1. Niveau de signification établi par test de Kruskall- Wallis (ANOVA non -paramétrique): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.

Le groupe le plus nombreux (n_1=249) présente quant à lui des caractéristiques différentes de celles des «élites». Bien que les activités technologiques soient importantes pour les firmes de ce *cluster*, elles demeurent inférieures à celles du troisième groupe et particulièrement au niveau du savoir-faire unique. Leur trait particulier est davantage du côté de l'adoption des technologies informatisées, ce qui, jumelé à de fortes habiletés de gestion et une solide réputation, suggère une sous-traitance plus traditionnelle. Quant au dernier groupe, il présente un profil nettement désavantageux et plus particulièrement sur

le plan organisationnel. Cette différence s'observe également du côté de la performance qui se situe nettement en-deça des autres groupes. Il pourrait s'agir ici de firmes agissant uniquement comme exécutants et confinées à une sous-traitance de capacité.

Sur la base de la localisation géographique, l'analyse hiérarchique ascendante fournit des résultats similaires et confirme l'existence de profils très performants dans chacun des pays (tableaux 4.28 et 4.29). Au Canada, le groupe no. 3 surpasse les autres au niveau de la presque totalité des variables et en particulier, des variables technologiques. Le niveau d'exportation est également très élevé pour ces firmes sous-traitantes (59,95%), rappelant ainsi les résultats pour l'ensemble de l'échantillon. Le nombre élevé de firmes incluses dans ce groupe peut surprendre a priori mais peut s'expliquer davantage par la faiblesse des deux autres groupes.

Tableaux 4.28 Résultat de la classification hiérarchique ascendante pour le Canada
Valeur moyenne des variables

	Groupe 1 n_1=22	Groupe 2 n_3=34	Groupe 3 n_2=80	niveau de signification p[1]
compétences technologiques				
investissement en R-D (%)	2,08	2,34	6,98	0.0001 ****
nombre technologies adoptées	4,77	4,12	8,36	0.0000 ****
veille technologique	3,73	5,05	5,96	0.0000 ****
compétences techniques des employés	4,18	4,74	5,91	0,0000 ****
savoir-faire unique lié aux produits	3,90	3,83	5,81	0.0000 ****
compétences organisationnelles				
habiletés de gestion	3,14	5,38	5,08	0.0000 ****
efforts en marketing	3,14	3,47	4,89	0.0000 ****
stabilité financière	3,23	5,47	5,16	0,0000 ****
niveau d'internationalisation (%)	28,36	6,06	59,95	0.0000 ****
réputation	4,32	5,97	6,21	0.0000 ****
stabilité réseaux fournisseurs et clients	4,84	5,29	5,22	0.1831
performance	4,45	5,47	5,39	0.0014 ***

1. Niveau de signification établi par test de Kruskall- Wallis (ANOVA non -paramétrique): * p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01; **** p< 0.001.

La notion de cohérence s'exprime avec encore plus d'acuité dans le cas des sous-traitants américains (voir tableau 4.29). Comme dans les deux premiers cas, il existe un groupe (le no. 3) qui se distingue tout particulièrement tant au niveau technologique qu'organisationnel; cette cohérence fait également de lui le groupe le plus performant

parmi les trois. Ce qui est toutefois remarquable, c'est l'homogénéité avec laquelle le niveau de compétence évolue selon les groupes. Ainsi, le groupe le moins performant est également celui qui affiche les scores les moins élevés pour toutes les variables. L'ensemble des variables évolue ainsi suivant un niveau inférieur, moyen et supérieur correspondant aux trois groupes. Le niveau de performance atteint par les sous-traitants suit aussi la même tendance.

Mises à part les deux variables où la différence intergroupe est non-significative (R-D et internationalisation des ventes), ces résultats suggèrent qu'il est nécessaire pour les firmes d'accroître leurs compétences en respectant un certain équilibre entre les volets technologique et organisationnel. Ils illustrent par ailleurs la difficulté de passer d'un stade à l'autre, surtout pour les entreprises en position de faiblesse. Ainsi, les moyennes affichées par chaque groupe au tableau 4.27 montrent que le niveau s'accroît de façon plus importante entre le groupe 1 (le plus faible) et le groupe 2 (position moyenne), qu'entre ce dernier et le groupe des meilleures firmes.

Tableau 4.29 Résultats de la classification hiérarchique ascendante pour les États-Unis
Valeur moyenne des variables

	Groupe 1 n_3=13	Groupe 2 n_1=103	Groupe 3 n_2=24	niveau de signification p[1]
compétences technologiques				
investissement en R-D (%)	2,33	2,35	4,70	0,3083
nombre technologies adoptées	5,15	8,98	10,04	0,0006 ****
veille technologique	4,51	4,99	5,17	0,0360 **
compétences techniques des employés	4,00	5,11	6,25	0,0000 ****
savoir-faire unique lié aux produits	3,77	5,12	6,63	0,0000 ****
compétences organisationnelles				
habiletés de gestion	3,85	5,10	6,21	0,0000 ****
efforts en marketing	3,31	3,94	6,00	0,0000 ****
stabilité financière	2,85	4,88	5,79	0,0000 ****
niveau d'internationalisation (%)	9,62	10,79	14,75	0,4421
réputation	2,69	6,01	6,71	0,0000 ****
stabilité réseaux fournisseurs et clients	4,62	4,76	5,29	0,0721 *
performance	5,01	5,48	6,15	0,0000 ***

1. Niveau de signification établi par test de Kruskall- Wallis (ANOVA non -paramétrique): * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$

4.2.3.3 Congruence et déviation par rapport à un profil idéal: *Fit as Profile Deviation*

La cohérence entre compétences a jusqu'ici été évalué de deux façons distinctes, faisant intervenir des conceptions différentes du phénomène. La première approche était liée à l'interaction entre des couples de variables et consistait à vérifier le pouvoir explicatif de ces produits croisés sur la variable dépendante. La seconde approche, de nature exploratoire, consistait plutôt à générer des groupes homogènes à partir de l'ensemble des variables indépendantes, sans référence à la variable dépendante. Ce n'est qu'en seconde étape que cette dernière était étudiée à partir des résultats de l'analyse hiérarchique ascendante.

De manière à compléter cette exploration de la congruence entre les compétences des sous-traitants, il est proposé d'effectuer une dernière analyse en recourant à la notion de *fit as profile deviation.* Cette méthode est souvent utilisée en gestion stratégique où l'on cherche à mesurer le degré d'adhésion des firmes à un profil idéal défini selon plusieurs variables (Miller, 1992; 1991; Venkatraman et Prescott, 1990; Van de Ven et Drazin, 1985). Dans le cadre de cette recherche, elle suggère que l'écart existant entre le niveau de compétences de la firme et le profil idéal aurait un pouvoir explicatif sur la performance de la dite firme. Cette approche combine donc des aspects des deux premières méthodes puisqu'elle tient compte de l'ensemble des variables indépendantes, tout en étant orientée vers l'évaluation de la variable dépendante. Dans la classification proposée par Venkatraman (1989), elle constitue donc une troisième perspective préconisée pour l'étude du *fit* (voir la figure 4.6).

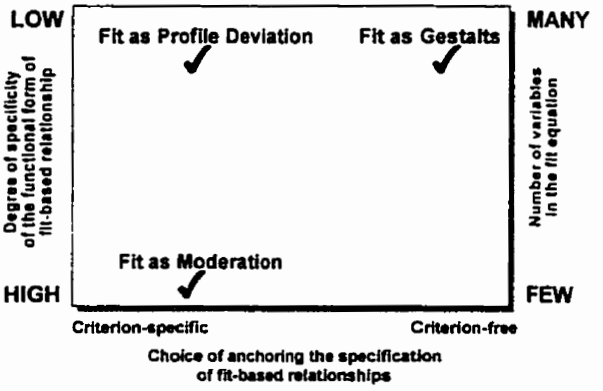


Fig. 4.6: Classification de trois perspectives pour l'analyse du *fit* (adapté de Venkatraman, 1989).

L'objectif ici est de vérifier dans quelle mesure il est possible d'accroître le niveau de prédictabilité de la performance par rapport aux modèles précédents. Le point de départ est donc l'existence d'un groupe de firmes caractérisé par une grande cohérence et dont la performance sert de calibrage pour les autres. Ce groupe très performant peut être déterminé de différentes façons, la plus simple étant, comme suggéré par Venkatraman et Prescott (1990), de sélectionner les firmes représentant le décile supérieur. Si on considère l'ensemble des 297 firmes constituant l'échantillon, il s'avère que les 30 premières (10%) présentent justement un niveau de performance qui se démarque de l'ensemble (voir figure 4.7).

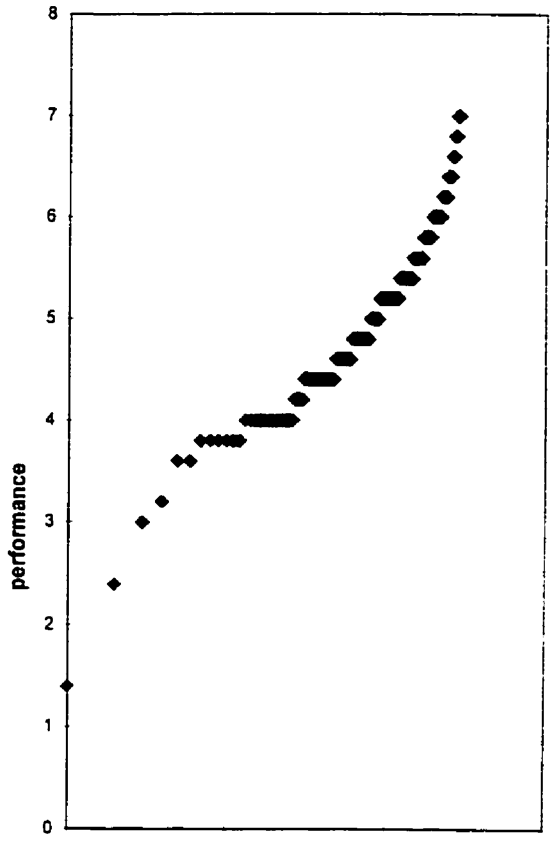


Fig. 4.7: Évolution du niveau de performance dans l'échantillon

Ce groupe peut donc devenir le profil idéal auquel seront comparées les autres firmes. Les caractéristiques des deux groupes émergeant de cette division de l'échantillon sont fournies au tableau 4.30. Les différences entre les deux groupes n'apparaissent pas significativement différentes par rapport aux différences déjà identifiées dans les tests précédents. Sur le plan opérationnel, on vérifie le pouvoir explicatif de cette approche en procédant à une régression multiple mettant en rapport le niveau de performance des firmes (variable dépendante) et les mesures de déviation estimées à partir du profil idéal. Avant d'exécuter la régression, il faut donc redéfinir les variables indépendantes suivant des

méthodes qui peuvent varier d'un auteur à l'autre. Celle qui fut choisie ici s'exprime par la relation suivante:

$$DEV_p = (\overline{X}_{p10\%} - X_{pn})$$

où $\overline{X}_{p10\%}$ est la moyenne de la variable indépendante p dans le groupe idéal (décile supérieur) et X_{pn}, la valeur obtenue pour la variable p dans une entreprise n donnée[18].

Tableau 4.30: Profil des firmes les plus performantes versus les autres

Variables	performance moyenne n_1=266	performance élevée n_2=30	test Mann-Whitney[1]
compétences technologiques			
intensité en R-D (%)	3,72	3,89	0,1356
adopt. technologies bur.	3,61	3,53	0,4986
adopt. technologies prod.	2,74	2,53	0,1831
prog. d'amélioration prod.	1,31	1,70	0,0407
veille technologique	5,17	5,38	0,0818
compétences techniques	5,18	6,22	0,0000
savoir-faire unique	5,06	5,81	0,0029
compétences organisationnelles			
habiletés en gestion	4,89	6,30	0,0000
efforts marketing	4,19	4,76	0,0560
stabilité financière	4,81	5,93	0,0000
internation. des ventes (%)	26,72	21,52	0,1698
réputation	5,77	6,67	0,0000
stabilité réseaux clients/fournisseurs	4,98	5,05	0,2266

1. * p < 0.10; ** p < 0.05; *** p < 0.01; **** p< 0.001; test unilatéral

Les régressions multiples générées à partir de cette redéfinition des variables indépendantes sont fournies au tableau 4.31 pour tout l'ensemble des firmes (moins les 30 plus performantes), pour les entreprises canadiennes et pour les entreprises américaines. Seuls les modèles complets des régressions (appelés modèle 4 dans la section 4.2) sont indiqués étant donné leur pouvoir explicatif plus important. Ces résultats indiquent que les coefficients de détermination R^2 demeurent inférieurs à ceux déjà trouvés dans les premières régressions où la notion de profil idéal n'intervenait pas (voir les tableaux 4.12, 4.13 et 4.14). À noter que cette même conclusion peut être tirée des régressions effectuées

18. Les 30 firmes constituant le profil idéal sont exclues du second groupe où la variable DEV_p est calculée.

sur la base des autres variables de contrôle (taille, niveau d'exigence, etc.). Par souci de clarté, ces dernières ne sont pas montrées mais les résultats en ressortent tous inférieurs aux premières régressions.

L'option du *fit as profile deviation* telle qu'utilisée ici fournit des résultats qui sont assez proches des régressions présentées en milieu de chapitre mais sans jamais les surpasser. Pour les trois cas étudiés, les R^2 obtenus par les régressions précédentes étaient respectivement de 41,3%, 59,8% et de 46,2%. Bien qu'il ne contribue pas à améliorer le niveau de prédiction de la performance au-delà de ce qui fut établi plus tôt, on peut dire que ce profil idéal fournit une base de comparaison relativement adéquate pour évaluer les autres sous-traitants.

Tableau 4.31: Régression multiple exécutée à partir de la définition du profil idéal

	Tous β^1	Canada β^1	États-Unis β^1
Variable de contrôle			
localisation géographique	-0,01	-	-
taille	-0,06	-0,14 **	-0,11 *
niveau de dépendance	0,03	0,14 **	0,02
niveau d'exigence	-0,25 ****	-0,23 ***	-0,37 ****
niveau d'influence	-0,07	0,01	-0,13 *
Compétences technologiques			
DEV1 (intensité en R-D)	-0,17 ***	-0,22 ***	0,08
DEV2 (adopt. technologies)[2]	-0,07	-	-
DEV3 (adopt. technologies bur.)	-	0,20 **	0,13 *
DEV4 (adopt. technologies prod.)	-	-0,24 ***	-0,06
DEV5 (prog. amélioration production)	-	0,02	-0,28 ***
DEV6 (veille technologique)	-0,10 **	0,00	-0,22 ***
DEV7 (compétences techniques)	-0,22 ****	-0,34 ****	-0,01
DEV8 (savoir-faire unique)	-0,08 **	-0,10 *	-0,06
Compétences organisationnelles			
DEV9 (habiletés de gestion)	-0,27 ****	-0,20 ***	-0,47 ****
DEV10 (efforts en marketing)	0,06	0,02	0,11
DEV11 (stabilité financière)	-0,01	0,14 **	-0,18 **
DEV12 (internation. des ventes)	0,26 ***	0,20 **	-0,15 **
DEV13 (réputation)	-0,18 ***	-0,32 ****	-0,05
DEV14 (stabilité des réseaux)	0,08 *	-0,02	0,16 **
R^2	36,9 % ****	58,0 % ****	44,1 % ****

1. niveau de signification: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$; **** $p < 0.001$.
2. pour conserver le même format de présentation que les tableaux 4.12 à 4.14, la régression pour tout l'échantillon inclut la variable SIMULT plutôt que la ventilation en SIMBUR, SIMPROD et SIMPROG comme indiquée dans le cas du Canada et des États-Unis.

Les résultats obtenus suggèrent que cette forme de *fit* ne mène pas aux résultats les plus probants. Suivant la proposition de certains auteurs, il serait possible d'envisager la même méthode en procédant à la mise au carré des termes ou l'utilisation des valeurs absolues. Ces approches ont été suivies mais donnèrent des résultats encore plus décevants. On peut par ailleurs avoir recours à la pondération des termes mesurant les déviations, mais cette approche n'est pas apparue souhaitable étant donné que la pondération devenait plutôt arbitraire.

En conclusion, la forme de cohérence appelée *fit as deviation profile* donne de moins bons résultats que celle qui avait été privilégiée sur le plan théorique au départ, c'est-à-dire celle basée sur la synergie émergeant de l'interaction de certaines variables. Ces remarques ainsi que l'analyse des avenues de recherche qui en découlent seront rediscutées au chapitre suivant.

4.2.4 Rappel des principaux résultats pour la vérification des hypothèses

Le chapitre 4 a jusqu'à maintenant présenté une série de données obtenues au cours de l'enquête et visant la vérification des hypothèses énoncées au chapitre trois. Un bref rappel est maintenant proposé de manière à dégager l'essentiel de ces résultats. Pour entreprendre cette tâche, le tableau 4.32 fournit d'abord un sommaire des coefficients de détermination obtenus pour l'ensemble des régressions des sections 4.2.2.1 à 4.2.2.4.

Tableau 4.32 Synthèse des coefficients de détermination, selon les variables de contrôle[1]

Série de régressions		modèle 1 (contrôle)	modèle 2 (contr. + tech.)	modèle 3 (contr. + org.)	modèle 4 (complet)	modèle stepwise
variables de contrôle		R^2 (%)	ΔR^2 (%) [2]		R^2 (%)	
l'ensemble de l'échantillon		5,4 % **	19,1 % ****	27,9 % ****	41,3 % ****	39,0 % ****
par pays	Canada	4,6 %	36,4 % ****	37,6 % ****	59,8 % ****	57,5 % ****
	États-Unis	2,9 % **	22,8 % ****	34,8 % ****	46,2 % ****	40,2 % ****
par taille	taille=1	8,4 %	25,6 % ****	31,5 % ****	52,9 % ****	42,1 % ****
	taille=2	7,3 %	39,0 % ****	42,2 % ****	60,8 % ****	49,0 % ****
	taille=3	1,9 %	31,8 % ***	32,2 % ***	56,3 % ***	37,8 % ****
par niveau d'influence	infl. faible	17,0 % ****	23,0 % ****	17,1 % ****	48,3 % ****	42,3 % ****
	infl. élevée	5,5 %	19,9 % ****	39,4 % ****	48,8 % ****	43,0 % ****
par niveau de dépendance	dép. faible	9,2 % ***	30,5 % ****	27,6 % ****	53,6 % ****	52,6 % ****
	dép. élevée	8,7 % *	15,6 % **	24,4 % ****	41,5 % ****	31,6 % ****
par niveau d'exigence	exig. faible	8,9 % **	23,1 % ****	36,0 % ****	53,2 % ****	50,9 % ****
	exig. élevée	14,4 % ****	24,0 % ****	18,1 % ****	47,4 % ****	42,6 % ****

1. Les modèles 1,2,3 et 4 réfèrent à la même procédure utilisée dans tout le chapitre 4: le modèle 1 présente le résultat de la régression lorsque le bloc de variables de contrôle est ajouté, le modèle 2 présente le résultat pour l'ajout simultané des variables de contrôle et variables technologiques; le modèle 3 est similaire avec variables de contrôle et variables technologiques. Enfin, le modèle complet présente les résultats lorsque toutes les variables sont entrées simultanément.
2. Le ΔR^2 est indiqué ici (plutôt que le R^2) pour dissocier la contribution des compétences de celle des variables de contrôle.

La comparaison des différents modèles et des ΔR^2 correspondants permet de tirer trois conclusions principales quant à l'applicabilité du modèle conceptuel.

- Sur le plan de l'ensemble des résultats (modèle 4), on observe que les variables sélectionnées dans cette étude expliquent entre 41,3% et 60,8% de la performance des firmes sous-traitantes, ce qui constitue de très bons résultats lorsqu'on les compare à des études du même genre (Dean et Snell, 1996; De Meyer et Ferdow, 1990; Kamath et Liker, 1990). En comparant l'évolution des résultats pour les modèles 1, 2 et 3, on peut conclure que les compétences organisationnelles ainsi que les compétences

technologiques contribuent significativement à la performance, et ce, pour tous les sous-échantillons considérés.

- Les résultats du tableau 4.33 suggèrent également que les variables organisationnelles tendent à mieux expliquer la performance des sous-traitants que ne le font les variables technologiques. Les coefficients inscrits sous le modèle 3 sont effectivement supérieurs à ceux du modèle 2 dans la majorité des cas. Cette différence est particulièrement marquée chez les firmes américaines, chez celles subissant le plus d'influence des donneurs d'ordres et chez celles percevant peu d'exigence de ces derniers. Les variables technologiques, quant à elles, ont un potentiel explicatif relativement fort pour les entreprises du Canada et pour celles de taille moyenne (36,4% et 39,0% respectivement). Ces observations sur les valeurs obtenues de R^2 constituent en soi une confirmation des hypothèses de recherche H1 et H2 mais une analyse plus fine permettra plus loin de raffiner ces conclusions en différenciant les variables selon leur potentiel explicatif.

- Finalement, les variables de contrôle (modèle 1) ont très peu de pouvoir explicatif dans l'ensemble des scénarios; les R^2, lorsqu'ils sont significatifs, n'excédent pas 17,0 %. Ces variables ont néanmoins un effet important comme l'illustrent les nombreuses différences trouvées dans les sous-groupes formés sur la base de ces dites variables. Ces différences confirment donc l'hypothèse H4 quant à l'impact des facteurs contextuels caractérisant les relations donneurs d'ordres/sous-traitants.

- L'hypothèse d'une synergie entre les compétences (H3) a pu être validée par l'entremise du modèle de *fit as moderation*. Les autres méthodes utilisées pour étudier la cohérence ont fourni des résultats moins probants.

Tous ces résultats ainsi que leurs implications seront étudiés plus en détail au prochain chapitre.

CHAPITRE V
SYNTHÈSE ET DISCUSSION

Un retour sur l'ensemble des résultats s'impose maintenant, tout en tenant compte les principaux objectifs fixés au départ. Ce dernier chapitre fait le point sur les résultats obtenus et en analyse la portée en rappelant les contributions de la recherche, tant sur le plan théorique que pratique. Des pistes de recherche future sont également identifiées en lien avec la problématique et les résultats qui en découlent.

5.1 SYNTHÈSE GÉNÉRALE DES RÉSULTATS

Dans le cadre d'une recherche empirique, l'étude des compétences de la firme pose des défis importants provenant surtout de caractéristiques intrinsèques qui leur sont associées, comme l'intangibilité, la spécificité ou leur caractère collectif. Pour contourner ces difficultés, il aura donc fallu utiliser de mesures qui tiennent compte de cette réalité tout en adoptant diverses perspectives permettant de mettre en évidence les différences entre les firmes (variables de contrôle). Un tel plan de recherche génère forcément une quantité importante de résultats qu'il faut maintenant tenter de comprendre de manière intégrée.

Le portrait des compétences technologiques et organisationnelles découlant de ces diverses perspectives a effectivement permis d'identifier des différences selon les groupes d'appartenance (tableaux 4.2 à 4.10). Ainsi, les sous-traitants américains sont en moyenne de plus grande taille que les sous-traitants canadiens; ils s'en distinguent aussi par un taux d'adoption plus élevé de technologies avancées de gestion et de production, et par de meilleures habiletés sur le plan de la gestion. En contrepartie, les firmes canadiennes investissent davantage de leurs ressources en R-D et en activité de veille technologique. Des différences ont également été observées selon la taille des

sous-traitants. Les résultats montrent en effet que la taille a un effet positif sur le niveau d'activités scientifiques (R-D et veille technologique), sur le taux d'informatisation des procédés (gestion et production), sur les efforts en marketing ainsi que sur la capacité à exporter.

D'autres différences ont été identifiées selon la nature des relations sous-traitants/donneurs d'ordres. Les sous-traitants qui entretiennent une dépendance envers leurs clients ont tendance à être moins compétents technologiquement que les « indépendants » et leurs efforts marketing, de même que leur présence sur les marchés étrangers, sont également moindres. Finalement, les résultats montrent que les niveaux d'influence et d'exigence des donneurs d'ordres sont généralement associés à un degré plus élevé d'informatisation et d'automatisation des firmes sous-traitantes.

L'analyse descriptive des données aura donc permis de dégager certaines conclusions utiles pour mieux cerner la réalité des sous-traitants. Il faut toutefois rappeler que l'objectif principal de la recherche demeure la vérification du lien entre les compétences des firmes et leur performance, et que l'identification de certaines différences sur le plan descriptif (section 4.1) ne suffit pas à en mesurer l'impact sur la variable dépendante. D'où la nécessité de procéder à une série d'analyses multivariées comme rapporté à la section 4.2.

5.1.1 Vérification du lien entre compétences et performance (H1 et H2)

Les résultats tels qu'ils apparaissent en fin de chapitre 4 (tableau 4.24) ont confirmé l'existence d'un lien entre les compétences et la performance des sous-traitants. Pour l'ensemble de l'échantillon, le ΔR^2 obtenu avec l'ajout du bloc de variables technologiques au modèle explicatif est de 19,1% (modèle 2) alors qu'il est de 27,9% lors de l'ajout du bloc de variables organisationnelles (modèle 3). Lorsque pris dans leur

ensemble, les blocs de variables technologiques et organisationnelles élèvent le coefficient de détermination à 41,3% (modèle 4).

Cet accroissement du pouvoir explicatif à l'ajout de blocs de variables confirme un effet important lié à la combinaison des compétences entre elles. Il évoque par le fait même le niveau de complexité pouvant exister à l'intérieur d'une firme, et rappelle la nécessité d'en tenir compte. Ce résultat va aussi dans le même sens que la vérification empirique de Pennings et al. (1994) sur le lien entre des blocs de compétences (technologiques, organisationnelles et commerciales) et la capacité des PME à innover. Ces auteurs concluent que: « *while each of the bundles of competencies represent a predictor of innovation success, the combined effect is even much more effective in predicting a firm's status as successful innovator* » (p.22). Cette vision « configurative » de la firme correspond en tout point aux tendances actuelles de recherche où l'on tente de comprendre la cohérence pouvant exister chez les meilleures firmes. Ce thème fut également exploré et sera discuté plus loin (vérification de l'hypothèse H3).

Au-delà du pouvoir explicatif des blocs de variables, les résultats du chapitre 4 ont fourni des évidences quant aux contributions particulièrement élevées de certaines d'entre elles. La prochaine section discute d'abord de ces particularités pour l'ensemble de l'échantillon et poursuit la synthèse en reprenant les résultats sur la base de certaines variables de contrôle.

5.1.1.1 Observations particulières

Pour l'ensemble des firmes, les résultats ont d'abord montré que les compétences organisationnelles ont un meilleur pouvoir explicatif que les compétences technologiques. Cette différence s'exprime d'abord par les compétences en gestion, lesquelles sont clairement à l'avant-plan lorsqu'il s'agit d'expliquer la performance des firmes sous-traitantes; l'analyse des différents sous-groupes met d'ailleurs en évidence la

robustesse de ce résultat. Pour l'ensemble des firmes (échantillon complet), cette variable constitue en effet le résultat le plus significatif autant dans le modèle *enter* que dans le modèle *stepwise*.

Dans une industrie aussi intensive en technologie, l'importance du rôle des dirigeants est donc ici réaffirmée. Ce résultat va évidemment dans le sens d'une partie importante de la littérature en gestion de l'innovation, tant pour le volet entrepreneurial de ce rôle (dont les bases théoriques remontent à Schumpeter) que pour les aspects stratégiques et de leadership (voir par exemple Lefebvre et Lefebvre, 1992; Roberts, 1991; Dean, 1987; Drucker, 1985; Maidique et Hayes, 1984; Maidique, 1980).

Les changements survenus dans l'industrie au cours des dernières années ont certes contribué à rendre ce rôle encore plus crucial; les sous-traitants font face à de plus grandes exigences notamment sur les plans de la qualité et du service, en plus d'un élargissement des responsabilités sur le plan de la conception. Tout ceci concourt à élever le risque des investissements requis, à complexifier les opérations et à rendre plus critique encore le contrôle des ressources en fonction de la demande. Les gestionnaires dirigeants ont donc, de toute évidence, un rôle clé à jouer pour relever ces défis et tous n'y arrivent pas avec le même succès (Harvey et al., 1992).

Un autre résultat important est le pouvoir marqué de la réputation de la firme dans l'explication de la performance. Comme pour les habiletés de gestion, cette variable est apparue très significative dans plusieurs régressions indépendamment des sous-groupes formés. L'étude confirme donc que l'industrie aérospatiale est fortement dominée par l'expérience passée des intervenants et que cette dernière a un effet autorenforçant sur leur succès. Ce résultat doit être compris dans le contexte particulier de l'industrie aérospatiale, lequel fut maintes fois souligné dans la revue de littérature. On reconnaît qu'il existe une grande interdépendance entre les firmes à cause surtout du niveau de complexité des produits et du niveau de qualité exigé par les clients. Plus

nécessaire que jamais dans un climat de forte concurrence sur le plan international, l'esprit de partenariat est aujourd'hui justifié non seulement à cause des exigences technologiques mais aussi à cause des besoins financiers. Les ententes de sous-traitance sont de plus en plus orientées vers les *systems buying/selling* où la responsabilité de la firme couvre un sous-ensemble plutôt que la fourniture de pièces uniques. En déléguant la tâche d'intégration de certaines composantes, les donneurs d'ordres réduisent par le fait même le nombre de sous-traitants et cherchent à conserver des relations avec des fournisseurs ayant fait leurs preuves dans le passé. Ne devient donc pas sous-traitant qui veut, comme l'ont également observé Paliwoda et Bonaccorsi (1994, p. 237-8):

> « *Established suppliers must always compete for business, but the probability of obtaining the business is higher for them than for new entrants* (...) *Traditionally, new entrants may acquire a share of business by offering prices lower than established competitors. At this moment, customers are reluctant to award a share of business to nonestablished suppliers; they prefer to work with prefered vendors in order to obtain cost reduction from them* ».

Ce résultat confirme par ailleurs certaines tendances observées au cours des années (Parkhe, 1993; DeBresson et al., 1991). Dans un contexte de réduction de la base de sous-traitants, il semble évident que cette industrie présente d'importantes barrières à l'entrée (autant technologiques que structurelles) et la capacité d'une firme sous-traitante à entretenir ses acquis auprès de ses clients représente en soi un atout à privilégier pour assurer sa survie. Ce résultat ajoute aussi un appui supplémentaire aux récents travaux portant sur les liens entre les ressources intangibles de la firme et son avantage concurrentiel. Dans son étude empirique, Hall (1993) a trouvé des résultats similaires, identifiant la réputation comme la source d'avantage concurrentiel la plus souvent citée par les dirigeants.

Du point de vue de l'ensemble des firmes, les résultats de cette recherche ont également montré que la réussite exige de fortes compétences technologiques, et en

particulier celles liées aux capacités de développement: les efforts en R-D, en veille technologique et en exclusivité de savoir-faire sont en effet les plus liés à la performance. L'atteinte d'un niveau de performance élevé repose donc, d'abord et avant tout, sur le potentiel technologique des individus qui composent ces firmes. Ce résultat correspond en tout point à ceux de Malerba et Marengo (1995) qui ont vérifié le lien entre compétences technologiques et performance dans diverses industries de haute technologie, dont l'aérospatiale.

Ce résultat reflète également la conjoncture actuelle où l'on exige de plus en plus d'implication des sous-traitants dans le développement de nouveaux produits. Les donneurs d'ordres privilégient les firmes capables d'innover plutôt que de rechercher de bons exécutants comme par le passé. L'adoption de technologies informatisées demeure tout de même un aspect important et déterminant dans plusieurs cas, notamment dans celui des technologies liées à la production. Le cas des technologies informatisées de gestion, par contre, pose un problème intéressant puisque le coefficient β des régressions est souvent négatif et fortement significatif. Ce phénomène témoigne du rythme relativement lent d'adoption de ces technologies ou, le cas échéant, de la difficulté à les rendre opérationnelles.

Sans perdre de vue les écarts pouvant exister entre les diverses catégories de sous-traitants (localisation géographique, taille, etc.), ceux qui réussissent semblent donc avoir adopté le nouveau mode de sous-traitance où un plus grand engagement est exigé de la part des sous-traitants pour l'ensemble du cycle de vie des produits, depuis sa conception jusqu'au service après-vente. Désormais, la qualité de la relation de même que le potentiel créateur de la firme sont déterminants. Womack et al. (1990, p. 146) ont ainsi décrit ce nouveau type de sous-traitance en comparant la méthode traditionnelle nord-américaine à celle de plusieurs entreprises japonaises: « *...(suppliers) are not selected on the basis of bids but rather on the basis of past relationships and a proven record of performance* »

Le profil du sous-traitant performant dégagé ici allie donc force de direction et compétences dans la création et le développement. Il s'agit certes d'un objectif très (trop?) ambitieux pour bon nombre de firmes mais les résultats démontrent sans conteste leur lien étroit avec la performance. La nécessité de mieux se positionner sur les marchés (notamment les marchés étrangers) s'impose naturellement compte tenu de cette réalité.

À cet égard, les résultats suggèrent, chez les sous-traitants, un certain niveau de difficulté à s'attaquer aux marchés internationaux et à s'ajuster aux exigences des clients. L'interprétation de cette réalité se trouve dans la valeur négative et significative qu'on observe souvent pour les variables internationalisation des ventes et niveau d'exigence. Ce phénomène peut provenir, entre autres, d'une faiblesse des sous-traitants au niveau des efforts commerciaux. À cet égard, on peut souligner que les variables efforts en marketing et stabilité des réseaux ne ressortent presque jamais comme significatives. Sur la base de la discussion précédente, et en conclusion de cette première partie de synthèse, il est donc possible de conclure:

> **Hypothèses H1 et H2: Pris dans leur ensemble, les premiers résultats fournissent donc un support total des première et seconde hypothèses; les compétences technologiques et organisationnelles sont positivement liées à la performance des sous-traitants**

5.1.2 Vérification de l'effet des variables de contrôle (H4)

L'impact de la localisation géographique et de la taille sur la relation entre les compétences et la performance constitue l'un des résultats les plus probants de cette recherche. Lorsque l'échantillon est divisé en sous-groupes correspondant à ces variables de contrôle, les taux d'explication s'élèvent de façon marquée pour atteindre des niveaux allant jusqu'à 60% (voir tableau 4.24). Ce résultat confirme donc l'hypothèse H4 en ce qui a trait à ces deux variables et répond à l'objectif fixé au départ.

5.1.2.1 Rappel des résultats selon la localisation géographique

Sur le plan de la localisation géographique des firmes, des différences marquées émergent quant aux variables expliquant le mieux la performance des firmes; ce fait était prévisible étant donné les différences entre les industries des deux pays. Comme souligné plus tôt, l'industrie américaine est beaucoup plus importante que sa contrepartie canadienne (surtout à cause du secteur militaire) et plusieurs sous-traitants peuvent bénéficier de cette abondance en développant des créneaux particuliers.

Les États-Unis constituent d'ailleurs une exception en termes d'auto-suffisance industrielle dans ce secteur. Une très petite portion des biens/services requis par les manufacturiers sont acquis à l'étranger (Industry Canada, 1995). Le cas du Canada est différent puisque la demande locale est relativement faible. Même si de nombreuses entreprises étrangères d'importance sont installées ici (Boeing, Bell Helicopter Textron, Pratt & Whitney, etc.), la part des retombées en termes de contrats avec les sous-traitants demeure difficile à évaluer[1]. Certaines firmes ont tout de même su développer au cours des années des produits spécifiques et reconnus internationalement (Industry Canada, 1995).

Il ressort des résultats présentés plus tôt que les variables organisationnelles associées à la performance des sous-traitants canadiens ont un pouvoir explicatif similaire (estimé à partir du R^2 - voir tableau 4.24) à celui des variables mesurant les compétences technologiques. Les compétences techniques et les efforts en R-D sont tous les deux associés à la performance, de même que l'adoption de technologies de production. Sur le plan organisationnel, la réputation et les habiletés de gestion ressortent fortement; cette qualité de gestion s'interprète davantage comme étant liée

1. Ces données sont généralement confidentielles et donc difficiles à obtenir. Dans leur étude de Pratt & Whitney Canada, De Bresson et al. (1991) ont estimé le contenu étranger des produits de cette firme entre 15% et 50%, selon la source consultée. Dans le secteur de la construction d'avions, Industry Canada (1995) estime que 40% de l'ensemble des biens/services achetés par les fabricants de l'industrie le sont à l'étranger. Aucune distinction n'est toutefois faite quant à la nationalité des entreprises concernées.

aux qualités des individus puisque ces mêmes firmes affichent un certain retard dans l'adoption de technologies informatisées de gestion (β négatif). À l'image du portrait présenté plus tôt pour l'ensemble des firmes, et en dépit d'un taux d'exportation relativement élevé, l'activité des firmes sous-traitantes à l'étranger semble encore difficile et les exigences apparaissent encore très élevées (β négatifs pour ces deux variables). Ce résultat confirme les observations récentes d'Industry Canada (1996b) qui enjoint les acteurs de l'industrie à poser des gestes concertés pour une action plus cohérente sur les marchés internationaux: « *we need to effectively support SMEs in developing their exporting capabilities (...) firms need to put more emphasis on competitiveness criteria and less on technical performance* ».

Aux États-Unis, les profils se distinguent nettement par rapport à ceux des sous-traitants canadiens. Dans l'ensemble, les variables organisationnelles tendent à expliquer un peu mieux la performance des firmes que les variables technologiques, notamment en ce qui a trait aux habiletés de gestion et à la façon dont les ressources financières sont gérées (stabilité financière). Ce résultat reflète la conjoncture éprouvante des dernières années où les firmes ont dû apprendre à naviguer sur les eaux houleuses de la restructuration industrielle et de la réduction des commandes.

Sur le plan technologique, la performance des firmes américaines s'explique davantage par une spécificité en termes de produits uniques (ce qui suppose par ailleurs des efforts de développement et de veille technologique), assortie d'une adoption élevée de méthodes et technologies sophistiquées telles que le JIT et le SQC/SPC[2]. Cette spécificité semble leur accorder une plus grande autonomie par rapport aux donneurs d'ordres.

D'autres résultats (notamment au niveau des variables de contrôle) confirment que les sous-traitants américains tendent à développer une plus grande autonomie.

2. JIT: Just-in-time; SQC/SPC: Statistical Quality Control and Statistical Process Control.

Ainsi, le degré d'influence des donneurs d'ordres et la stabilité des réseaux clients/fournisseurs obtiennent des β négatifs et fortement significatifs. Et bien qu'ils semblent avoir eux aussi du mal à s'adapter aux exigences des clients, les meilleurs sous-traitants des États-Unis réalisent plus de ventes à l'étranger.

Les deux sous-groupes convergent néanmoins pour le pouvoir explicatif émergent des compétences de gestion. Du même coup, ils sont également semblables quant au rôle négatif joué par le niveau d'adoption de technologies avancées pour supporter cette gestion. C'est une indication claire, et somme toute surprenante, du retard des sous-traitants à l'égard de ces outils informatisés. Signe d'un bouleversement majeur de l'industrie américaine, la stabilité financière des sous-traitants s'avère par ailleurs fortement liée à la réussite, ce qui n'est pas le cas au Canada.

Les déterminants de la performance sont donc différents entre les deux pays, ce qui peut avoir un impact sur la capacité des firmes d'un pays à être actives dans l'autre. Par exemple, les compétences technologiques nécessaires pour « réussir » dans l'industrie américaine sont liées à une capacité de développer des spécificités en termes de produits uniques, tout en adoptant des technologies et méthodes relativement complexes. Or, au Canada, les déterminants technologiques sont davantage liés à l'utilisation de technologies de production et aux compétences des employés, ce qui renvoit l'image d'une sous-traitance plus traditionnelle. Le sous-traitant canadien désireux d'aller sur les marchés américains aurait donc à considérer un nouveau « mode » de réflexion autour des règles américaines. Ce fait est d'autant plus pertinent à relever qu'il existe effectivement certaines différences significatives entre les deux pays comme l'ont montré les statistiques descriptives (tableau 4.2). Au niveau de l'adoption des technologies par exemple, les firmes américaines ont un profil technologique plus avancé que les firmes canadiennes.

Ces résultats posent également des questions si on considère que les grands donneurs d'ordres sont de moins en moins confinés à leur territoire national (Boeing possède des usines au Canada et Bombardier a des usines aux États-Unis !) et que par conséquent, leurs attentes vis-à-vis des sous-traitants ne devraient pas tenir compte de la localisation géographique de ces derniers. En contrepartie, les différences entre les deux pays peuvent être le reflet d'une différence dans l'allocation des contrats. En effet, on peut supposer qu'à long terme, les facteurs associés à la performance des sous-traitants dépendront de la nature des travaux exigés par les donneurs d'ordres.

Est-ce dire que les type des contrats accordés aux sous-traitants canadiens sont différents de ceux accordés aux américains? Ces questions se posent suite aux résultats obtenus. Les sous-traitants canadiens eux-mêmes, et en particulier les plus petits, ont déjà soulevé la question d'allocation des contrats (MacNamara, 1989).

Même si de réels efforts sont faits chez certains constructeurs pour « acheter canadien », il est évident que la forte proportion de firmes étrangères installées au Canada joue un rôle dans la répartition des contrats de sous-traitance car les politiques d'achat sont parfois établies par les maisons-mères.[3] Les statistiques montrent qu'au total, à tout le moins dans l'industrie de construction d'avions, le Canada est déficitaire: « *it would appear that the industry's links with the domestic economy are not as strong as in any other sectors. A significant share of all the goods and services used in aircraft and aircraft parts production is imported. Intra-industry imports is very significant with the bulk of aerospace materials, aero-engines and aircraft parts and components imported* ». (Industry Canada, 1995, p. C-11.)

Ce phénomène pose certainement un défi énorme pour les firmes canadiennes. Il faut certes exceller sur le plan de la production mais ce n'est plus suffisant dans les

3. Ce problème est réel vu la part importante d'actifs étrangers au Canada. Dans le secteur de la construction d'avions, les données de 1992 établissent à 48% la proportion d'actifs contrôlés par les étrangers, ce qui équivaut à 55,4% de la valeur produite (Industry Canada, 1995).

conditions actuelles; même à ce niveau, les sous-traitants canadiens sont en retard par rapport à leurs concurrents américains, comme l'ont montré les statistiques comparatives en début du chapitre 4. Compte tenu de la taille réduite du marché intérieur, les firmes doivent redoubler d'efforts pour développer des spécialités. À cet égard, les donneurs d'ordres peuvent contribuer significativement en soutenant ces actions. C'est le cas de certains donneurs d'ordres comme Pratt & Whitney qui mettent en place des programmes de formation de leurs sous-traitants aux méthodes japonaises comme le Kanban et le Kaisen. L'atteinte de ce niveau d'excellence peut toutefois être conditionnel à la situation dans laquelle se trouvent les sous-traitants. Ainsi, une firme de petite taille peut-elle espérer atteindre ce niveau d'excellence ? Pour y répondre, une analyse des résultats fut réalisée à partir de trois sous-groupes définis selon le nombre d'employés.

5.1.2.2 Rappel des résultats selon la taille des firmes

L'étude des résultats selon la taille s'avère intéressante pour comprendre comment le profil des firmes performantes évolue en fonction de leur croissance. Il semble en effet exister une transformation progressive au niveau de ce qui caractérise les plus performantes.

La contribution des compétences organisationnelles demeure légèrement supérieure à celle des compétences technologiques dans les trois groupes considérés (petites, moyennes et grandes firmes); les variables fortement associées à la performance sont toutefois différentes lorsqu'on étudie les groupes séparément. Chez les petites firmes (<50 employés), ce sont surtout les habiletés de gestion qui priment, attestant ainsi l'importance du rôle de l'entrepreneur pour les entreprises de cette taille. Ces compétences sont également importantes pour les firmes de taille moyenne mais dans une moindre mesure; il semble en effet que la stabilité financière et la réputation aient aussi un pouvoir explicatif important.

Sur le plan organisationnel, les grandes firmes (>250 employés) se distinguent de façon plus marquée par rapport aux deux premiers groupes. Ainsi, les efforts de marketing et de stabilité de réseaux apparaissent comme significativement liés à la performance. Parallèlement à ces efforts, il est intéressant de constater que les variables internationalisation des ventes et niveau d'exigence ne ressortent pas dans le modèle 4 alors qu'ils étaient fortement négatifs dans les deux premiers groupes de firmes. En fait, ces deux variables présentent même un β fortement significatif dans le modèle 3, démontrant ainsi leur fort potentiel explicatif. On peut donc dire que les efforts et compétences sur le plan commercial sont primordiaux pour les grandes firmes et que de ce point de vue, il existe une démarcation évidente par rapport à ce qui fut trouvé pour les PME. Il est d'ailleurs étonnant que ce volet des compétences organisationnelles ne ressorte pas dans ce dernier cas compte tenu du caractère international de l'industrie. Le dynamisme commercial serait pourtant une nécessité même pour les petites firmes, comme on le rappelle souvent autant au Canada (Industry Canada, 1996b) que dans d'autres pays fortement développés dans l'industrie aérospatiale, dont la France (GIFAS, 1992).

Sur le plan technologique, les résultats montrent que chez les petites et moyennes entreprises (<250 employés), les facteurs explicatifs de la performance sont diversifiés et touchent à la fois des activités technologiques (R-D et veille technologique) et des actifs tangibles comme les technologies informatisées de production. Chez les petites firmes (<50 employés) en particulier, les compétences techniques sont plus spécifiquement conjuguées à des efforts en R-D et à un savoir-faire unique. Ce profil de facteurs explicatifs traduit de petits sous-traitants qui pour réussir, développent une certaine spécificité, suggérant possiblement une sous-traitance de spécialité plutôt que de capacité, et s'éloignant ainsi du modèle longtemps entretenu de la petite firme fonctionnant en mode réactif. Selon la typologie de Rizzoni (1994)[4], ces

4. Cette typologie présente les PME selon plusieurs dimensions axées surtout vers l'innovation technologique: *static, traditional, dominated, innovative imitator, technology-based* et *new technology-based.*

firmes se situeraient donc entre le *dominated small firm* et le *innovative imitator*. L'auteur les décrit comme: « *they produce on behalf of larger firms in sectors with high barriers to entry, where small firms can only enter as very specialised suppliers, or subcontractors, establishing functional relations with larger firms* » (p. 143).

La contribution des compétences technologiques à l'explication de la performance est encore plus grande dans le cas des firmes de taille moyenne bien qu'elle s'exprime de façon différente. Pour les firmes de cette catégorie ($50 \leq t < 250$), les compétences techniques des employés sont d'importants facteurs explicatifs, mais plus importants encore sont les activités de veille et la possession d'équipement de production. Leur force du côté de la production les rendrait donc capables d'assumer une sous-traitance de capacité comparativement aux petites firmes. Sur le plan organisationnel, ces efforts sont également soutenus par une plus grande rigueur financière.

Malgré ce déploiement évident d'efforts (en particulier technologiques), les petites et moyennes entreprises demeurent malgré tout vulnérables face à la mondialisation de cette industrie[5]. Les exigences posées par les donneurs d'ordres semblent en effet difficiles à satisfaire, sans doute à cause d'une faiblesse sur le plan organisationnel, comme le rappelle Industry Canada (1996b). Dans l'aérospatiale comme dans d'autres industries, les PME, même en étant excellentes, demeurent parfois piégées par leur qualité intrinsèque: « *innovation advantages of the small firm arise from its behavior characteristic (entrepreneurial dynamism, risk-undertaking...) while the large firm has mainly material advantages associated with its greater financial and technological resources* » (Rothwell, 1983, cité par Rizzoni, 1994).

---

5. Bien que l'industrie aérospatiale est depuis longtemps considérée comme «internationale», ce phénomène s'accroît de plus en plus avec le développement fulgurant des marchés du Sud-est asiatique. Voir à ce sujet le récent rapport de Lefebvre et al. (1996c) préparé pour la Fondation Asie-Pacifique.

Les résultats de la recherche confirment cette dernière remarque puisque chez les grandes firmes, les efforts commerciaux ressortent comme déterminant de la performance, de même que certaines variables technologiques importantes comme l'intensité en R-D et l'adoption de technologies avancées (JIT, SQC/SPC, de même que la responsabilisation des employés). Chez les grandes firmes, les statistiques descriptives ont également montré des niveaux plus élevés pour ces variables.

Il faut ajouter que dans ce dernier cas, peu de variables technologiques apparaissent comme significatives mais celles qui le font montrent des niveaux de β très élevés. D'une certaine façon, c'est le signe d'une plus grande homogénéité des compétences technologiques des firmes (les facteurs distinctifs sont moins nombreux mais plus forts). Ce profil semble donc présenter les avantages recherchés par les donneurs d'ordres dans le partage des responsabilités.

Somme toute, les résultats démontrent que, sur la base de la taille, une distinction doit être faite quant à l'importance de certaines compétences associées à la performance. On peut y voir une certaine forme d'évolution des compétences qui contribue par le fait même à la croissance de la firme. Suivant ce modèle, les sous-traitants peuvent donc évoluer dans cette industrie et être considérés performants indépendamment de leur taille.

Bien que la capacité d'offrir des produits uniques soit liée à la performance dans le cas des petites firmes, les sous-traitants doivent éventuellement élargir leurs compétences de façon à pouvoir mieux attaquer les marchés étrangers. Pour les entreprises de grande taille, les compétences commerciales jouent effectivement un rôle crucial dans la performance de la firme.

Une représentation graphique de cette évolution des compétences de la firme sous-traitante est représentée à la figure 5.1. Pour des raisons de simplicité, cette représentation n'indique que les particularités pour chaque taille. Par exemple, les compétences en gestion qui sont d'importants déterminants pour toutes les firmes ne sont pas indiquées.

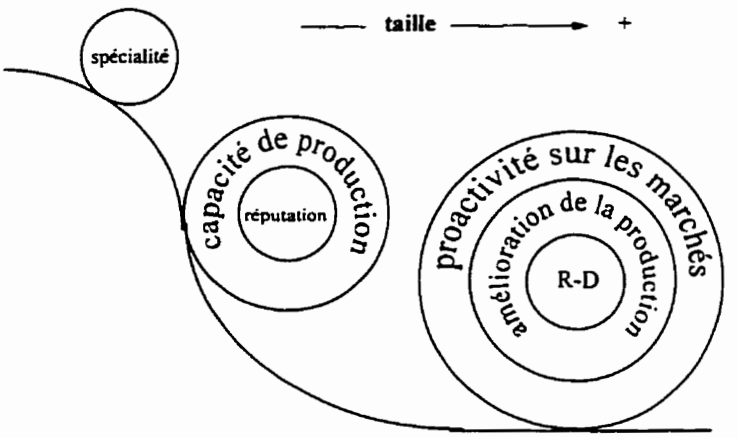


Fig. 5.1 Évolution des déterminants de la performance, selon la taille

5.1.3 Les attributs relationnels et la vérification de leur impact sur la performance des sous-traitants (H4)

En lien avec le second objectif discuté à la section précédente, la présente recherche avait également pour but de mesurer l'effet de certains attributs de la relation entre sous-traitants et donneurs d'ordres. Compte tenu de l'évolution importante des relations interfirmes au cours des dernières années, la plupart des travaux sur la sous-traitance préconisent de porter une attention particulière aux caractéristiques de ces relations (par ex.: Liker et al., 1996; Helper et Sako, 1995; Dyer et Ouchi, 1993). De manière à saisir le mieux possible cette nouvelle réalité, des sous-groupes ont donc été établis en fonction du degré de dépendance envers le donneur d'ordres, du niveau d'influence de ce dernier, de même que du niveau d'exigence imposé aux sous-traitants[6].

6. Il faut rappeler la différence entre ces trois notions: le niveau de dépendance fut défini en pourcentage de volume d'affaires (25%), alors que le niveau d'influence designe le degré de participation des donneurs d'ordres

L'hypothèse énoncée en début de recherche supposait un effet de ces trois caractéristiques sur le lien entre les compétences des sous-traitants et leur performance. Cette hypothèse fut vérifiée dans les trois cas bien que quelques nuances doivent être apportées.

Dépendance du sous-traitant et influence du donneur d'ordres. Avant de discuter du lien avec la performance, il faut d'abord rappeler que les sous-groupes formés à partir des ces deux variables de contrôle ont mis en évidence des différences importantes entre les firmes.

Dans un premier temps, les statistiques descriptives ont montré une faiblesse chez les firmes dépendantes (par rapport aux non-dépendantes) sur plusieurs dimensions, tant au niveau technologique qu'organisationnel[7]. A priori, ces différences n'étaient pas forcément prévisibles étant donné la diversité de profils pouvant mener à une dépendance. Cette dernière peut, en effet, être le reflet de deux phénomènes. Elle peut d'abord désigner la réalité d'une entreprise très spécialisée, détenteur d'un savoir-faire particulier et qui fournit quelques donneurs d'ordres par voie de contrats d'exclusivité. À l'opposé, la dépendance d'un sous-traitant peut être le résultat d'un manque d'agressivité sur les marchés et une attitude de suffisance devant la « générosité » de quelques donneurs d'ordres qui l'alimente[8]. Entre ces deux extrêmes existent sans doute d'autres profils d'entreprises mais le nombre limité de clients les confine toutes éventuellement à une position de vulnérabilité. Dans ce cas-ci, c'est nettement le portrait traditionnel qui domine étant donné l'écart entre les deux groupes sur plusieurs dimensions critiques (revoir tableau 4.7).

---

aux décisions touchant l'embauche, la formation, l'achat d'équipement, de même qu'au financement. Le niveau d'exigence fait référence à la difficulté perçue du sous-traitant face aux changements imposés par les clients.

7. Aucune différence significative de taille n'a pu être détectée entre les deux groupes.
8. Ce phénomène n'est évidemment pas le propre de l'aérospatiale. D'autres industries comme celle des équipements hydro-électriques au Québec ont longtemps entretenu des habitudes chez certaines entreprises par la régularité avec laquelle des contrats leur étaient alloués.

Dans un second temps, les régressions ont indiqué que les plus performantes de ce groupe de firmes dépendantes s'appuient essentiellement sur des forces au niveau de la production (la veille technologique étant même négative), et sur la relation avec le client (gestion et réputation étant fortement positives). Ce diagnostic renforce le premier quant à l'orientation traditionnelle que revêt cet état de dépendance. Quant au groupe de firmes dites non-dépendantes, leur profil n'est pas sensiblement différent de celui présenté pour l'ensemble de l'échantillon.

Les firmes dépendantes présentent sans aucun doute une fragilité face aux aléas de l'industrie en dépit d'une certaine confiance entretenue par les dirigeants (β=0,43 pour la variable réputation). Une capacité de production peut certes contribuer à rendre ces firmes performantes mais la dépendance devrait à tout le moins être contrebalancée par des efforts plus diversifiés sur les plans technologique et organisationnel. À cet égard, il semble que les donneurs d'ordres peuvent jouer un rôle comme le suggèrent certaines études (Kamath et Liker, 1990; Helper, 1990).

C'est précisément pour mesurer l'impact de cette implication que la variable de contrôle influence du donneur d'ordres fut introduite. Dans un contexte industriel où on valorise le partenariat et des relations plus étroites entre agents économiques, il était présumé que l'implication du client puisse avoir un effet particulier sur le profil des sous-traitants. Or, l'analyse des variables descriptives (tableau 4.8) a relevé très peu de différences entre les compétences des firmes subissant beaucoup d'influence des clients et celles dont l'influence était moindre. En fait, ces différences étaient surtout limitées au niveau de l'adoption des technologies avancées et de la stabilité financière, deux champs d'intervention inclus dans la définition d'influence. Il existe par ailleurs un effet de taille important entre les deux sous-groupes de sorte qu'il est difficile d'attribuer ces différences à l'unique intervention des clients.

À première vue, l'influence des donneurs d'ordres n'aurait donc pas de retombées sur l'acquisition de d'autres compétences à partir desquelles des complémentarités pourraient être construites (intensité en R-D, veille technologique, ...). Il peut toutefois exister un décalage temporel à ce phénomène, lequel ne peut être capté par le biais d'une enquête. Ainsi, un donneur d'ordres peut choisir d'appuyer les efforts d'un sous-traitant dans l'espoir qu'il puisse développer à son tour des compétences connexes.

Pour le groupe de firmes subissant une influence élevée, l'analyse des régressions montre que les facteurs expliquant le mieux la performance se limitent aux compétences techniques des employés, aux habiletés de gestion et à la réputation de la firme. Tout en confirmant le fait que les technologies avancées s'adoptent plus facilement chez des firmes où on compte une main-d'oeuvre qualifiée (Lefebvre et al., 1991), l'analyse met aussi en relief le faible apport des autres compétences technologiques, ce qui tend à confirmer le faible impact de l'implication des clients. Il faut enfin rappeler que comme dans le cas précédent, le groupe de firmes subissant peu d'influence des donneurs d'ordres présente un profil similaire à l'ensemble de l'échantillon.

Bien que les mesures soient différentes dans les deux cas, les notions de dépendance et d'influence dénotent toutes les deux une forme d'interaction étroite avec les clients, ce qui était présumé avoir un impact sur les résultats. Cet impact demeure difficile à cerner, ce qui justifie une analyse encore plus attentive de la troisième et dernière variable de contrôle touchant la relation entre les donneurs d'ordres et les sous-traitants.

Exigence des clients. L'introduction du niveau d'exigence tient évidemment compte de la réalité actuelle où les clients imposent de plus en plus de contraintes aux sous-traitants. De quelle façon doivent donc réagir les firmes devant un accroissement des exigences ? Quel type de compétences caractérise celles qui y répondent le mieux ? À première vue, le fait qu'un sous-traitant perçoive ces clients comme exigeants pouvait

mener à la conclusion qu'il n'était pas suffisamment adapté à ces nouvelles conditions. Or, les statistiques desciptives ont montré exactement le contraire ! Les sous-traitants désignant leurs clients comme exigeants sont aussi ceux qui présentent un meilleur profil, en particulier sur le plan technologique (adoption de technologies et activités de veille). Cette différence est d'autant plus révélatrice qu'il n'existe aucun effet de taille entre les deux groupes.

D'un point de vue descriptif, ce sont donc les firmes qui font le plus d'efforts technologiques qui sont à même de constater les exigences élevées des clients. Ce résultat suggère une autre façon de voir le niveau d'exigence; ainsi, les donneurs d'ordres exigeront davantage de ceux qui sont en mesure de remplir la commande!

La vérification du lien entre les compétences et la performance de ces firmes renforce l'importance des efforts technologiques dans ce contexte. Non seulement les firmes qui trouvent leurs clients exigeants font déjà plus d'efforts technologiques que les autres (voir statistiques descriptives, tableau 4.9), mais les variables associées à la performance à l'intérieur de ce groupe couvrent également une plus large gamme de compétences, tant sur le plan de la création et le développement (activités en R-D, veille, compétence technique) que sur le plan de la production. Qui plus est, l'implication du client est aussi considérée bénéfique et contribue significativement à l'explication de la performance du sous-traitant, en particulier chez les plus petits.

Ce profil contraste de façon marquée avec le second groupe. Chez les sous-traitants où le niveau d'exigence est considéré bas, les variables organisationnelles sont prépondérantes dans la prédiction de la performance. Ces firmes semblent même entretenir une aversion par rapport à l'implication du donneur d'ordres et s'appuient davantage sur certains acquis comme le savoir-faire et la réputation. Ce détachement par rapport à la clientèle suggère un type de firmes plus ou moins apte à créer des partenariats.

Devant un accroissement des exigences des donneurs d'ordres, les sous-traitants n'ont d'autres choix que d'investir de façon intensive sur un ensemble de compétences technologiques qui touchent à la fois les individus et les immobilisations. Dans la mesure où il existe alors une participation des clients, cette combinaison d'efforts peut mener au succès comme l'indiquent les résultats de cette recherche. Ceci est certainement digne d'intérêt vu les résultats mitigés obtenus par rapport à l'influence du donneur d'ordres. Il semble donc acquis que dans le cas des firmes qui ont déjà une gamme élargie de compétences technologiques, l'influence du donneur d'ordres constitue un facteur contribuant à la performance.

Hypothèses H4: Pris dans leur ensemble, les résultats fournissent donc un support de la quatrième hypothèse; la relation entre compétences et performance des firmes sous-traitantes dépend de facteurs contextuels (taille, localisation géographique) et de caractéristiques de la relation entre sous-traitants et donneurs d'ordres (niveaux de dépendance, d'influence et d'exigence). Le support demeure toutefois mitigé dans le cas du niveau d'influence.

5.1.4 Vérification de l'existence d'une cohérence entre compétences et l'identification d'un profil idéal (H3)

Le dernier objectif fixé par cette recherche visait l'étude de la cohérence parmi les variables utilisées pour mesurer les compétences des firmes sous-traitantes. La théorie suggère en effet de considérer cette notion pour améliorer le niveau de prédiction des modèles et pour se rapprocher de la réalité des firmes. Ces dernières constituent finalement un creuset où la combinaison des ressources et compétences crée une valeur sur les marchés; dans la mesure où il existe une cohérence entre ces différents éléments, on pose l'hypothèse qu'une plus grande performance y serait associée.

Les notions de cohérence et de synergie sont reprises sous diverses formes dans la littérature s'intéressant aux entreprises. En économie organisationnelle, la cohérence

intervient dans la justification des décisions de faire, plutôt que de faire faire (concept d'équipes de production, Alchian et Demsetz, 1972) ou encore des décisions par rapport au choix de produits-marchés (Teece et al., 1994). En gestion, on y a recours pour tester le degré d'ajustement qu'un dirigeant doit réaliser entre sa stratégie et le contexte environnemental dans lequel sa firme évolue (Hoffman et al, 1992; Venkatraman et Prescott, 1990)

Dans le cadre cette recherche, la cohérence a été étudiée selon différents aspects méthodologiques et les résultats obtenus ont confirmé la pertinence d'une seule des trois approches. Une première méthode, orientée vers la mesure de l'effet synergique via des produits croisés (*fit as moderation*), a montré qu'on pouvait accroître le niveau d'explication de la performance de façon importante en considérant l'interaction entre certaines compétences. Par exemple, les efforts d'internationalisation des ventes deviennent fortement significatifs dans l'explication de la performance lorsqu'ils sont combinés à des efforts technologiques comme l'intensité en R-D, l'adoption de technologies avancées ou la veille technologique. De même, les habiletés de gestion contribuent à l'explication de la performance lorsque combinés aux efforts de veille technologique et aux compétences techniques. Pour les firmes américaines, le niveau de savoir-faire unique identifié chez les sous-traitants a un pouvoir explicatif important lorsqu'il interagit avec les habiletés de gestion et la réputation. La même méthode n'a pu dégager d'apport significatif dans le cas des sous-traitants canadiens. En dépit de certaines limites pouvant être associées à la multicollinéarité des termes (Venkatraman, 1989), cette approche fournit des indications utiles sur le type de compétences qu'un sous-traitant devrait développer simultanément au sein de sa firme pour en assurer le succès.

La recherche de profils homogènes par le biais de la classification hiérarchique ascendante constitue également une façon d'aborder la notion de cohérence. La section 4.3.2 a présenté des résultats en ce sens pour l'analyse de tout l'échantillon, de même

que par pays. Pour chacun des groupes considérés, il semble exister à première vue un petit nombre de firmes se distinguant des autres à tous les points de vue, et ceci se reflète directement sur la performance. Dans le cas du Canada par exemple, le pourcentage très élevée d'exportation mesuré pour un *cluster* (60%), va de pair avec une forte activité technologique sur tous les plans et en particulier ceux liés à la création et au développement de spécialités: intensité en R-D, veille technologique et savoir-faire unique. Ainsi, le « corps d'élites » qui surpasse l'ensemble des firmes investit plus de 20% en R-D et réalise plus de 55% de ses ventes à l'étranger.

Bien que cette approche paraissent attrayante d'un point de vue analytique, d'importantes limites ont dû être apportées en raison de l'instabilité des résultats dans l'ensemble des sous-groupes considérés. On ne peut donc pas s'appuyer sur ces résultats pour confirmer l'existence de configurations stables de compétences.

Ce constat a motivé la vérification de la cohérence sous une troisième forme appelée *profile deviation*. En établissant une « frontière d'excellence » à partir des firmes les plus performantes (décile supérieur), il semblait possible d'accroître le niveau de prédiction de la performance des autres firmes. Comme dans le second cas, les résultats n'ont pas permis de confirmer cette hypothèse; les coefficients de détermination sont tous demeurés inférieurs à ceux trouvés dans les premières régressions.

Il semble donc que dans le contexte de cette recherche, la cohérence s'exprime mieux en termes d'interaction entre les compétences (*fit as moderation*). Ces résultats ouvrent la voie à des possibilités de recherche future dont il sera fait mention plus loin.

<u>Hypothèses H3</u>: Pris dans leur ensemble, les résultats fournissent donc un support partiel de la quatrième hypothèse; la combinaison des compétences contribue à mieux expliquer la performance des sous-traitants, mais uniquement dans le contexte d'une interaction entre certaines compétences technologiques et organisationnelles.

5.2 CONTRIBUTIONS ET IMPLICATIONS DE LA RECHERCHE

La synthèse des résultats présentés à la section précédente permet maintenant d'établir avec plus de pertinence la contribution théorique de cette recherche, de même que les implications pratiques pour l'industrie. Il faut d'abord rappeler que cette étude se situe à la croisée de deux courants très actuels de recherche en management de la technologie. L'intérêt pour le thème de l'impartition et de celui des compétences se trouve ici exprimée de façon inédite puisque les deux concepts sont explorés en parallèle et dans un secteur industriel rarement étudié du point de vue des sous-traitants. Par la population visée et le caractère très représentatif de l'échantillon obtenu, la présente étude constitue un jalon de plus vers une meilleure compréhension de l'industrie aérospatiale nord-américaine.

5.2.1 Perspective théorique

La nature complexe des compétences fut rappelée à de nombreuses reprises dans cette étude. L'engouement récent pour une vision de la firme fondée sur ses ressources[9] explore justement cette complexité et cherche à dégager certaines typologies permettant de mieux conceptualiser la réalité.

La présente recherche s'inscrit dans ces efforts pour mieux comprendre la nature et la portée des ressources et compétences. Elle réitère l'importance de tenir compte des différents attributs des compétences dans le contexte de la firme. Ainsi, les mesures utilisées ont visé le caractère tangible et intangible (ex: nombre de technologies adoptées et réputation), leur lieu d'ancrage - personnel ou collectif (ex: compétences techniques des employés et savoir-faire unique), de même que leur nature technologique et organisationnelle (ex: veille technologique et habiletés de gestion). Des mesures d'input

9. « *The Resource-Based View of the Firm* »

ont également été juxtaposées à des mesures d'output (ex: intensité en R-D et taux d'internationalisation des ventes).

En ajoutant une série de mesures perceptuelles aux mesures factuelles classiques, cette recherche a par ailleurs permis de dépasser les limites associées aux nombreuses études qui évitent d'ouvrir la « boîte noire » que constitue la firme. Elle s'inscrit donc dans le courant de recherche favorisant l'observation des dirigeants dont les perceptions de la réalité ont un impact direct sur les actions entreprises.

Dans la quête d'une meilleure compréhension de la dynamique des compétences, cette recherche aura permis de confirmer l'importance des méthodes statistiques axées sur la notion de cohérence. Le cas de *fit as moderation* mesuré par la régression modérée a mis en évidence l'existence de configurations de compétences dont il faudra tenir compte dans des projets de recherche future.

De façon plus spécifiquement liée au thème de la sous-traitance, cette recherche a réaffirmé l'importance d'étudier certaines caractéristiques de la relation existant entre les firmes. Même si certaines hypothèses n'ont pu être clairement confirmées (ex: l'influence du donneur d'ordres), l'étude des sous-groupes sur la base de certains attributs de la relation a nettement confirmé la pertinence d'une telle approche.

Finalement, en dépit d'un discours dominé par la comparaison habituelle « Japon vs l'Occident » dans plusieurs secteurs industriels, la présente recherche a aussi démontré l'importance des différences pouvant exister entre les pays appartenant à un bloc apparemment homogène (Amérique du Nord).

5.2.2 Perspective pratique

Cette recherche s'est d'abord distingué par rapport à plusieurs études du même type en explorant la sous-traitance dans un secteur peu étudié jusqu'à maintenant, soit celui de l'industrie aérospatiale. Ainsi, la littérature actuelle abonde de travaux de recherche portant sur l'industrie automobile et sur l'évolution des relations entre sous-traitants et donneurs d'ordres. Bien que justifiée par l'importance économique de cette industrie, l'étude d'un autre secteur d'importance à l'échelle mondiale permet de mettre en évidence l'effet sectoriel. En effet, le choix de ce secteur industriel aura permis de tenir compte de certaines des grandes problématiques actuelles, telles l'importance de la technologie, des exportations et des ententes de partenariat. Compte tenu de l'apport important de cette industrie au Canada et aux États-Unis en termes de création d'emplois spécialisés et de balance commerciale, les résultats de cette étude s'avèrent d'autant plus pertinents.

Une distinction a également été maintenue par rapport aux études actuelles où la problématique est souvent posée en tenant compte des préoccupations des donneurs d'ordres (*make or buy*, évaluation des sous-traitants, etc.). Cette perspective est certes légitime mais compte tenu du grand nombre de firmes impliquées comme sous-traitants, il est apparu pertinent d'évaluer le potentiel de ces dernières selon différents contextes. Les préoccupations des donneurs d'ordres ont tout de même été considérées tant au niveau des critères d'évaluation choisis (performance) qu'au niveau des variables décrivant leurs relations avec les sous-traitants. En termes d'implication pratique, certaines conclusions se dégagent suite aux résultats obtenus:

<u>Implications pour les sous-traitants</u>

- le retard des firmes canadiennes (par rapport aux américaines) sur le plan technologique est apparu nettement évident. Il peut certes exister des firmes

réussissant à développer des spécificités (Industry Canada, 1996b), mais l'ensemble des sous-traitants souffre d'un manque de dynamisme au niveau de la création et du développement de produits. Devant des phénomènes irréversibles comme la croissance des pays asiatiques comme manufacturiers et la diminution de la base de sous-traitance, les firmes doivent réagir rapidement.

- il importe par ailleurs de renforcer les compétences commerciales de manière à mieux s'adapter aux attentes des clients. Sur les marchés internationaux en particulier, la capacité de reconnaître les opportunités et de les exploiter constitue un élément vital. Lorsqu'elles sont combinées à des compétences technologiques diversifiées (création et production), ces compétences commerciales peuvent faire office d'excellent levier pour la firme.

- La taille ne doit pas nécessairement être considérée comme un handicap. Les marchés internationaux sont certes plus accessibles aux grandes firmes car elles sont souvent plus en mesure d'investir simultanément des efforts en matière technologique et commerciale. Il existe toutefois un profil d'entreprise performante chez les plus petites, lequel est orienté vers la spécialisation technologique. Dans la mesure où elles peuvent graduellement accroître leurs compétences de production autour de ces spécialités, les sous-traitants peuvent poursuivre leur croissance et demeurer performants.

- Les dirigeants ont un rôle crucial à jouer compte tenu des nombreuses exigences de l'industrie. Les résultats confirment que ce dynamisme managérial est directement lié à la performance des firmes et ce, dans tous les cas.

- L'implication des donneurs d'ordres peut constituer un catalyseur dans la mesure où un certain nombre d'efforts sont déjà réalisés par le sous-traitant. En s'appuyant sur de fortes capacités de création et de développement, les sous-traitants ont même

intérêt à faire affaire avec les plus exigeants qui par leur influence, contribueront à accroître le niveau de compétences et de performance du sous-traitant.

Implications pour les donneurs d'ordres

- Les donneurs d'ordres sont les premiers à constater les bouleversements profonds de l'industrie, tant par les marchés à desservir que par le nombre de joueurs impliqués. Ils sont par le fait même confrontés à d'importants défis en termes d'efficience des opérations et de gestion de la complexité. Les décisions qu'ils prennent à cet égard ont donc un impact direct sur la base de sous-traitance présente localement. Dans la mesure où les donneurs d'ordres souhaitent établir une base locale de sous-traitants performants[10], des actions concrètes peuvent être entreprises pour élever le niveau.

- Le développement de compétences spécialisées chez les sous-traitants demande du temps et un appui constant de la part du donneur d'ordres. Cette implication devrait être conditionnelle à une évaluation précise des compétences des sous-traitants et de leur volonté d'accroître leur rendement. Cette recherche montre en effet que l'influence du donneur d'ordres a beaucoup plus d'impact chez les firmes ayant déjà une gamme élargie de compétences, et en particulier les compétences technologiques.

- En plus d'un appui sur le plan technologique, les donneurs d'ordres peuvent contribuer de façon importante à élever les compétences commerciales des sous-traitants. Par leur expérience sur les marchés internationaux, les donneurs d'ordres constituent une source appréciable d'information et d'expérience.

---

10. Cette question sort du cadre de l'étude mais elle constitue un facteur clé dans la construction d'une base solide de sous-traitants. Le manque d'engagement clair des donneurs d'ordres sur cette question a d'ailleurs coûté cher à plusieurs sous-traitants au cours de la dernière récession. En dépit des ententes conclues, on a souvent vu des commandes rapatriées par le donneur d'ordres pour compenser une sous-utilisation de ses capacités de production.

- En somme, il revient aussi aux donneurs d'ordres de stimuler le développement d'une base de sous-traitants compétents en adoptant des politiques cohérentes à long terme. Il faut encourager le développement de spécificités et imposer des exigences élevées. Au-delà des compétences de chacun, le type de relation entretenue entre les partenaires peut faire une différence et créer une véritable synergie entre ces derniers.

5.3 Limites et contraintes de la recherche

Les résultats présentés dans cette recherche doivent être interprétés en fonction du contexte d'étude et des méthodes d'analyse utilisées. Aucune recherche n'est véritablement exempte d'un certain nombre de limites et le chercheur doit en être conscient lors de l'évaluation des résultats.

Du point de vue théorique, la présente étude a supposé un lien entre les compétences des firmes et la performance. Dans l'ensemble, les taux d'explication de la variable dépendante furent relativement élevés, atteignant des valeurs de 60% dans certains cas. En dépit d'une volonté d'expliquer le mieux possible, il faut admettre qu'on n'y arrive jamais totalement étant donné la complexité des phénomènes en cause. La nature même des compétences demeure complexe comme il fut abondamment discuté. Qui plus est, les mesures utilisées pour les compétences, bien que justifiées théoriquement sur la base de recherches antérieures, peuvent souvent constituer des indicateurs d'une réalité plutôt que la réalité elle-même; ce fait a récemment été rappelé par Henderson et Cockburn (1994) dans leur tentative de cerner les types de compétences dans le secteur pharmaceutique. Rappelant les propos de Milgrom et Roberts (1990), ces auteurs soulignent que: « *organizational competencies are probably composed of several tightly linked complementary activities (...) and our measures are best interpreted as "symptoms" or "indicators" of the presence of competence, rather than as causal variables* » (p. 72).

Le souci de parcimonie a également mené à une sélection limitée de variables. Ce choix, d'abord ancré dans la théorie, a été fait pour tenir compte le plus possible de la complexité des compétences. Le choix des variables fut par ailleurs restreint à ce qui se passe à l'intérieur de la firme étant donné que le secteur industriel était le même pour tous.

Le choix d'un seul secteur industriel pose aussi certaines limites quant à la généralisation des résultats. Ces limites sont toutefois courantes. La stratégie du secteur unique est en fait préconisée par bon nombre de chercheurs étudiant les compétences (Henderson et Cockburn, 1994). Collis (1994) rappelle que: « *although the source of sustainable competitive advantage can be found in any one of the number of levels, valuable capabilities are dependent on the context of the industry and the time. At any point in time in any one industry it may, therefore, be possible to identify the capability that currently underpins, or possibly will in the near future underpin, sustainable competitive advantage* » (p. 150).

Une homogénéité absolue du contexte industriel s'avère de toute façon difficile à réaliser. Pour chaque industrie classifiée se trouvent des sous-secteurs pouvant présenter certaines particularités. L'aérospatiale n'échappe pas à cette tendance. Il ressort toutefois que plusieurs sous-traitants sont actifs dans plus d'un sous-secteur, ce qui diminue la possibilité de biais systématiques.

Au niveau méthodologique, le recours à un questionnaire pour les fins d'enquête impose aussi certaines contraintes à l'étude des compétences. Des entrevues sur place pourraient certes capter avec plus de précision les compétences des firmes mais cette approche demeure irréaliste dans le cadre d'une recherche d'envergure nord-américaine où l'objectif est de rejoindre le plus de firmes possible. Le questionnaire offre justement une plus grande possibilité de généralisation, ce qui est d'autant plus vrai dans cette recherche vue la grande représentativité de l'échantillon. Ce type d'outil permet par

ailleurs d'obtenir une grande quantité d'informations non-disponibles sur des banques de données commerciales.

5.4 Recherche future

L'exploration des compétences dans le cadre de la sous-traitance a soulevé plusieurs éléments qu'il reste à explorer dans le cadre de projets futurs de recherche. À tout dire, si cette recherche (comme bien d'autres) a fourni beaucoup de réponses, elle a fait surgir beaucoup d'autres questions !

Dans une industrie comme l'aérospatiale, la réalité des firmes évolue constamment et ce faisant, elle entraîne une transformation inévitable des compétences requises comme l'ont suggéré Abernathy et Clark (1985) par leur concept de tansilience. Ce phénomène s'est sensiblement accru au cours des dernières années avec l'ouverture des marchés asiatiques et le plafonnement de la demande dans les pays occidentaux. Dans ce contexte, l'évaluation des sous-traitants et des compétences dont ils disposent devient encore plus critique s'il existe une volonté collective de soutenir leurs activités. À la lecture des nombreuses publications produites par les diverses institutions gouvernementales, il semble qu'une telle volonté existe et par conséquent, la nécessité de poursuivre le travail entamé ici s'impose d'elle-même. Compte tenu de l'importance accrue des marchés étrangers et de la nécessité des sous-traitants de s'y adapter, il serait nécessaire d'étudier plus en profondeur les compétences qui favorisent une présence plus importante sur ces marchés.

Le dernier volet de l'étude portant sur la cohérence a laissé entrevoir plusieurs possibilités de recherche. Ainsi, il serait intéressant de pouvoir identifier certains stades évolutifs (comme ce fut le cas pour la taille) mais en lien avec la notion de configurations. Kamath et Liker (1994) ont récemment proposé ce genre de processus évolutif dans les relations entre sous-traitants et donneurs d'ordres dans l'industrie

automobile. À l'aide d'études longitudinales, il serait intéressant d'explorer les facteurs sous-jacents à ce qu'on qualifie maintenant de métacompétences (Henderson et Cockburn, 1994). Cette notion réfère essentiellement à la capacité des firmes à pouvoir modifier leur comportement en fonction du changement de contexte. Liée aux capacités d'apprentissage, elle réfère à la capacité de la firme à accumuler les compétences requises pour modifier sa base de compétences.

Ce type de recherche pourrait être accompagné d'un certain nombre d'études de cas pour assurer une meilleure compréhension de la relation entre les donneurs d'ordres et les sous-traitants, et de la façon dont elle évolue. La pertinence d'étudier la relation entre les deux parties fut réitérée à plusieurs occasions dans cette recherche et le recours à diverses méthodes de collecte et d'analyse pourrait certes contribuer à mieux la comprendre.

Dans un contexte de mondialisation de l'industrie, cette recherche a très certainement donné l'état de la situation pour les sous-traitants nord-américains. Il serait maintenant utile de poursuivre la démarche et pousser la comparaison avec des firmes localisées en Europe et en Asie, et ainsi jeter les bases d'un exercice de calibration international.

CONCLUSION

Au terme de cette recherche, quelques constatations s'imposent quant aux choix qui ont initialement été retenus dans ce projet, aux résultats obtenus ainsi qu'aux conclusions qui s'en dégagent.

Les travaux visant à mieux comprendre le développement technologique et le rôle de l'innovation dans la croissance des firmes sont aujourd'hui en pleine effervescence. Dans divers champs disciplinaires, on s'efforce à construire une théorie pour expliquer une réalité observée depuis fort longtemps: *«Both Schumpeter and Marx saw technology and technical change as a central factor underlying organization and political dynamics and as a critical determinant of group power and individual outcomes»* (Tushman et Nelson, 1990, p. 1). La perspective adoptée en gestion de la technologie constitue la démarche privilégiée ici. Par sa formation et son expérience pratique, l'auteur s'est trouvé intéressé par cette approche qui privilégie l'observation des processus internes de l'organisation, en lien avec la nécessité de tirer profit de la technologie et même de participer à son développement. D'une certaine façon, l'auteur a voulu faire siennes les paroles de Nelson (1991) lorsqu'il demande: « *Why do firms differ and how does it matter?* »

L'étude des compétences dans un cadre bien précis (la sous-traitance aérospatiale) visait plusieurs objectifs comme rappelés en introduction; ultimement, la finalité recherchée était d'identifier un certain nombre de compétences associées à une forte performance des firmes sous-traitantes dans cette industrie. Ces résultats devaient mener à des implications évidentes: fournir aux dirigeants certaines balises pour mieux répondre aux exigences de plus en plus élevées de leurs clients, les donneurs d'ordres.

Ces objectifs ont été atteints. D'abord sur le plan théorique, puisque cette étude aura contribué à vérifier empiriquement ce que bon nombre de travaux se bornent à décrire, c'est-à-dire que les compétences technologiques et organisationnelles des firmes

ont un fort pouvoir explicatif de leur performance. Cette dernière étant définie en fonction des critères des donneurs d'ordres, elle confère aux résultats une pertinence particulière en termes de calibrage.

En plus de mettre en évidence l'effet de taille et de localisation géographique, cette étude revêt un intérêt additionnel du point de vue de la sous-traitance étant donné la prise en considération de certains aspects de la relation entre sous-traitants et donneurs d'ordres. Ainsi, dans une période où une plus grande responsabilisation des sous-traitants est préconisée, les résultats montrent que l'influence des donneurs d'ordres ne mène pas forcément à l'établissement de compétences élargies, sauf dans le cas où le sous-traitant a déjà établi une base importante et diversifiée.

Les résultats ont également confirmé la pertinence d'étudier les firmes comme des entités où s'établissent des configurations de compétences. Inspirée de la théorie de la contingence, cette approche suggère l'existence d'une cohérence entre diverses composantes d'une firme (ici, les compétences), de telle sorte que la synergie qui en résulte peut détenir un fort pouvoir explicatif de la performance. Certains profils intéressants sont ainsi ressortis, notamment un petit groupe de sous-traitants très forts technologiquement et ayant su développer parallèlement des capacités d'exportation. En plus des aspects théoriques de la recherche, plusieurs de ces résultats ont des implications pratiques directes pour les firmes impliquées (voir chapitre 5). Il en ressort qu'un comportement plus proactif de la part des sous-traitants s'avère généralement nécessaire dans une industrie comme l'aérospatiale où les conditions d'opération évoluent rapidement. L'arrivée de plusieurs nouveaux pays producteurs (provenant entre autres d'Asie) présente en effet un risque réel pour l'industrie nord-américaine pour les années à venir. Cette forte concurrence, d'abord ressentie par les donneurs d'ordres, a des conséquences immédiates sur les sous-traitants puisqu'ils auront à assumer des tâches de plus en plus complexes et un risque de plus en plus élevé.

Ces entreprises demeurent donc confrontées à d'énormes défis car l'acquisition et le développement de compétences exigent du temps et bouleversent souvent les habitudes. Dans l'évolution des firmes, le passé de la firme peut en effet peser très lourd comme le proposent Teece et Pisano (1994, p. 547) : « *The notion of path dependency recognize that 'history matters'. Bygones are rarely bygones, despite the prediction of rational actor theory. Thus, a firm's previous investments and its repertoire of routines (its 'history') constrains its future behaviour* ». Cette remarque ouvre la porte à un programme de recherche de plus grande envergure qui viserait à mieux comprendre les processus sous-jacents à l'évolution des compétences à l'intérieur de ces firmes. Les travaux s'intéressant à l'apprentissage des firmes (Dodgson, 1991,1993) pourraient, à cet égard, constituer un point de départ utile. Kamath et Liker (1994) ont également entrepris depuis quelques années une étude de l'évolution des profils de sous-traitants dans l'industrie automobile. Si tel projet était entrepris, il serait toutefois suggéré de revoir la stratégie de recherche de manière à mieux cerner les processus sur une base temporelle. Des études longitudinales pourraient être envisagées.

Il faut enfin rappeler que l'ensemble des résultats présentés doivent être analysés dans le contexte particulier de la recherche et que le choix d'un secteur industriel unique limite inévitablement la généralisation des résultats. Cette approche correspond toutefois bien aux divers arguments avancés par des auteurs comme Collis (1994): « *How valuable are organizational capabilities as sources of sustainable competitve advantage ? The answer is: it depends (...) The source of sustainable competitive advantage is likely to be found in different places at different points in time in different industries* ». Cette exhortation à opter pour une approche sectorielle a d'ailleurs été reprise par plusieurs auteurs et est au coeur de la théorie évolutionniste en économie industrielle (Pavitt, 1990).

De toute évidence, la connaissance de l'industrie acquise dans le cadre de cette recherche pourra servir de point d'appui pour les projets futurs. L'aérospatiale présente

plusieurs caractéristiques qui la rendent particulièrement intéressante et pertinente à étudier. L'importance qu'elle revêt pour l'économie canadienne et américaine justifie donc une attention particulière de la part de tous les intervenants, qu'ils soient du domaine public ou privé.

BIBLIOGRAPHIE

AABY, N.E. et SLATER, S.F. (1989). Management influences on export performance. International Marketing Review, 6, no. 4, 7-26.

ABERNATHY, W.J. et CLARK, K.B. (1985). Innovation: Mapping the Winds of Creative Destruction. Research Policy, 14. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition, 55-78.

ABETTI, P.A. (1991). The Impact of Technology on Corporate Strategy and Organization: Illustrative Cases and Lessons. In Gold, B. (éd.). On the Increasing Role of Technology in Corporate Policy, Inderscience Enterprises, Genève.

ACS, Z.J. et AUDRETSCH, D.B. (1988). Innovation and firm size in manufacturing. Technovation, 7, 197-210.

ACS, Z. J. et AUDRETSCH, D.B. (1990). Innovation and Small Firms, MIT Press, Cambridge, MA.

ADLER, P.S. (1989). When Knowledge is the Critical Resource, Knowledge Management is the Critical Task. IEEE Transactions on Engineering Management, 36, 87-94.

ADLER, P.S. et SHENHAR, A. (1990). Adapting your Technological Base: The Organizational Challenge. Sloan Management Review, Fall, 25-37.

AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF AMERICA (1994). Aerospace. Facts & Figures 1994-1995, The Aerospace Research Center, Washington, D.C.

AEROSPACE INDUSTRIES ASSOCIATION OF CANADA (1993). Canada's Aerospace Industry: The A.I.A.C. Guide, Duncannon Publishing Inc. Toronto.

AKINC, U. (1993). Selecting a set of vendors in a manufacturing environment. Journal of Operations Management, 11, 107-122.

ALCHIAN, A.A. et DEMSETZ, H. (1972). Production, Information Costs, and Economic Organization. American Economic Association, 62, no.5, 777-795. Réimprimé dans Barney, J.B. et Ouchi, W.G. (1986). Organizational Economics, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

AMIT, R. et SCHOEMAKER, P.J.H. (1993). Strategic Assets and Organizational Rent. Strategic Management Journal, 14, 33-46.

ANCONA, D.G. et CALDWELL, D.E. (1992). Cross-Functional Teams: Blessing or Curse for New Product Development? In Kochan, T.A. et Useem, M. (éd.).Transforming Organizations, Oxford University Press, Oxford.

ANDERSON, P. (1993). Towards exemplary research in the managementof technology - An introductory essay. Journal of Engineering and Technology Management, 10, 7-22.

ARGYRIS, C. et SCHON, D. (1970). Organizational Learning, Addison-Wesley, Reading, MA.

ARTHUR, W.B., ERMOLIEV, Y.M. et KANIOVSKE, Y.M. (1987). Path-dependent processes and the emergence of macro-structure. European Journal of Operational Research, 30, 294-303.

AUGUSTINE, N. (1995). Logique d'une méga-fusion américaine. Air & Cosmos/Aviation International, no. 1500, 6 janvier, p. 14.

BABBIE, E. (1995). The Practice of Social Research, Wadsworth Publishing Company, New York.

BADARACCO, J.L. (1992). The Knowledge Link: How Firms Compete through Strategic Alliances, Harvard Business School, Boston.

BAILLIE, A.S. (1986). Subcontracting Based on Integrated Standards: The Japanese Approach. Journal of Purchasing and Materials Management, Spring, 17-22.

BALAKRISHNAN, S. et WERNERFELT, B. (1986). Technical Change, Competition and Vertical Integration. Strategic Management Journal, 7, 347-359.

BARNARD, C.I. (1938). The Functions of the Executive. Harvard University Press, Cambridge, MA.

BARNEY, J.B. (1989). Asset stocks and sustained competitive advantage: A comment. Management Science, 35, 1511-1513.

BARNEY, J.B. (1990). The Debate Between Traditional Management Theory and Organizational Economics: Substantive Differences or Intergroup Conflict. Academy of Management Review, 15, no. 3, 382-393.

BARNEY, J.B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17, no.1, 99-120.

BARNEY, J.B. et OUCHI, W.G. (1986). Organizational Economics, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

BARREYRE, P.Y. (1988). The Concept of Impartition Policies: A Different Approach to Vertical Integration Strategies . Strategic Management Journal, 9, no. 5, 507-520.

BATSCH, L. (1993). Influence des structures productives et recentrage sur le métier. Économies et Sociétés, octobre, série Sciences de gestion, SG, no. 19, 7-34.

BAUMOL, W.J., BLACKMAN, S.J. et WOLFF, E.N. (1989). Productivity and American Leadership: The Long View, The MIT Press, Cambridge, MA.

BEAUDRY, B. (1992). Contrat, autorité et confiance. Revue Économique,. septembre, no. 5, 871-894.

BEAUDRY, B. (1995). L'économie des relations interentreprises, Éditions La Découverte, Collection Repères, Paris.

BELL, M. et PAVITT, K. (1993). Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries. Industrial and Corporate Change, 2, no. 2, 157-210.

BESSANT, J. (1993). The lessons of failure: learning to manage new manufacturing technology. International Journal of Technology Management, 8, nos. 2/3/4, 197-215.

BESSANT, J. et BUCKINGHAM, J. (1993). Innovation and Organizational Learning: the Case of Computer-Aided Production Management. British Journal of Management, 4, 219-234.

BEST, M. (1990). The New Competition: Institutions of Industrial Restructuring, Harvard University Press, Cambridge, MA.

BIERLY, P. et CHAKRABARTI, A. (1994).The relationship betwen a firm's knowledge base and technology cycle time. Proceedings of the 1994 R&D Management Conference, Manchester Business School, Manchester.

BIJKER, W., HUGHES, T. et PINCH, T. (1987). The Social Construction of Technological Systems, The MIT Press, Cambridge, MA.

BILLINGS, B.A., McGOWAN, J.R. et ALNAJJAR. (1994). An Inter-Country Comparison of the Research and Development Tax Credit. Accounting Horizons, 8, no.1, 19-34.

BLACKBURN, J.D. (1991).Time Based Competition, Business One Irwin, Homewood.

BLACKWELL, J.A. (1994). Aerospace's brave new world. In Williams, M. (éd.). World Aerospace Technology '94, Sterling Publications Limited, London.

BLENKHORN, D.L. et NOORI, A.H. (1990). What It Takes to Supply Japanese OEMs. Industrial Marketing Management, 19, 21-30.

BOLLINGER, M.J. et HARBISON, J.R.(1992). Consolidation in Aerospace/Defense - What's Next ?, Booz-Allen & Hamilton, Los Angeles.

BONACCORSI, A. (1992). On the relationship between firm size and export intensity. Journal of International Business Studies, 23, no. 4, 605-635.

BONTURI, M. et FUKASAKU, K. (1993). Analyse empirique de la mondialisation et des échanges intra-entreprise. Revue économique de l'OCDE, 20, 165-179.

BOWER, J.L. et HOUT, M. (1988). Fast-Cycle Capability for Competitive Power. Harvard Business Review, nov.-déc.,110-118.

BROCKHOFF, K. et CHAKRABARTI, A.K. (1988). R&D/marketing linkage and innovation strategy: Some West German experiences. IEEE Transactions in Engineering Management, 35, 167-174.

BRUCE, M., LEVERICK, F., LITTLER, D. et WILSON, D. (1995). Success factors for collaborative product development: a study of suppliers of information and communication technology. R&D Management, 25, no. 1, 33-44.

BURGELMAN, R.A. et ROSENBLOOM, R.S. (1989). Technological Strategy: An Evolutionary Process Perspective. In Rosenbloom, R.S. et Burgelman, R.A. Research on Technological Innovation, Management and Policy, JAI Press Inc., Greenwich.

BURTON, F.N. et SCHLEGELMILCH (1987). Profile Analysis of Non-Exporters versus Exporters Grouped by Export Involvement. Management International Review, 27, no. 1, 38-49.

CAMPBELL, J. et CAMPBELL, R.J. (1988). Productivity in Organizations, Jossey-Bass, San Francisco.

CANTWELL, J. (1989). Technological Innovation and Multinational Corporations, Basil Blackwell, Cambridge, MA.

CANTWELL, J. (1991). La théorie de la compétence technologique et son application à la production internationale. In McFetridge, D. (éd.). Investissement étranger, technologie et croissance économique, The University of Calgary Press et Approvisionnements et Services Canada, Ottawa.

CARLSSON, B. (1992). Industrial Dynamics: a framework for analysis of industrial transformation. Revue d'économie industrielle, no. 61, 7-31.

CARRIÈRE, J.-B. et JULIEN, P.-A. (1992). Profil technologique de la PME manufacturière québécoise. Rapport final préparé pour l'Association des manufacturiers du Québec. Université du Québec à Trois-Rivières.

CARTER, J.R. et ELLRAM, L.M. (1994). The Impact of Interorganizational Alliances in Improving Supplier Quality. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, 24, no. 5, 15-23.

CHAILLOU, B. (1977). Définition et typologie de la sous-traitance. Revue Économique, no.2, 265-285.

CHAKRABARTI, A.K. (1989). Technology Indicators: Conceptual Issues and Measurement Problems. Journal of Engineering and Technology Management, 6, 99-116.

CHAKRABARTI, A.K. (1990). Scientific Output of Small and Medium Size Firms in High Tech Industries. IEEE Transactions on Engineering Management, 37, no. 1, 48-52.

CHAKRAVARTHY, B.S. et DOZ, Y. (1993). Strategy process research: focusing on corporate self-renewal. Strategic Management Journal, 13, 5-14.

CHANDLER, G.N. et HANKS, S.H. (1994). Founder Competence, the Environment, and Venture Performance. Entrepreneurship: Theory and Practice, printemps, 77-89.

CHANDLER, A.D. Jr. (1962). Strategy and Structure. MIT Press, Cambridge, MA.

CHRISTENSEN, C.H., DA ROCHA, A. et GERTNER, R.K. (1987). An Empirical Investigation of the Factors Influencing Exporting Success of Brazilian Firms. Journal of Business Studies, printemps, 61-77.

COASE, R.H. (1937). The Nature of the Firm. Economica, 4, 386-405. Réimprimé dans Barney, J.B. et Ouchi, W.G. (1986). Organizational Economics, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

COHEN, S.S. (1994). Technology and Competitiveness: The Micro-Macro Links. Commissioned Paper for the Trinational Institute on Innovation, Competitiveness and Sustainability, Simon Fraser University at Harbour Center, Vancouver.

COHEN, S.S. et ZYSMAN, J. (1987).Why Manufacturing Matters: The Myth of the Post-Industrial Economy, California Management Review, 29, no. 3, 9-25.

COHEN, W.M. et LEVIN, R.C. (1989). Empirical Studies of innovation and market structure. In R. Schmalensee et R.D. Willig (éd.)., Handbook of Industrial Organization, 11, 1060-1104.

COHEN, W.M. et LEVINTHAL, D.A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innvovation. Administrative Science Quaterly, 35, 128-152.

COLLINS, G., GARDINER, P., HEATON, A., MACROSSON, K. et TAIT, J. (1991).The Management of Technology: An Essential Part of Training for Engineers and Scientifst. International Journal of Technology Management, 6, 568-593.

COLLIS, D. (1994). Research Note: How Valuable are Organizational Capabilities. Strategic Management Journal, 15, 143-152.

CONNER, K.R. (1991). A Historical Comparison of Resource-Based Theory and Five Schools of Thought Within Industrial Organization Economics: Do We Have a New Theory of the Firm?, Journal of Management, 17, no. 1, 121-154.

CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (1993). Urgence technologie, pour un Québec audacieux, compétitif et propère, résumé de l'avis et recommendations, Gouvernement du Québec, Ste-Foy.

CONSEIL ÉCONOMIQUE DU CANADA (1991). Dossier Compétitivité. Au Courant, 13, no. 1, 4-12.

COOK, T.D. et CAMPBELL, D.T. (1976). The Design and Conduct of Quasi-Experiments and True Experiments in Field Settings. In Dunnette, M.D. (éd.).Handbook of Industrial and Organizational Psychology, Rand McNally College Publishing Company, 224-246.

COOPER, A.C. et SCHENDEL, D. (1976). Strategic Responses to Technological Threats. Business Horizons, février. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition, 249-258.

COOPER, R.G. (1992). The NewProd System: The Industry Experience. Journal of Product Innovation Management, 9, 113-127.

COOPER, R.G. et KLEINSCHMIDT, E.J. (1987). New products: What separates winners from losers. Journal of Product Innovation Management, 3, 71-85.

COVIN, J.G., PRESCOTT, J.E. et SLEVIN, D.P. (1990). The effects of technological sophistication on strategic profiles, structure and firm performance. Journal of Management Studies, 27, no. 5, 485-510.

CYERT, R. M. et MARCH, J.G. (1963). A Behavioral Theory of the Firm, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

DAVID, P. (1988). Path-Dependence: Putting the Past into the Future of Economics, Institute for Mathematical Studies in the Social Sciences, Stanford University, Stanford.

DAVIDOW, W.H. et MALONE, M.S. (1992). The Virtual Corporation: Lessons from the World's Most Advanced Companies, Harper Collins Publishers, New York.

DE BRENTANI, U. (1989). Success and Failure in New Industrial Services. Journal of Production Innovation Management, 6, 239-258.

DE MEYER, A. et FERDOWS, K. (1990). Influence of Manufacturing Improvement Programmes on Performance. International Journal of Operations and Production Management, 10, no. 2, 120-131.

DEAKIN, R. (1994). Developing a winning strategy. In Williams, M. (éd.). World Aerospace Technology '94, Sterling Publications Limited, London.

DEAN, J.W. (1987). Building the future: The justification process for new technology. In Pennings, J.M. et Buitendam, A. (éd.).New Technology as Organizational Innovation, Ballinger, Cambridge, MA.

DEAN, J.W. et SNELL, S.A. (1996). The Strategic Use of Integrated Manufacturing: An Empirical Examination. Strategic Management Journal, 17, 459-480.

DEAN, J.W., SUSMAN, G.I. et PORTER, P.S. (1990). Technical, economic and political factors in advanced manufacturing technology implementation. Journal of Engineering and Technology Management, 7, 129-144.

DEBACKERE, K. (1995). Conférence lors du 5th European Summer School in Technology Management, Manchester Business School, Manchester, UK.

DEBRESSON, C. et AMESSE, F. (1991). Networks of innovators: A review and introduction to the issue , Research Policy, 20, 363-379.

DEBRESSON, C., NIOSI, J., DALPÉ R. et WINE, D. (1991). Liaisons technologiques et contrôle étranger dans l'industrie aéronautique canadienne. In McFetridge, D. (éd.). Investissement étranger, technologie et croissance économique, The University of Calgary Press et Approvisionnements et Services Canada, Ottawa.

DEN HERTOG, R. (1994). Aircraft in production today must exeed technical and environmental requirements. ICAO Journal, mars, 9-11.

DERTOUZOS, M.L., R.K. LESTER et R.M. SOLOW (1989). Made in America: regaining the productivity edge, MIT Press, Cambridge, MA.

DESS, G.G. et ROBINSON, R.B. Jr. (1984). Measuring organizational performance in the absence of objective measures: the case of the privately-held firm and conglomerate business unit. Strategic Managment Journal, 5, no. 3, 265-274.

DIERICKX, I. et COOL, K. (1989). Asset Stock Accumulation and Sustainability of Competitive Advantage. Management Science, 35, no.12, 1504-1513.

DILLON, W.R. et GOLDSTEIN, M. (1984). Multivariate Analysis: Methods and Applications. John Wiley and Sons, New York.

DIXIT, A.K. et NALEBUFF, B.J. (1991). Thinking Strategically: the Competitive Edge in Business, Politics, and Everyday Life, W.W. Norton and Company Inc., New York.

DODGSON, M. (1991). Technology Learning, Technology Strategy and Competitive Pressures. British Journal of Management, 2, 133-149.

DODGSON, M. (1992). The future of technological collaboration. Futures, June, 459-470.

DODGSON, M. (1993). Organizational Learning: A Review of Some Literatures. Organizational Studies, 14, 375-394.

DONALDSON, L. (1990). The Ethereal Hand: Organizational Economics and Management Theory. Academy of Management Review, 15, 369-381.

DOSI. G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories, Research Policy, 11, 147-162.

DOSI, G. (1984). Technical change and industrial transformation, Macmillan Press, London.

DOSI, G. (1988). The nature of the innovative process, In Dosi, G. et al. (éd.). Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London.

DOSI, G., TEECE, D.J. et WINTER, S. (1992). Toward a Theory of Corporate Coherence: Preliminary Remarks. In Dosi, G., Gianetti, R., et Toninelli, P.A. (éd.)., Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Clarendon Press, Oxford.

DOZ, Y. (1994). Les dilemmes de la gestion du renouvellement des compétences clés, Revue française de gestion, janvier-février, 92-104.

DRUCKER, P.F. (1985). Innovation and Entrepreneurship, Harper and Row, New York.

DUIMERING, P.R., SAFAYENI, F. et PURDY, L. (1993). Integrated Manufacturing: Redesign the Organization before Implementing Flexible Technology. Sloan Management Review, été, 47-56.

DUNN, D.T. Jr., FRIAR, J.H. et THOMAS, C.A. (1991). An Approach to Selling High-Tech Solutions. Industrial Marketing Management, 20, 149-159.

DUNNING, J.H. (1993). Multinationals Enterprises and the Global Economy, Addison-Wesley, Wokingham.

DUSSAUGE, P. (1993). Alliances et coopérations dans l'aérospatial et l'armement: bilan et perspectives dans le contexte de l'après-guerre froide. Économie Appliquée, 46, no. 3, 117-152.

DUSSAUGE, P. et RAMANANTSOA, B. (1987). Technologie et stratégie d'entreprise, McGraw-Hill, Paris.

DYER, J.H. et OUCHI, W.G. (1993). Japanese-Style Partnerships: Giving Companies a Competitive Edge. Sloan Management Review, automne, 51-63.

ENGLANDER, A.S. et GURNEY, A. (1994). Productivity in Perspective. The OECD Observer, no. 188, 31.

EUROPEAN COMMISSION (1994).The European Aerospace Industry: Trading Position and Figures, Directorate-General III - Industry, Bruxelles.

FERDOWS, K. et DE MEYER, A. (1990). Lasting Improvements in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory. Journal of Operations Management, 9, no. 2, 168-184.

FORAY, D. (1991). Dynamique économique et nouvelles exigences de l'investigation historique: "Learning to love multiple equilibria". Revue Économique, 301-311.

FORD, D., COTTON, B., FARMER, D., GROSS, A. et WILKINSON, I. (1993). Make-or-Buy Decisions and their Implications. Industrial Marketing Management, 22, 207-214.

FOSS, N. J. et ERIKSEN, B. (1995). Competitive Advantage and Industry Capabilities. In Montgomery, C.A. (éd.). Resource-based and evolutionary theories of the firm: towards a synthesis, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.

FOSS, N.J. (1993). Theories of the firm: contractual and competence perspectives. Evolutionary Economics, 3, 127-144.

FREEMAN, C. (1982). The Economics of Industrial Innovation. MIT Press, Cambridge, MA.

FREEMAN, C. (1991). Networks of innnovators: a synthesis of research issues. Research Policy, 20, 499-514.

FREEMAN, C. et PEREZ, C. (1988). Structural crises of adjustment: business cycles and investment behaviour. In Dosi, G. et al. (éd.). Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London.

FRIEDMAN D.B. et SAMUELS, R.J. (1992). How to succeed without really flying: the Japanese aircraft industry and Japan's technology ideology. Working Paper no. 92-01, MIT Japan Program, MIT, Cambridge, MA.

FUNK, J.L. (1993). Japanese Product-Development Strategies: A Summary and Propostions About Their Implementation. IEEE Transactions on Engineering Management, 40, no.3, 224-236.

GAFFARD, J.L. (1990a). Économie industrielle et de l'innovation, collection Précis Dalloz, Dalloz, Paris.

GAFFARD, J.L. (1990b). Innovations et changements structurels. Revue d'économie politique, no.3, 325-382.

GARVIN, D.A. (1987a). A note on quality: the views of Deming, Juran, and Crosby. Harvard Business School, #9-687-011, Cambridge.

GARVIN, D.A. (1987b).Competing on the eight dimensions of quality. Harvard Business Review, novembre-décembre.

GEHANY, H.R. (1993). Quality Value Chain: A Meta-Synthesis of Frontiers of Quality Movement. Academy of Management Executive, 7, no. 2, 29-42.

GEMÜNDEN, H.G., HEYDEBRECK, P. et HERDEN, R. (1992). Technological interweavement: a means of achieving innovation success. R&D Management, 22, no. 4, 359-376.

GENERAL AGREEMENT ON TARIFS AND TRADE (1993). Le commerce international 1993: Statistiques, Genève.

GERWIN, D. (1987). An Agenda for Research on the Flexibility of Manufacturing Processes. International Journal of Operations and Production Management, 7, 38-49.

GERWIN, D. (1993). Manufacturing Flexibility: A Strategic Perspective, Management Science, 39, no. 4, 395-410.

GIFAS (1992). Synthèse de 30 audits stratégiques de sociétés sous-traitantes adhérentes du GIFAS. Rapport de l'Observatoire de la sous-traitance de l'industrie aéronautique et spatiale (OSTIAS). France.

GRANDSTRAND, O., BOHLIN, E., OSKARSSON, C. et SJÖBERG, N. (1992). External techonlogy acquisitioin in large multi-technlogy corporations. R&D Management, 22, 111-133.

GRANT, R.M. (1991). The Resource-Based Theory of Competitive Advantage: Implications for Strategy Formulation. California Management Review, printemps, 114-135.

GRANT, R.M., SHANI, R. et KRISHNAN, R. (1994). TQM's Challenge to Management Theory and Practice. Sloan Management Review, hiver, 25-35.

GREEN, J.A.S., BRUPBACHER, J. et GOLDHEIM, D. (1991). Strategic Partnering aids technology transfer. Research-Technology Management, juillet-août, 26-31.

GUILHON, B. et GIANFALDONI, P. (1990). Chaîne de compétences et réseaux. Revue d'économie industrielle, 51, 1er trimestre, 97-112.

GUITTON, H. (1974). Économie Politique, Dalloz, Paris.

HAGEDOORN, J. (1993). Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences. Strategic Management Journal, 14, 371-385.

HAHN, C.K., WATTS, C.A. et KIM, K.Y. (1990). The Supplier Development Program: A Conceptual Model, Journal of Purchasing and Materials Management, printemps, 2-20.

HAIR, J.F., ANDERSON, R.E., TATHAM, R.L. et BLACK, W.C. (1992). Multivariate Data Analysis. Macmillan Publishing Company, New York.

HALL, R. (1993). A framework linking intangible resources and capabilities to sustainable competitive advantage. Strategic Management Journal, 14, 607-618.

HAMEL, G. et PRAHALAD, C.K. (1994). Competing for the Future, Harvard Business School Press, Boston.

HAMEL, G. et PRAHALAD, C.K. (1995). La conquête du futur, InterEditions, Paris.

HAMMER, M et CHAMPY, J. (1993). Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, Harper Business, New York.

HAN, S., WILSON, D.T. et DANT, S.P. (1993). Buyer-Supplier Relationships Today. Industrial Marketing Management, 22, 331-338.

HARBISON, J.R. et BOLLINGER, M.J. (1994). Consolidation in Aerospace/Defense II, Booz-Allen & Hamilton, Los Angeles.

HARVEY, J., LEFEBVRE, L. et LEFEBVRE, É. (1992). The Dynamics of Vertical Alliances in the Aerospace Industry: An Exploratory Study. Document de travail no. 03-92, Université du Québec à Montréal, Centre de recherche en gestion.

HAYES, R.H. et WHEELWRIGHT, S.C. (1984). Matching Process Technology with Product/Market Requirements. In Hayes, R.H. et Wheelwright, S.C. Restoring Our

Competitive Advantage, John Wiley and Sons. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition, 417-443.

HAYWARD, K. (1994).The World Aerospace Industry: Collaboration and Competition, Duckworth & RUSI, London.

HELPER, S.R. (1991a). How Much Has Really Changed between U.S. Automakers and Their Suppliers. Sloan Management Review, été, 15-28.

HELPER, S.R. (1991b). Strategy and Irreversibility in Supplier Relations: The Case of the U.S. Automobile Industry. Business History Review, 65, hiver, 781-824.

HELPER, S.R. et SAKO, M. (1995). Supplier Relations in Japan and the United States: Are They Converging ?. Sloan Management Review, printemps, 77-84.

HENDERSON, R. et COCKBURN, I. (1994). Measuring competence ? Exploring firm effects in pharmaceutical research. Strategic Management Journal, 15, 63-84

HILL, T. (1985). Manufacturing Strategy, Irwin Inc., Boston. 2è édition.

HITT, M.A. et IRELAND, R.D. (1985). Corporate Distinctive Competence, Strategy, Industry and Performance. Strategic Management Journal, 6, 273-293.

HOFER, C.W. et SCHENDEL, D. E. (1978). Strategy formulation: Analytical Concepts. West Publishing Company. St.Paul, MN.

HOFFMAN, J.J., CULLEN, J.B., CARTER, N.M. et HOFACKER, C.F. (1992). Alternative Methods for Measuring Organization Fit: Technology, Structure and Performance. Journal of Management, 18, 45-57.

HOLDEN, K.J. (1993). Aircraft requirements and financing in the 1990s. Airfinance Annual 1993/1994, 10, 1-10.

HUGHES, T.P. (1987). The Evolution of Large Technological Systems. In Bijker, W., Hughes, T. et Pinch, T. (éd.). The Social Construction of Technological Systems, The MIT Press, Cambridge, MA.

IMAI, K. et ITAMI, H. (1984). Interpenetration of Organization and Market: Japan's Firm and Market in Comparison with U.S. International Journal of Industrial Organization, 285-310.

IMD et THE WORLD ECONOMIC FORUM (1993). The World Competitiveness Report, Lausanne. Éditions annuelles, 1984 à 1993.

INDUSTRIE CANADA (1994a). Les industries de l'aérospatiale et de la défense: rapport de l'enquête statistique 1994, Direction générale de l'aéronautique, Gouvernement du Canada, Ottawa.

INDUSTRIE CANADA (1994b). Guide de gestion de la qualité totale, Direction générale de l'aéronautique et Association des industries aérospatiales du Canada, Ottawa.

INDUSTRIE CANADA (1995). Stratégie d'exportation du Canada, Plan de promotion du commerce extérieur (Aéronautique et pièces d'aéronefs - no. 3), Ministère des approvisionnements et services Canada, cat. No. C2-226/1-1995F, Ottawa.

INDUSTRIE, SCIENCES ET TECHNOLOGIE CANADA (1992). Aérospatiale, Profil de l'industrie, Gouvernement du Canada, Ottawa.

INDUSTRY CANADA (1995). The International Trade Business Plan, Overview of the Industry Sector Strategies (Aircraft & Parts - no.3), Minister of Supply and Services Canada, cat. no. c2-226/2-1995E, Ottawa.

INDUSTRY CANADA. (1996a). Aerospace and Defence-Related Industries: Statistical Survey Report - 1995. Aerospace and Defence Branch, Ottawa.

INDUSTRY CANADA. (1996b). Canada's International Business Strategy 1996-1997: Aerospace and Defence (no. 2). Minister of Supply and Services Canada, cat. no. C2-226/2-1996E, Ottawa.

INDUSTRY, SCIENCES AND TECHNOLOGY CANADA (1993). Aerospace and Defense-Related Industries, Statistical Survey Report 1993, Diection générale de l'aéronautique, Gouvernement du Canada, Ottawa.

JAIKUMAR, R. (1986). Postindustrial Manufacturing. Harvard Business Review, novembre-décembre, réimprimé dans Pisano, G.P. et Hayes, R.H. Manufacturing Renaissance, Harvard Business School Press, 97-113.

JOHANSON, J. et MATTSON, L. (1987). Interorganizational Relations in Industrial Systems: A Network Approach Compared with the Transaction Costs Approach, International Studies of Management and Organizations, 17, no. 1, 34-48.

JONES, O., GREEN, K. et COOMBS, R. (1994). Technology Management: developing a critical perspective. International Journal of Technology Management, 9, 156-171.

JORDE, T.M. et TEECE, D.J. (1989). Competition and Cooperation: Striking the Right Balance. California Management Review, 25-37.

KAIGHOBADI, M. et VENKATESH, K. (1994). Flexible Manufacturing Systems: An Overview. International Journal of Operations and Production Management, 14, no. 4, 26-49.

KAMATH, R.R. et LIKER, J.K. (1990). Supplier dependence and innovation: A contingency model of suppliers' innovative activities. Journal of Engineering and Technology Management, 7, 111-127.

KAMATH, R.R. et LIKER, J.K (1994). A Second Look at Japanese Product Development. Harvard Business Review, 72, nov.-déc., 154-170.

KANDEL, N., REMY, J-P., STEIN, C. et DURAND, T. (1991). Who's who in technology: identifying technological competence within the firm. R&D Management, 21, no. 3, 215-228.

KANTER, R.M., STEIN, B.A. et JICK, T.D. (1992). The Challenge of or organizational change. The Free Press, New York.

KAPLAN, R.S. (1984). Yesterday's Accountring Undermines Production, Harvard Business Review, juillet-août, réimprimé dans: Pisano, G.P. et Hayes, R.H. Manufacturing Renaissance, Harvard Business School Press, 275-286.

KELLEY, M.R. et BROOKS, H. (1991). External Learning Opportunities and the Diffusion of Process Innovations to Small Firms. Technological Forecasting and Social Change, 39, no. 1/2, 103-125.

KENDALL, M.G. et STUART, A. (1967). The Advanced Theory of Statistics. 2è édition. Harper, New York.

KETCHEN, D.J. et SHOOK, C.L. (1996). The application of cluster analysis in strategic management research: an analysis and critique. Strategic Management Journal, 17, 441-458.

KHALIL, T.M. (1993). Management of Technology Eduction for the 21st Century. In Sumanth, D. et al. (éd.). Productivity & Quality Management Frontiers-IV, Industrial Engineering Management Press, Norcross, GA.

KIM, J.S. et ARNOLD, P. (1992). Manufacturing Competence and Business Performance: A Framework and Empirical Analysis. International Journal of Operations and Production Management, 13, no. 10, 4-25.

KLEINKNECHT, A. (1987). Measuring R&D in Small Firms: How Much Are We Missing?. Journal of Industrial Economics, 36, no. 2, 253-256.

KLEINKNECHT, A. et REIJNEN, J.O.N. (1992).Why Do Firms Cooperate on R&D? An Empirical Study. Research Policy, 21, 347-360.

KOCAOGLU, D.F. (1990). Toward a Paradigm for Engineering and Technology Management. IEEE Transactions on Engineering Management, 37, 77-78.

KOENIG, G. (1994). L'apprentissage organisationnel: repérage des lieux. Revue française de gestion, janvier-février, 76-83.

KOGUT, B. et ZANDER, U. (1992). Knowledge of the firm, combinative capabilities, and the replication of technology. Organizational Science, 3, 383-397.

KOLAY, M.K. (1992). Suppliers Asset Base - Appreciating or Depreciating ?. International Journal of Operations and Production Management, 13, no. 8, 72-86.

KOLB, D.A. (1974). On Management and the Learning Process. In Kolb, D.A. et al. (éd.). Organizational Pyschology: A Book of Readings, 2ème édition, Prentice Hall.

KRUGMAN, P. (1994). Competitiveness: A Dangerous Obsession. Foreign Affairs, 73, no. 2, 28-44.

KUHN, T.S. (1983). La structure des révolutions scientifiques, collection Champs, Flammarion, Paris.

LADO, A.A., BOYD, N.G. et WRIGHT, P. (1992). A Comptetency-Based Model of Sustainable Competitive Advantage: Toward a Conceptual Integration. Journal of Management, 18, no. 1, 77-91.

LAMMING, R. (1990). Strategic options for automotive suppliers in the global markets. International Journal of Technology Management, 5, no.6, 649-684.

LE BAS, C. (1993). La firme et la nature de l'apprentissage. Économies et Sociétés, Série Dynamique technologique et organisation, 5, 7-24.

LE BAS, C. et GÉNIAUX, I. (1995). Le management des relations technologiques et les PME. Économies et Sociétés, 5, Série Gestion, no. 21, 211-229.

LEFEBVRE, E., LEFEBVRE, L.A. et COLIN, D. (1990). Facteurs d'adoption des nouvelles technologies de production dans les PME manufacturières innovatrices. Revue internationale PME, 3, no. 2, 215-230.

LEFEBVRE, L.A., HARVEY, J. et LEFEBVRE, E. (1991). Technological Experience and the Technology Adoption Decisions in Small Manufacturing Firms. R&D Management, 21, no. 3, 241-249.

LEFEBVRE, L.A. et LEFEBVRE, E. (1992). Efforts innovateurs et positionnement concurrentiel des PME maufacturières. L'Actualité économique, 68, no. 3, 453-476.

LEFEBVRE, É., LEFEBVRE, L.A. et LELUEL, A. (1993a). Sous-traitance et compétitivité: le secteur de l'aéronautique et de l'aérospatiale au Québec, Conseil de la science et de la technologie du Québec, Gouvernement du Québec, Ste-Foy.

LEFEBVRE, É., LEFEBVRE, L.A. et HARVEY, J. (1993b). Competing internationally through multiple innovative efforts. R&D Management, 23, no. 3, 227-237.

LEFEBVRE É., LEFEBVRE L.A. et BOURGAULT, M. (1996a). Performance à l'exportation et innovation technologique dans les PME manufacturières. Revue d'Économie Industrielle, à paraître.

LEFEBVRE, L.A., MASON, R. et LEFEBVRE, E. (1996b). The Influence Prism in SMEs: The Power of CEOs' Perceptions on Technology Policy and its Organisational Impacts. Management Science, à paraître.

LEFEBVRE, L.A., LEFEBVRE, É. et BOURGAULT, M. (1996c). Issues for Quebec's Aerospace Industry in the Asia-Pacific Region. Rapport préparé pour le compte de la Fondation Asie-Pacifique, à paraître.

LEONARD-BARTON, D. (1992). Core Capabilities and Core Rigidities: A Paradox in Manageing New Product Development. Strategic Management Journal, 13, 111-125.

LEONARD-BARTON, D. et KRAUSS, W.A. (1985). Implementing New Technology. Harvard Business Review, nov-déc., 102-110.

LEVINTHAL, D.A. (1995). Strategic Management and the Exploration of Diversity. In Montgomery, C.A. (éd.). Resource-based and evolutionary theories of the firm: towards a synthesis, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.

LEWIS, P. (1994). B777 rollout heralds new era of computer-designed aircraft. Asian Aviation, avril, 36-39.

LIEBERMAN, M.B., LAU, L.J. et WILLIAMS, M.D (1990). Firm-Level Productivity and Management Influence: A Comparison of U.S. and Japanese Automobile Producers. Management Science, 36, no. 10, 1193-1214.

LIKER, J.K., KAMATH, R.R., WASTI, S.N., et NAGAMACHI, M. (1996). Supplier involvement in automotive component design: are there really large US Japan differences ?. Research Policy, 25, 59-89.

LONG, C. et VICKERS-KOCK, M. (1995). Using Core Capabilities to Create Competitive Advantage. Organisational Dynamics, Spring, 7-20.

LONGO, F. (1991). Discussant's Comment (*Technological Linkages and Foreign Ownership in the Canadian Aircraft Industry*). In McFetridge, D. (éd). Foreign Investment, Technology and Economic Growth. University of Calgary Press et Ministère des approvisionnement et services Canada.

LOPEZ V.C. et VADAS, D.H. (1993). The U.S. Civil Aircraft Industry, Can it Retain Leadership?. Aeospace Industries Association of America Inc. Washington, D.C..

LOPEZ, V.C. (1994). Technology trends in US aerospace In Williams, M. (éd.). World Aerospace Technology '94, Sterling Publications Limited, London.

LUC, D. (1993). La sous-traitance québécoise, situation, perspectives et recommendations. Cahier de recherche no. 01-093, École des Hautes Études Commerciales, Montréal.

LYNCH, R.L. et CROSS, K.F. (1991). Measure Up!, Blackwell Business, Cambridge.

LYONS, T.F., KRACHENBERG, A.R. et HENKE, J.W. Jr. (1990). Mixed Motive Marriages: Whats's Next for Buyer-Supplier Relations?. Sloan management Review, printemps, 29-36.

MacNAMARA (1989). Study of the aerospace machine shops in Canada, rapport préparé pour la Division des firmes spécialisées, Direction de l'aéronautique, de la défense et des retombées industrielles, Ministère de l'industrie, de la science et de la technologie, Ottawa.

MAHONEY, J.T. (1992). The choice of organizational form: vertical financial ownership versus other methods of vertical integration. Strategic Management Journal, 13, 559-584.

MAHONEY, J.T. et PANDIAN, J.R. (1992). The resource-based view within the conversation of strategic management. Strategic Management Journal, 13, 363-380.

MAIDIQUE, M.A. (1980). Entrepreneurs, Champions, and Technological Innovation. Sloan Management Review, hiver, 59-76. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition, 565-584.

MAIDIQUE, M.A. et HAYES, R. H. (1984). The Art of High-Technology Management. Sloan Management Review, hiver, 17-31. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition, 689-704.

MALERBA, F. (1992). Learning by firms and incremental technical change. The Economic Journal, juillet, 845-859.

MALERBA, F. et MARENGO, L. (1995). Competence, innovation and economic performance in Italian firms. International Journal of Technology Management, 10, no. 4/5/6, 461-477.

MARCH, J.G. et SIMON, H.A. (1958). Organizations, Wiley and Sons, New York.

MARKIDES, C.C. et WILLIAMSON, P.J. (1994). Related Diversifiation, Core Competencies and Corporate Performance. Strategic Management Journal, 15, 149-165.

MARTEL, J.-M. et NADEAU, R. (1980). Statistique en gestion et en économie. Gaëtan Morin Éditeur, Chicoutimi.

MARTIN, Y. (1992). La sous-traitance au Québec, cahier 92-04, CETAI (École des HÉC), Montréal.

McGUIRE, J.B., SCHNEEWEIS, T. et BRANCH, B. (1990). Perceptions of Firm Quality: A Cause of Result of Firm Performance. Journal of Management, 16, no. 1, 167-180.

MCNULTY, R. (1994). Recent Developments in the world aerospace environment in Williams, M. (éd.). World Aerospace Technology '94, Sterling Publications Limited, London.

McWILLIAMS, A. et SMART, D.L. (1993). Efficiency v. Structure-Conduct-Performance: Implications for Strategy Research and Practice. Journal of Management, 19, no. 1, 63-78.

MECHAM, M. (1995). Japan struggles to go commercial. Aviation Week & Space Technology, 13 février, 42-43.

MÉNARD, C. (1993). L'économie des organisations. Paris, Éditions de La Découverte, collection Repères (no. 86).

MEREDITH, J. (1987). The Strategic Advantages of the Factory of the Future. California Managment Review, 29, no. 3, 27-41.

MEREDITH, J. (1988). The Role of Manufacturing Technology Competitiveness: Peerless Laser Proessors. IEEE Transactions on Engineering Management, 35, no. 1, 3-10.

MIESENBOCK, K.J. (1988). Small businesses and exporting: a literature review. International Small Business Journal, 6, no. 2, 42-61.

MILES, R.E. et SNOW, C.C. (1986). Organizations: New Concepts for New Forms. California Management Review, XXVIII (printemps), no. 3, 62-73.

MILGROM, P. et ROBERTS, J. (1990). The economics of modern manufacturing: Technology, strategy and organization. American Economic Review, 511-528.

MILGROM, P. et ROBERTS, J. (1992). Economics, Organization and Management, Prentice Hall, Englewook Cliffs, NJ.

MILLER, D. (1991). Stale in the Saddle: CEO Tenure and the Match Between Organization and Environment. Management Science, 37, 34-52.

MILLER, D. (1992). Environmental Fit versus Internal Fit. Organization Science, 3, 159-179.

MILLER, D. et FRIESEN, P.H. (1977). Strategy making in context: Ten empirical archetypes. Journal of Management Studies, 18, 1-26.

MILLER, D. et TOULOUSE, J.-M. (1986). Chief Executive Personality and Corporate Strategy and Sructure in Small Firms. Management Science, 32, 1389-1409.

MILLER, R. et BLAIS, R. A. (1993). Modes of Innovation of Six Industrial Sectors. IEEE Transactions on Engineering Managment, 40, no. 3, 264-270.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE, DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE (1996). Les PME au Québec: état de la situation, Direction des communications, Gouvernement du Québec.

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE, DU COMMERCE ET DE LA TECHNOLOGIE DE L'ONTARIO (1991). L'Europe de 1992 et l'industrie aérospatiale ontarienne. Imprimeur de la Reine pour l'Ontario Toronto.

MINKLER, A.P. (1993). The Problem with Dispersed Knowledge: Firms in Theory and Practice. Kyklos, 46, 569-587.

MINOR, E.D., HENSLEY, R.L. et WOOD, D.R. (1994). A Review of Empirical Manufacturing Strategy Studies, International Journal of Operations and Production Management, 14, no. 1, 5-25.

MINTZBERG, H. (1990). The design school: reconsidering the basic premises of strategic management. Strategic Management Journal, 11, 171-195.

MOATI, P. (1993). Dynamique et mouvements longs dans la théorie évolutionniste du changement économique. Économies et Sociétés, Série Développement, croissance et progrès, F.33, 7-8, 397-425.

MOENAERT, R.K. et SOUDER, W.E. (1990). An Information Transfer Model for Integrating Marketing and R&D Personnel in New Product Development Project. Journal of Product Innovation Management. 7, 91-107.

MONTGOMERY, C.A. éditeur (1995). Resource-based and evolutionary theories of the firm: towards a synthesis, Kluwer Academic Publishers, Norwell, MA.

MORBEY, G.K. (1988). R&D:Its Relationship to Company Performance, Journal of Product Innovation Management, 5, 191-200.

MORVAN, Y. (1985). Fondements d'économie industrielle, Economica, Collection Gestion, Série: politique générale, finance et marketing, Paris.

NADLER, D. et TUSHMAN, M.L. (1987). Strategic Linking: Designing Formal Coordination Mechanisms. Réimprimé dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the Management of Innovation, HarperBusiness, 2ème édition.

NAPOLITANO, G. (1991). Industiral research and source of innovation: A cross-industry analysisof Italian manufacturng firms. Research Policy, 20, 171-178

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1987). Management of Technology: The Hidden Competitive Advantage, National Academy Press, Washington, D.C.

NEELY, A., GREGORY, M. et PLATTS, K. (1994). Performance Measurement System Design - A Literature Review and Research Agenda, working paper, Manufacturing Engineering Group, University of Cambridge, Cambridge.

NELSON, R.R. (1990).Capitalism as an engine of progress. Research Policy, 19, 193-214.

NELSON, R.R. (1991). Why Do Firms Differ, and How Does it Matter. Strategic Management Journal, 12, 61-74.

NELSON, R.R. et WINTER, S.G. (1982). An evolutionary theory of economic change, The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, MA.

O'GUIN, M. (1995). Aerospace and Defense Contractors Learn How to Make Their Businesses Soar. Quality Progress, June, 35-42.

O'TOOLE, K. (1994). Aerospace Top 100: responding to recession. Flight International, 17-23 août, 22-34.

OAKEY, R. (1994). New Technology-Based Firms in the 1990s, Paul Chapman Publishing Ltd, Londres.

OCDE - ORGANISATION POUR LA COOPÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (1993a). Points de vue sur la globalisation. STI Revue, no. 13, Paris.

OCDE - ORGANISATION POUR LA COOPÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (1993b). Comptes Nationaux Trimetriels, no.3. Paris.

OCDE - ORGANISATION POUR LA COOPÉRATION ET LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (1995). Études économiques de l'OCDE 1994-1995 - Canada, Paris.

ONTARIO AEROSPACE MINISTERIAL ADVISORY COMMITTEE (1994). Ontario Aerospace Strategy, Twenty Twenty A Communication Company Inc., Toronto.

ÖSTERLUND, J. (1991). The Resource Box - Competence Management by Informatics in High Technology R&D Work. IEEE Transactions on Engineering Management, 38, no.2, 164-170.

PACHÉ, G. et PARAPONARIS, C. (1993). L'entreprise en réseau, Presses Universitaires de France, Collection Que sais-je (no. 2704), Paris.

PALIWODA, S.J. et BONACCORSI, A.J. (1993). Systems Selling in the Aircraft Industry. Industrial Marketing Management, 22, 155-160.

PALIWODA, S.J. et BONACCORSI, A.J. (1994). Trends in Procurement Strategies within the European Aircraft Industry. Industrial Marketing Management, 23, 235-244.

PANTZAR, M. (1992). Toward an Evolutionary View of Socio-Economic System. World Futures, 34, 83-103.

PARKHE, A. (1993). Strategic alliance structuring: A game theoretic and transaction cost examination of interfirm cooperation. Academy of Management Journal, 36, 794-829.

PASINETTI, L. (1981). Structural change and economic growth, Cambridge University Press, Cambridge.

PATRY, M. (1994). Faire ou faire faire, la perspective de l'économie des organisations. Cahier no. 94c-1, CIRANO, Montréal.

PAVITT, K. (1984). Sectorial pattters of technical change: Towards a taxonomy and a theory. Research Policy, 13, 343-373.

PAVITT, K. (1988). International Patterns of Technological Accumulation. In Hood, Neil and Uahlne (éd.). Strategies in Global Competition, Croomhelm.

PAVITT, K. (1990). What We Know about the Strategic Management of Technology. California Management Review, 32, 19-26.

PAVITT, K. (1992).. Some Foundations for a Theory of the Large Innovating Firms. In Dosi, G., Gianetti, R. et Toninelli, P.A. (éd.). Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Clarendon Press, Oxford.

PENNINGS, J.M., COBBENHAGEN, J. et DEN HERTOG, F.J. (1994). Core Competencies and Organizational Innovativeness. Rapport de recherche no. 2/94-035. MERIT, Maastricht, Pays-Bas.

PENROSE, E.T. (1959). The theory of the growth of the firm, Wiley and Sons, New York.

PERRIN, J. (1993). Apprentissage et cognition en économie des changements techniques, l'apport des économistes néo-institutionalistes. Économies et Sociétés, Série Dynamique technologique et organisation, 5, 103-124.

PIORE, M.J.. et SABEL, C.F. (1984). The Second Industrial Divide: Possibilities for Prosperity, New York Basic Books, New York.

PISANO, G. (1990). The R&D Boundaries of the Firm: An Emprirical Analysis. Administrative Science Quarterly, 35, 153-176.

POLANYI. M. (1967). The Tacit Dimension, Ancor Day Books, New York.

POLLARD, S. (1992). The Concept of Industrial Revolution. In Dosi, G., Gianetti, R. et Toninelli, P.A. (éd.). Technology and Enterprise in a Historical Perspective, Clarendon Press, Oxford.

PORTER, M.E. (1980). Corporate Strategy, Free Press, New York.

PORTER, M.E. (1985). Competitive advantage, Free Press, New York.

PORTER, M.E. (1986). The Contributions of Industrial Organization to Strategic Management. In Barney, J.B. et Ouchi, W.G. (1986). Organizational Economics, Jossey-Bass Publishers, San Francisco.

PORTER, M.E. (1990). The Competitive Advantage of Nations, Free Press, New York.

PORTER, M.E. (1991a). Le Canada à la croisée des chemins: les nouvelles réalités concurrentielles, Conseil canadien des chefs d'entreprises et Approvisionnements et Services Canada.

PORTER, M.E. (1991b). Towards a Dynamic Theory of Strategy. Strategic Management Journal, 12, 95-117.

PRAHALAD, C.K. (1993). The role of core competencies in the corporation. Research Technology Management, novembre-décembre, 40-47.

PRAHALAD, C.K. et HAMEL, G. (1990). The Core Competencies of the Corporation. Harvard Business Review, mai-juin, 79-91.

PRÉFONTAINE, L. (1994). Les compétences organisationnelles favorisant l'innovation technologique dans un contexte de pme manufacturière, thèse de doctorat, Université du Québec à Montréal, #D-249.

PRESUTTI, W.D. Jr. (1991). Technology Management: An Important Element in the Supplier Capability Survey. International Journal of Purchasing and Materials Management, hiver, 11-15.

PROVAN, K.G. et GASSENHEIMER, J.B. (1994). Supplier commitment in relational contract exchanges with buyers: a study of interorganizational dependence and exercised power. Journal of Management Studies, 31, janvier, 55-68.

PUTTERMAN, L. (1986). The economic nature of the firm: a reader, Cambridge University Press, Cambridge.

QUIGLEY, C. et McNAMARA, C. (1992). Evaluating Product Quality: An Application of the Taguchi Quality Loss Concept. International Journal of Purchasing and Materials Management, été, 19-25.

QUINN, J.B. (1992). Intelligent Enterprise: A Knowledge and Service Based Paradigm for Industry, The Free Press, New York.

QUINN, J.B. et HILMER, F.G. (1994). Strategic Outsourcing. Sloan Management Review, été, 43-55.

REDSLOB, A. (1989). Économie Politique: les grandes doctrines et analyse micro-économique, Éditions Litec, Paris.

REEVES, C.A. et BEDNAR, D.A. (1994). Defining quality: alternatives and implications. Academy of Management Review, 19, no. 3, 419-445.

REID, S.D. (1986). Is Technology Linked with Export Performance in Small Firms ?. In Hübner, H. (éd.). The Art and Science of Innovation Management, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

RICHARDSON, J. (1993). Parallel sourcing and supplier performance in the Japanese automobile industry. Strategic Management Journal, 14, 339-350.

RICHESON, L., LACKEY, C.W. et STARNER, J.W. Jr. (1995). The Effect of Communication On the Linkage Between Manufacturers and Suppliers in a Just-in-Time Environment. International Journal of Purchasing and Materials Management, hiver, 21-28.

RIZZONI, A. (1994). Technology and Organisation in Small Firms: An Interpretative Framework. Revue D'Économie Industrielle, no. 67, 1er trimestre, 135-151.

ROBERTS, E.B. (1990). Initial capital for the new technological entreprise. IEEE Transactions on Engineering Management, 37, 81-94.

ROBERTS, E.B. (1991). Entrepreneurs in High Technology: Lessons from MIT and Beyond, Oxford University Press, New York.

ROBINSON, R.B. et PEARCE, J.A. (1988). Planned Patterns of Strategic Behaviour. Strategic Management Journal, 9, 43-60.

ROPELEWSKI, R. (1994). US industry continues downsizing process. Interavia, août, 12-18.

ROPELEWSKI, R. et WILSON, R.J. (1994). Boeing rolls out 777. Interavia, avril, 13-20.

ROSEGGER, G. (1980). The Economics of Production and Innovation, Pergamon Press, Oxford.

ROTHWELL, R. (1983). The Role of Small Firms in the Emergence of New Technologies. OMEGA, 12, no. 1, 19-29.

ROTHWELL, R. (1989). SMFs, Inter Firm Relationships and Technological Change. Entrepreneuship and Regional Development, 1, 275-291.

ROTHWELL, R. (1992). Successful industrial innovation: critical factors for the 1990s. R&D Management, 22, no. 3, 221-239.

ROTHWELL, R. et DODGSON, M. (1991). External linkages and innovation in small and medium-sized enterprises. R&D Management, 21, no. 2, 125-137.

RUGMAN, A.M. et D'CRUZ, J. (1993). The Double Diamond Model of International Competitiveness: Canada's Experience. Journal of International Business, 2, Special Issue, 17-40.

RUMELT, R.P., SCHENDEL, D. et TEECE, D.J. (1991). Strategic management and economics. Strategic Management Journal, 12, 5-29.

SAHAL, D. (1983). Invention, Innovation and Economic Evolution. Technological Forecasting and Social Change, 23, 213-235.

SAHAL, D. (1985). Technological Guideposts and innovation avenues. Research Policy, 34, 61-82.

SALONER, G. (1991). Modeling, game theory, and strategic management. Strategic Management Journal, 12, 119-136.

SAPIENZA, H.J., SMITH, K.G. et GANNON, M.J. (1988). Using Subjective Evaluations of Organizational Performance in Small Business Research. American Journal of Small Business, 12, 43-53.

SAPPINGTON, D.E.M. (1991). Incentives in Principal-Agent Relationships. Journal of Economic Perspectives, 5, no. 2, printemps, 45-66.

SAXENIAN, A. (1991). The origins and dynamics of production networks in Silicon Valley. Research Policy, 20, 423-437.

SCHEWE, G. (1994). Successful innovation management: An integrative perspective. Journal of Engineering and Technology Managment, 11, 25-53.

SCHMIDT, J. (1995). Vers des moteurs économiques et écologiques. Air & Cosmos/Aviation International, no. 1500, 32.

SCHONBERGER, R.J. (1986). World Class Manufacturing. Free Press, New York.

SEN, F. et RUBENSTEIN, A.H. (1990). An Exploration of Factors Affecting the Integration of In-House R&D with External Technology Acquisition Strategies of a Firm. IEEE Transactions on Engineering Management, 37, no.4, 246-258.

SENGE, P. (1990). The leader's new work: Building learning organisations. Sloan Management Review, 32, 7-23.

SETH, A. et THOMAS, H. (1994). Theories of the firm: implications for strategy research. Journal of Management Studies, 31, no. 2, 165-191.

SHANI, A.B., GRANT, R.M., KRISHNAN, E. (1992). Advanced Manufacturing Systems and Organizational Choice: Sociotechnical System Approach. California Management Review, Summer, 91-111.

SHANKLIN, W.L. et RYANS, J.K. (1987). Essentials of Marketing High Technology, Lexington Books, Lexington, MA.

SHARPE , A. (1993). La productivité au Canada, Gestion, septembre, 15-24.

SHEEN, M.R. (1992). Barriers to scientific and technical knowledge acquisition in industrial R&D. R&D Management, 22, no. 2, 135-144.

SILLARD, Y. (1992). Vers les technologies duales. Air & Cosmos/Aviation International, no. 1358, 41.

SIMON, H.A. (1947). Administrative Behavior, Macmillan, New York, 3ème édition, 1976.

SINK, D.S. (1985). Productivity Management: Planning, Measurement and Evaluation, Control and Improvement, John Wiley & Sons, New York.

SKINNER, W. (1986). The Productivity Paradox. Harvard Business Review, juillet-août, réimprimé dans: Pisano, G.P. et Hayes, R.H. Manufacturing Renaissance, Harvard Business School Press, 25-34.

SNOW, C.C. et THOMAS, J.B. (1994). Field Research Methods in Strategic Management: Contributions to Theory Building and Testing. Journal of Management Studies, 31, no. 4, 457-480.

STALK, G. Jr. (1988). Time - The Next Source of Competitive Advantage. Harvard Business Review, 66, no. 3, 41-51.

STALK, G., EVANS, P. et SHULMAN, L.E. (1992). Competing on Capabilities: The New Rules of Corporate Strategy. Harvard Business Review, mars-avril, 57-69.

STATISTICS CANADA (1989). Survey of Manufacturing Technologies. Statistical Tables, Science Technology and Capital Stock Division, Government of Canada, Ottawa.

STATISTIQUE CANADA (1995a). Recherche et développement industriels, catalogue no. 88-202, Ministère de l'industrie, des sciences et de la technologie, Ottawa.

STATISTIQUE CANADA (1995b). Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, catalogue no. 88-512, Ministère de l'industrie, des sciences et de la technologie, Ottawa.

STATISTIQUE CANADA (1996). Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada, catalogue no. 88-514F, Ministère de l'industrie, Ottawa.

STIGLITZ, J.E. (1987). Learning to learn, localized learning and technological progress. In P. Dasgupta et J. Stiglitz (éd.). Economic Policy and Technological Performance, Cambridge University Press, Cambridge.

STRUCKEY, J. et WHITE, D. (1993). When and When Not to Vertically Integrate. Sloan Management Review, printemps, 71-83.

STUART, F.I. et McCUTCHEON, D. (1995). Problem Sources in Establishing Strategic Supplier Alliances. International Journal of Purchasing and Materials Management, hiver, 3-9.

SUAREZ, F.F., CUSUMANO, M.A. et FINE, C.H. (1995). An Empirical Study of Flexibility in Manufacturing. Sloan Management Review, automne, 25-32.

SWAMIDASS, P.M. (1986). Manufacturing Strategy: Its Assessment and Practice. Journal of Operations Management, 6, no.4, 471-484.

SWAMIDASS, P.M. (1992). Technology on the Factory Floor, The Manufacturing Institute, Washington.

SWAMIDASS, P.M. (1994). Technology on the Factory Floor II, The Manufacturing Institute, Washington.

TEECE, D.J. (1984). Economic Analysis and Strategic Management. California Management Review, 26, no. 3, 87-110.

TEECE, D.J. (1992). Competition, cooperation, and innovation. Journal of Economic Behavior and Organization, 18, 1-25.

TEECE, D.J., PISANO, G. (1994). The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. Industrial and Corporate Change, 3, no. 3, 537-556.

TEECE, D.J., PISANO, G. et SHUEN, A. (1992). Dynamic capabilities and strategic management. Working Paper, University of California at Berkeley.

TEECE, D.J., RUMELT, R., DOSI, G. et WINTER, S. (1994). Understanding corporate coherence: Theory and evidence. Journal of Economic Behevior and Organization, 23, 1-30.

THÉRIN, F. (1995). L'implication à l'export des PME/PMI: le cas des sous-traitants de l'industrie aéronautique civile en Midi-Pyrénées. Revue Internationale PME, 8, no. 2, 120-146.

THOMAS, H. et PRUETT, M. (1993). Introduction to the special issue:perspectives on theory building in strategic management. Journal of Management Studies, 30, no. 1, 5-10.

THURIK, R. (1993). Exports and Small Business in the Netherlands: Presence, Potential and Performance. International Small Business Journal, 11, no. 3, 49-58.

THUROW, L.C. (1992). Head to Head, William Morrow and Company, Inc., New York.

TUNC, E.A. et GUPTA, J.N.D. (1993). Is Time a Competitive Weapon among Manufacturing Firms ?. International Journal of Operations and Production Management, 13, no. 3, 4-12.

TUSHMAN, M.L. et NELSON, R.R. (1990). Introduction: Technology, Organizations, and Innovation. Administrative Science Quaterly, 35, 1-8.

TUSHMAN, M.L. et ROSENKOPF, L. (1992). Organizational Determinants of Technological Change. Research in Organizational Behavior, 14, 311-347.

TYSON, L. (1992). Who's bashing whom: trade conflict in high-technology industry, Institute for International Economics, Washington.

ULRICH, D. et LAKE, D. (1990). Organizational capability: competing from the inside out, John Wiley and Sons, New York.

US AIR FORCE MATERIEL COMMAND LIAISON OFFICE (CANADA) et US ARMY RESEARCH, DEVELOPMENT, AND STANDARDIZATION GROUP (1992). Guide to Canadian Aerospace Related Industries, publié avec l'accord du Directeur de la division des programmes en aérospatiale et en défense, Ministère des affaires extérieures et du commerce international, Ottawa.

US DEPARTMENT OF COMMERCE (1993). Business America, 114, no.21.

USEEM, M. (1992). Corporate Restructuring and Organizational Behavior. In Kochan, T.A. et Useem, M. (éd.). Transforming Organizations, Oxford University Press, Oxford.

UTTERBACK, J.M. et SUAREZ, F.F. (1993). Innovation, competition, and industry structure. Research Policy, 22, 1-21.

VALVERDE, F. (1990). La coopération industrielle internationale: le cas des projets aéronautiques. Revue Française du Marketing, 127-128, no. 2-3, 63-80.

VAN DE VEN, A. (1986). Central Problems in the Management of Innovation. Management Science, 32,, 590-607. Reproduit dans Tushman, M.L. et Moore, W.L. (1988). Readings in the management of innovation, HarperBusiness, 2ème édition.

VAN DE VEN, A. et DRAZIN, R. (1985). The Concept of Fit in Contingency Theory. Research in Organizational Behavior, 7, 333-365

VELOCCI Jr., A.L. (1994a). U.S. Shakeout Tests Suppliers' Flexibility. Aviation Week & Space Technology, 14 février, 48-51.

VELOCCI Jr., A.L. (1994b). Consolidation Outlook Stormy. Aviation Week & Space Technoloy, 14 mars, 43-46

VELOCCI Jr., A.L. (1994c). Defense Firms Show Financial Prowess. Aviation Week & Space Technology, 30 mai, 40-68.

VENKATRAMAN, N. (1989a). The Concept of Fit in Strategy Research: Toward Verbal and Statistical Correspondence. Academy of Management Review, 14, 3, 423-444.

VENKATRAMAN, N. (1989b). Strategic Orientation of Business Enterprises: The Construct, Dimensionality, and Measurement. Management Science, 35, 942-962.

VENKATRAMAN, N. et PRESCOTT, J.E. (1990). Environment-strategy coalignment: an empirical test of its performance implications. Strategic Management Journal, 11, 1-23.

VESEY, J.T. (1991). The New Competitor: They Think in Terms of Speed to Market. Academy of Management Executive, 5, no. 2, 23-33.

VON HIPPEL, E. (1988). The Sources of Innovation, MIT Press, Cambridge, MA.

WAGNER, J. (1995). Exports, Firm Size and Firm Dynamics. Small Business Economics, 7, 29-39.

WERNERFELT, B. (1984). A Resource-based View of the Firm. Strategic Management Journal, 5, 171-180.

WHEELWRIGHT, S.C. et CLARK, K.B. (1992). Managing New Product and Process Development, Free Press, New York.

WIKSTROM, S. et NORMAN, R. (1994). Knowledge and Value: a new perspective on corporate transformation, Routledge, London.

WILLIAMSON, O.E. (1975). Markets and Hierarchies. The Free Press, New York.

WILLIAMSON, O.E. (1985). The Economic Institutions of Capitalism, The Free Press, New York.

WILLIAMSON, O.E. (1993). Transaction Cost Economics and Organization. Theory Industrial and Corporate Change, 2, no. 2, 107-155.

WILLIS, T.H. et C.R. HUSTON (1990). Vendor Requirements and Evaluation in a Just-in-time Environment. International Journal of Operations and Production Management, 10, no. 4, 41-50.

WINTER, S.G. (1987). Knowledge and Competence as Strategic Assets. In D.J. Teece (ed.)., The Competitive Challenge, Ballinger, Cambridge, MA.

WOLFE, R.A. (1994). Organizational innovation: review, critique and suggested research directions. Journal of Management Studies, 31, 405-431.

WOMACK, J.P., JONES, D.T., ROOS, D. et CARPENTER, D.S. (1990). The Machine that Changed the World, HarperCollins Publishers, New York.

ZIRGER, B.J. et MAIDIQUE, M. (1990). A Model of New Product Development: An Empirical Test. Management Science. 36, no. 7, 867-883.

ANNEXE 1

Quelques notions supplémentaires concernant l'évolution des technologies

Mis à part les économistes et spécialistes de la gestion, des chercheurs de plusieurs autres disciplines (sociologie, histoire, géographie) ont étudié la question du développement technologique et essayé de comprendre les facteurs qui en influençaient l'évolution. Ainsi, T. Hughes (1987) présente une approche systémique du développement technologique et propose une réflexion sur l'intégration des dimensions technique, social, économique et politique. Cette approche (qui sera d'ailleurs suivie par le sociologue M. Callon) se veut donc multidisciplinaire. L'unité d'analyse de Hughes est le système technologique, définit comme un ensemble de composantes (de toute nature) réunies dans un tout et orienté vers un but commun, souvent symbolisé par des problèmes à résoudre. Aussi, dans l'exemple qu'il donne du système d'énergie électrique, on retrouve des artefacts physiques (générateurs, transformeurs, etc), des composantes organisationnelles (firmes manufacturières, compagnies publiques de distribution), des composantes scientifiques (universités), des artefacts légaux (lois et règlements).

Cette vision systémique du développement technologique implique une interaction continue entre les différentes composantes et la quête de contrôle de l'environnement par les constructeurs de systèmes (*system builders*). La «vie» d'un système suit donc son cours à travers différentes étapes et à mesure que ce processus s'opère, il se crée, d'après l'auteur, un momentum qu'il ne faut pas confondre à l'idée d'autonomie avancée par d'autres auteurs à tendance plus déterministe. Beaucoup plus près de la notion de trajectoire exposée par Nelson/Winter (1982) et Dosi (1982), l'idée de momentum montre que les différentes composantes du système résistent au changement et tendent à garder le même cap, repoussant ainsi des inventions nouvelles qui ébranleraient les objectifs fixés au départ. Ce momentum ne crée pas de barrières indues aux inventions et innovations mais fait en sorte que celles retenues renforcent la direction choisie du système.

Cette approche systémique de Hughes a depuis quelques années été reprise par de nombreux auteurs, notamment par Tushman et Rosenkopf (1992) qui ont proposé d'ajouter la dynamique organisationnelle aux autres dimensions pouvant déterminer le développement technologique. L'analyse de ces auteurs se résume à dire que plus la technologie est caractérisée par une certaine incertitude, plus les facteurs non-technologiques (i.e. son contexte social, économique, politique, organisationnel) interviendront dans son évolution. Ils définissent cette incertitude technologique par le stade d'évolution de la technologie ainsi que par son niveau de complexité.

Malgré les différences entre ces modèles et d'autres comme celui du constructivisme de Bijker et Pinch (1987), certains éléments sont à retenir. D'abord, la première phase du développement d'une technologie est caractérisée par une certaine incertitude quant à l'orientation qu'elle va prendre. Le choix de cette dernière se fera par chance ou par nécessité (Sahal, 1985) mais aussi par stratégie de groupes socio-économiques intéressés et influants. Le deuxième point à retenir, c'est que cette orientation détermine l'évolution de la technologie pendant un certain temps, jusqu'à ce que cette même technologie soit remise en question. Une récente analogie (Sahal, 1985) présentait l'évolution des embryons selon les travaux du biologiste C.H. Waddington sur le développement des embryons. En imaginant la technologie comme la bille qui se déplace sur un relief (voir figure A.1), on comprend mieux les notions de momentum et de période d'incertitude. Dans le haut d'un sommet (ou le creux d'une vallée), la direction que prendra la bille est incertaine et plusieurs facteurs peuvent intervenir, incluant la chance. Une fois engagée dans une avenue, sa direction est au contraire nettement prévisible.

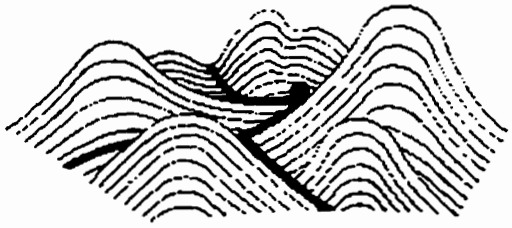


Fig.A.1: une conception de l'évolution technologique

La littérature économique traitant des nouveaux modèles d'évolution industrielle reprend les mêmes arguments et les exprime en terme de sentiers d'évolution (*path-dependent preocesses*). Plusieurs parallèles peuvent se faire avec le développement des systèmes technologiques. Selon Pantzar (1992), la notion de *path-dependence* exprime bien le processus irréversible des systèmes économiques; elle souligne le rôle important des choix antérieurs sur l'orientation des systèmes ainsi que sur la sensibilité aux conditions initiales. Ce processus est principalement dû à des mécanismes de rétroaction positive (ou d'auto-renforcement) tels que suggérés par David (1988) et Arthur et al. (1987). Ce dernier cite comme exemple l'emplacement d'entreprises dans une région donnée. En supposant que les bénéfices d'une entreprise peuvent augmenter si elle est localisée près de d'autres entreprises (ex.: relation producteur/sous-traitant), le choix que font les premières, même s'il est fait au hasard, peut créer de l'auto-renforcement et ainsi, être à l'origine d'un important regroupement d'entreprises.

Dans cette perspective, Foray (1991) et Pantzar (1992) qualifient le processus de changement technique de difficilement prévisible (au début), d'irréversible (*lock-ins*) et de potentiellement inefficient (i.e. la technologie qui l'emporte n'est pas forcément la meilleure, ex. VHS), ce qui est très près de l'image proposée par Sahal (1985).

K. Debakere (1995) a récement offert un sommaire intéressant sur les différentes approches pour l'étude de l'innovation et du changement technologique. Le tableau suivant en présente les grandes lignes.

Approach	**Remarks**	**Some authors**
Innovation, Technology and R-D Management	How do staff, structure, strategy influence innovative performance	Van de Ven, Burgelman
Economics	Understanding macro-level technological change using concepts such as industrial/market structure, evolutionary model, push-pull, externalities, spill-overs, etc.	Schumpeter, Mowery, Pavitt
Economics History	Understanding the development of technological systems (systems of innovation, societal/cultural determinants of technological advance)	Rosenberg, Mowery, Freeman, Dosi, Hughes, Bassala, Tushman and Anderson
History of Science and Technology	From inventorc to geniuses, over the rise of the large industrial laboratory to the evolution of long teme entrepreneurship	Hounshell and Smith
Sociology of Science	Growth of scientific knowledge,controversises, competition, norms of science, invisible college; how to get conscensus	Murton, Cole, Zucherman, Gieryn
Sociology of Technology	The culture of technology (traditions of practice), technology versus science, social constructivism, technology as a body of knowledge, technology development as a problem-solving and negotiation process.	Callon, Latour, Bijker

ANNEXE 2

Rappel sommaire de la classification industrielle amériaine (SIC) applicable aux biens manufacturiers de l'industrie aérospatiale

3721 Aircraft
- 37211 Military Aircraft
- 37215 Civilian Aircraft
- 37217 Modification, conversion and overhaul of previously accepted aircraft
- 37218 Aeronautical service on complete aircraft, nec

3724 Aircraft engines and engine parts
- 37241 Aircraft engines for military aircraft
- 37242 Aircraft engines for civilian aircraft
- 37243 Aeronautical services on aircraft engines
- 37244 Aircraft engine parts and accessories

3728 Aircraft parts and auxiliary equipment, nec
- 37281 Aircraft parts and auxiliary equipment, nec
- 37282 Aircraft propellers and helicopter rotors
- 38283 Research and development on aircraft parts

3761 Guided missiles and space vehicles
- 37611 Complete guided missiles (excluding propulsion systems)
- 37612 Complete space vehicles (excluding propulsion systems)
- 37613 Research and development on complete guided missiles
- 37614 Research and development on complete space vehicles
- 37615 All other service son complete guided missiles and space vehicles

3663 Radio and television communications equipment
- 36631 Communication systems and equipment, except broadcast

3764 Space propulsion units and parts
- 37645 Complete missile or space vehicle engines and/or propulsion units
- 37646 Research and development on complete missile or space vehicle engines and/or propulsion units
- 37647 Services on complete guided missile or spacevehicle engines and/or propulsion units, nec
- 37648 Missile and space vehicle engine and/or propulsion unit parts and accessories

3769 Space vehicle equipment, nec
- 37692 Missile and space vehicle components, parts and subassemblies,nec
- 37694 Research and development on missile and space vehicle parts and components, nec

3669 Communications equipment, nec
- 36691 Alarm systems
- 36692 Traffic control equipment
- 36693 Intercommunication equipment

3812 Search, detection, navigation, guidance, aeronautical and nautical systems, instruments, and equipment
- 38121 Aeronautical, nautical, and navigational instruments, not sending or receiving radio signals
- 38122 Search, detection, navigation, and guidance systems and equipment

3829 Measuring and controlling devices, nec
- 38291 Aircraft engine instruments, except flight

ANNEXE 3

Définition des catégories selon Industrie Canada (1995)

Cellules: tous les éléments de structures, accessoires, composantes, systèmes et sous-systèmes faisant partie d'un aéronef, à l'exception des systèmes d'avionique, de propulsion et d'électronique militaire.

Systèmes de propulsion: tous les éléments de structure, composantes, accessoires, systèmes et sous-systèmes faisnat partie du système de propulsion d'un aéronef.

Avionique: tous les systèmes, sous-systèmes et composantes électroniques installés à bord d'un aéronef. Comprend les systèmes de production d'électricité et de climatisation. Faits également partie de cette section le matériel au sol destiné à la navigation et au contrôle de la circulation aérienne ainsi que les simulateurs de vol.

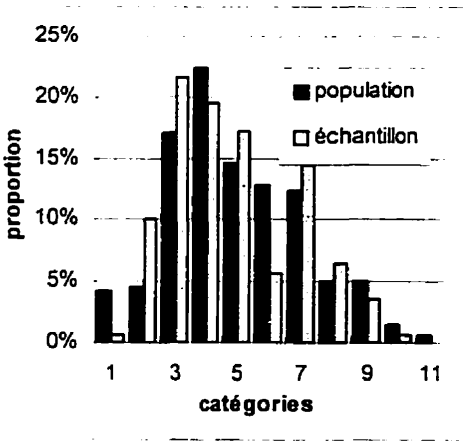
Industrie spatiale: tous les éléments de structure, composantes, accessoires, systèmes et sous-systèmes faisant partie d'un véhicule spatial ou d'un satellite, y compris la charge utile, le système de propulsion, le radar imageur et le matériel de télédétection. Comprend tous les éléments de stations de lancement et des stations terriennes destinés à commander et à contrôler un véhicule spatial et à communiquer avec lui, y compris le matériel d'amélioration des images transmises.

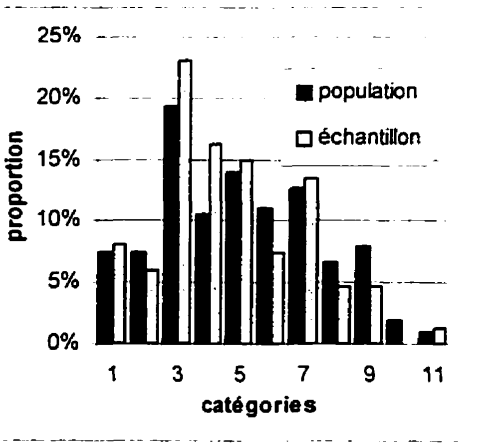
Électronique militaire: tous les systèmes, sous-systèmes et composantes électroniques ayant des fonctions reliées à la défense.

ANNEXE 4

Répartition des entreprises de l'échantillon par rapport à la population visée par l'enquête (catégories par volume d'affaires)

catégories	volume d'affaires ($CDN et $US)	distribution de la population (70%)		distribution de l'échantillon		distribution de la population (71%)		distribution de l'échantillon	
		CANADA		CANADA		ÉTATS-UNIS		ÉTATS-UNIS	
		nombre	%	nombre	%	nombre	%	nombre	%
1	0-0,49M	12	4,3%	1	0,7%	58	7,5%	12	8,1%
2	0,5-0,99M	13	4,6%	14	10,1%	58	7,5%	9	6,1%
3	1,0-2,49M	48	17,0%	30	21,6%	149	19,3%	34	23,0%
4	2,5-4,9M	63	22,3%	27	19,4%	82	10,6%	24	16,2%
5	5,0-9,9M	41	14,5%	24	17,3%	108	14,0%	22	14,9%
6	10-19,9M	36	12,8%	8	5,8%	86	11,1%	11	7,4%
7	20-49,9M	35	12,4%	20	14,4%	98	12,7%	20	13,5%
8	50-99M	14	5,0%	9	6,5%	51	6,6%	7	4,7%
9	100-499M	14	5,0%	5	3,6%	62	8,0%	7	4,7%
10	500-999M	4	1,4%	1	0,7%	15	1,9%	0	0,0%
11	1000M et +	2	0,7%	0	0,0%	7	0,9%	2	1,4%
	TOTAL	282	100%	139	100%	774	100%	148	100%





ANNEXE 5

Tableaux de régressions exécutées à partir des transformation des échelles pour certaines variables de contrôle (échelle de Likert à échelle dichotomique)

Note: Les tableaux R-1 à R-18 reprennent la série de régressions présentée au chapitre 4 mais sur la base d'échelles dichotomiques pour deux variables de contrôle, soit le niveau d'exigence (identifié par les sous-groupes gexig=0 et gexig=1) et le niveau d'influence (identifié par les sous-groupes ginf=0 et ginf=1).

Comme indiqué au chapitre 4, la série de régressions fut exécutée pour évaluer la différence pouvant exister à l'égard du choix à faire entre échelles de Likert ou échelles dichotomiques pour ces deux variables. Comme ces traitements statistiques ont d'abord été faits sur une base exploratoire, certains blocs des tableaux R-3 et suivants ont été omis.

Tableau R-1 Tout l'échantillon, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ième\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.16 ***	0.20 ****	0.06	0.04
TAILLE	-0.05	-0.09 *	-0.02	-0.04
NIVDEP	0.02	0.10 **	-0.03	0.01
GEXIG	-0.08 *	-0.13 **	-0.13 *	-0.15 ***
GINF	0.07	0.03	-0.01	0.00
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.10 **		0.18 ****
SIMULT		0.02		0.02
VEILLE TECH.		0.14 **		0.10 **
COMPÉTENCES TECH.		0.34 ****		0.21 ****
SAVOIR-FAIRE		0.09 *		0.07
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.32 ****	0.29 ****
EFFORTS EN MKG			0.02	-0.04
STAB. FINANCIÈRE			0.10 **	0.05
INTERNATION. VENTES			-0.12 **	-0.25 ****
RÉPUTATION			0.27 ****	0.19 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.03	-0.04
$\Delta\ R^2$	-	18.6 % ****	27.0 % ****	16.2 % ****
R^2	4.5 **	23.1 % ****	31.5 % ****	39.3 % ****

Tableau R-2 Tout l'échantillon, avec les variables « simbur, simprod et simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

TOUT L'ÉCHANTILLON	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.16 ***	0.17 ***	0.06	0.04
TAILLE	-0.05	-0.08 *	-0.02	-0.04
NIVDEP	0.02	0.10 **	-0.03	0.02
NIVDEXI	-0.08 *	-0.12 **	-0.13 ***	-0.14 ***
NIVDINF	0.07	0.05	0.01	0.03
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.11 **		0.18 ****
SIMBUR		-0.24 ****		-0.20 ****
SIMPROD		0.08 *		0.07
SIMPROG		0.17 ***		0.13 **
VEILLE TECH.		0.11 **		0.08 *
COMPÉTENCES TECH.		0.33 ****		0.21 ****
SAVOIR-FAIRE		0.13 **		0.10 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.32 ****	0.29 ****
EFFORTS EN MKG			0.02	-0.04
STAB. FINANCIÈRE			0.10 **	0.03
INTERNATION. VENTES			-0.12 **	-0.20 ***
RÉPUTATION			0.27 ****	0.18 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.03	-0.05
$\Delta\ R^2$	-	23.8 % ****	27.0 % ****	14.1 % ****
R^2	4.5 % **	28.2 % ****	31.5 % ****	42.3 % ****

Tableau R-3 Sous-groupe Canada, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	-	-	-	-
TAILLE	-0.05	-0.19 **		-0.13 **
NIVDEP	-0.03	0.12 *		0.01
NIVDEXI	-0.06	-0.10 *		-0.14 **
NIVDINF	0.08	0.05		0.06
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.15 **		0.26 ****
SIMULT		0.03		0,07
VEILLE TECH.		0.10		0,06
COMPÉTENCES TECH.		0,47 ****		0,30 ****
SAVOIR-FAIRE		0,03		0,00
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0,23 ***
EFFORTS EN MKG				0,01
STAB. FINANCIÈRE				-0,07
INTERNATION. VENTES				-0,34 ****
RÉPUTATION				0,33 ****
STAB. DES RÉSEAUX				0,02
$\Delta\ R^2$	-	29,2 % ****		22,8 % ****
R^2	1,4 %	30,5 % ****		53,4 % ****

Tableau R-4 Sous-groupe Canada, avec variables « simbur, simprod et simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

CANADA	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3me\ bloc}$	$\beta_{4ime\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	-	-	-	-
TAILLE	-0,05	-0,16 **		-0,12 **
NIVDEP	-0,03	0,13 **		0,03
NIVDEXI	-0,06	-0,07		-0,11 **
NIVDINF	0,08	0,09		0,08
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0,13 **		0,24 ****
SIMBUR		-0,29 ***		-0,20 **
SIMPROD		0,21 ***		0,18 ***
SIMPROG		0,07		0,05
VEILLE TECH.		0,07		0,03
COMPÉTENCES TECH.		0,49 ****		0,33 ****
SAVOIR-FAIRE		0,09		0,04
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0,24 ****
EFFORTS EN MKG				-0,03
STAB. FINANCIÈRE				-0,09
INTERNATION. VENTES				-0,26 ***
RÉPUTATION				0,31 ****
STAB. DES RÉSEAUX				0,03
$\Delta\ R^2$	-	38,0 % ****		18,6 % ****
R^2	1,4 %	39,4 % ****		58,0 % ****

Tableau R-5 Sous-groupe États-Unis, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
TAILLE	-0.06		-0.07	-0.05
NIVDEP	0.08		0.06	0.07
NIVDEXI	-0.11		-0.14 **	-0.16 **
NIVDINF	0.07		-0.06	-0.08
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				-0.06
SIMULT				-0.04
VEILLE TECH.				0.17 **
COMPÉTENCES TECH.				-0.05
SAVOIR-FAIRE				0.11 *
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.43 ****	0.46 ****
EFFORTS EN MKG			-0.02	-0.07
STAB. FINANCIÈRE			0.24 ****	0.24 ***
INTERNATION. VENTES			0.16 **	0.19 **
RÉPUTATION			0.12 *	0.10
STAB. DES RÉSEAUX			-0.07	-0.08
$\Delta\ R^2$	-		31.9 % ****	3.5 %
R^2	2.8 %		34.7 % ****	38.2 % ****

Tableau R-6 Sous-groupe États-Unis, avec variables « simbur, simprod et simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
TAILLE	-0.07		-0.07	-0.04
NIVDEP	0.08		0.06	0.05
NIVDEXI	-0.11 *		-0.14 **	-0.19 **
NIVDINF	0.09		-0.06	-0.07
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				-0.07
SIMBUR				-0.18 **
SIMPROD				-0.09
SIMPROG				0.23 ***
VEILLE TECH.				0.15 **
COMPÉTENCES TECH.				-0.03
SAVOIR-FAIRE				0.13 *
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.43 ****	0.46 ****
EFFORTS EN MKG			-0.02	-0.06
STAB. FINANCIÈRE			0.24 ***	0.22 ***
INTERNATION. VENTES			0.16 **	0.21 ***
RÉPUTATION			0.12 *	0.07
STAB. DES RÉSEAUX			-0.07	-0.09
$\Delta\ R^2$	-		31.9 % ****	7.6 % **
R^2	2.8 %		34.7 % ****	42.3 % ****

Tableau R-7 Sous-groupe nivdep=0, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.09	0.21 ***		-0.03
TAILLE	-0.05	-0.13 **		-0.08
NIVDEXI	-0.13 **	-0.19 ***		0.16 ***
NIVDINF	0.16 **	0.09 *		0.03
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.11 *		0.23 ****
SIMULT		0.00		-0.03
VEILLE TECH.		0.19 ***		0.16 ***
COMPÉTENCES TECH.		0.37 ****		0.24 ****
SAVOIR-FAIRE		0.06		0.10 *
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0.31 ****
EFFORTS EN MKG				0.00
STAB. FINANCIÈRE				0.08
INTERNATION. VENTES				-0.40 ****
RÉPUTATION				0.07
STAB. DES RÉSEAUX				0.00
Δ R^2	-	23.6 % ****		17.2 % ****
R^2	6.0 % **	29.6 % ****		46.8 % ****

Tableau R-8 Sous-groupe nivdep=0, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.09	0.19 ***		-0.03
TAILLE	-0.05	-0.14 **		-0.08 *
NIVDEXI	-0.13 **	-0.14 **		-0.13 **
NIVDINF	0.16 **	0.12 **		0.06
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.14 **		0.24 ****
SIMBUR		-0.29 ****		-0.25 ****
SIMPROD		0.15 **		0.10 *
SIMPROG		0.09		0.06
VEILLE TECH.		0.15 **		0.14 **
COMPÉTENCES TECH.		0.38 ****		0.26 ****
SAVOIR-FAIRE		0.08		0.12 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0.31 ****
EFFORTS EN MKG				0.00
STAB. FINANCIÈRE				0.04
INTERNATION. VENTES				-0.36 ****
RÉPUTATION				0.05
STAB. DES RÉSEAUX				0.00
Δ R^2	-	30.7 % ****		14.5 % ****
R^2	6.0 % **	36.7 % ****		51.2 % ****

Tableau R-9 Sous-groupe nivdep=1, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.24 **		0.18 **	0.12
TAILLE	-0.07		-0.02	0.02
NIVDEXI	-0.03		-0.15 *	-0.12
NIVDINF	-0.08		-0.02	-0.03
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				-0.04
SIMULT				0.05
VEILLE TECH.				-0.12
COMPÉTENCES TECH.				0.13
SAVOIR-FAIRE				0.08
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.29 ***	0.21 **
EFFORTS EN MKG			-0.05	-0.06
STAB. FINANCIÈRE			0.00	0.02
INTERNATION. VENTES			0.00	-0.01
RÉPUTATION			0.40 ****	0.41 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.06	-0.09
$\Delta\ R^2$	-		26.4 % ****	3.9 %
R^2	7.2 %		33.7 % ****	37.6 % ***

Tableau R-10 Sous-groupe nivdep=1, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.24 **		0.18 **	0.09
TAILLE	-0.07		-0.02	0.07
NIVDEXI	-0.03		-0.15 *	-0.15 *
NIVDINF	-0.08		-0.03	-0.03
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				-0.04
SIMBUR				-0.25 **
SIMPROD				-0.03
SIMPROG				0.31 **
VEILLE TECH.				-0.16 *
COMPÉTENCES TECH.				0.12
SAVOIR-FAIRE				0.19 *
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.29 ***	0.21 **
EFFORTS EN MKG			-0.05	-0.07
STAB. FINANCIÈRE			0.01	-0.01
INTERNATION. VENTES			0.00	0.08
RÉPUTATION			0.40 ****	0.42 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.06	-0.06
$\Delta\ R^2$	-		26.4 % ****	8.0 %
R^2	7.2 %		33.7 % ****	41.7 % ****

Tableau R-11 Sous-groupe gexig=0, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.18 **	0.20 ***		0.08
TAILLE	-0,09	-0.03		0.01
NIVDEXI				
NIVDINF	-0.15 **	-0.09		-0.10 *
NIVDEP	-0.01	0.04		0.01
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.05		0.16 **
SIMULT		-0.13 *		-0.17 **
VEILLE TECH.		0.11 *		0.04
COMPÉTENCES TECH.		0.36 ****		0.14 **
SAVOIR-FAIRE		0.20 **		0.15 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0,44 ****
EFFORTS EN MKG				-0.13 *
STAB. FINANCIÈRE				0.02
INTERNATION. VENTES				-0.09
RÉPUTATION				0.22 ***
STAB. DES RÉSEAUX				-0.14 **
Δ R^2	-	22,0 % ****		21,9 % ****
R^2	6,1 % *	28,1 % ****		50,0 % ****

Tableau R-12 Sous-groupe gexig=0, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.18 **	0.18 **		0.08
TAILLE	-0.09	0.00		0.02
NIVDEXI				
NIVDINF	-0.15 **	-0.07		-0.09
NIVDEP	-0.01	0.03		0.00
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.05		0.16 **
SIMBUR		-0.14 *		-0.14 *
SIMPROD		-0.15 **		-0.13 *
SIMPROG		0.12 *		0.05
VEILLE TECH.		0.10		0.03
COMPÉTENCES TECH.		0.34 ****		0.13 *
SAVOIR-FAIRE		0,22 ***		0.17 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0,44 ****
EFFORTS EN MKG				-0.14 *
STAB. FINANCIÈRE				0.02
INTERNATION. VENTES				-0.07
RÉPUTATION				0,22 ***
STAB. DES RÉSEAUX				-0.14 **
Δ R^2		23,8 % ****		20,7 % ****
R^2	6,0 % *	29,8 % ****		50,6 % ****

Tableau R-13 Sous-groupe gexig=1, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.15		0.04	-0.06
TAILLE	-0.05		-0.03	-0.12 *
NIVDINF	0.31 ****		0.20 ***	0.14 **
NIVDEP	0.09 *		0.00	0.07
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				0.22 ***
SIMULT				0.22 **
VEILLE TECH.				0.21 ***
COMPÉTENCES TECH.				0.16 **
SAVOIR-FAIRE				-0.08
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.13 *	0.08
EFFORTS EN MKG			0.12 *	0.07
STAB. FINANCIÈRE			0.16 **	0.09
INTERNATION. VENTES			-0.20 **	-0.38 ****
RÉPUTATION			0.30 ***	0.21 ***
STAB. DES RÉSEAUX			0.04	0.08
$\Delta\ R^2$	-		20.9 % ****	12.3 % ****
R^2	11.7 % ***		32.6 % ****	45.0 % ****

Tableau R-14 Sous-groupe gexig=1, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.09		0.04	-0.03
TAILLE	-0.01		-0.03	-0.12 **
NIVDINF	0.31 ****		0.20 ***	0.13 **
NIVDEP	0.11 *		0.00	0.07
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				0.21 ***
SIMBUR				-0.10
SIMPROD				0.22 ***
SIMPROG				0.14 *
VEILLE TECH.				0.16 **
COMPÉTENCES TECH.				0.18 **
SAVOIR-FAIRE				-0.04
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.13 *	0.11 *
EFFORTS EN MKG			0.12 *	0.05
STAB. FINANCIÈRE			0.16 **	0.05
INTERNATION. VENTES			-0.20 **	-0.29 ***
RÉPUTATION			0.30 ****	0.19 ***
STAB. DES RÉSEAUX			0.04	0.07
$\Delta\ R^2$	-		20.9 % ****	15.2 % ****
R^2	11.7 % ***		32.6 % ****	47.8 % ****

Tableau R-15 Sous-groupe ginf=0, avec variables « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.08	0.19 **		0.05
TAILLE	-0.04	-0.03		0.10
NIVDEXI	-0.31 ****	-0.27 ****		-0.24 ***
NIVDEP	0.15 **	0.20 ***		0.04
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.16 **		0.22 ***
SIMULT		-0.07		-0.10
VEILLE TECH.		0.20 ***		0.20 ***
COMPÉTENCES TECH.		0.26 ****		0.21 ***
SAVOIR-FAIRE		0.12 *		0.13 *
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0.24 ***
EFFORTS EN MKG				-0.10
STAB. FINANCIÈRE				0.11 *
INTERNATION. VENTES				-0.31 ***
RÉPUTATION				0.14 *
STAB. DES RÉSEAUX				0.00
$\Delta\ R^2$	-	16.3 % ****		13.7 % ****
R^2	13.2 % ****	29.5 % ****		43.2 % ****

Tableau R-16 Sous-groupe ginf=0, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.08	0.17 **		0.07
TAILLE	-0.04	-0.02		0.08
NIVDEXI	-0.31 ****	-0.22 ***		-0.19 ***
NIVDEP	0.15 **	0.19 ***		0.07
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD		0.18 ***		0.23 ***
SIMBUR		-0.30 ****		-0.25 ***
SIMPROD		0.09		0.06
SIMPROG		0.13 *		0.07
VEILLE TECH.		0.14 **		0.15 **
COMPÉTENCES TECH.		0.25 ****		0.21 ***
SAVOIR-FAIRE		0.16 **		0.16 **
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION				0.24 ***
EFFORTS EN MKG				-0.12
STAB. FINANCIÈRE				0.05
INTERNATION. VENTES				-0.22 **
RÉPUTATION				0.13 *
STAB. DES RÉSEAUX				0.03
$\Delta\ R^2$		23.8 % ****		9.7 % ***
R^2	13.1 % ****	37.0 % ****		46.7 % ****

Tableau R-17 Sous-groupe ginf=1, avec variable « simult »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.16 **		0.00	0.03
TAILLE	-0.09		-0.09 *	-0.12 *
NIVDEXI	0.14 *		0.02	-0.01
NIVDEP	-0.06		-0.01	0.03
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				0.08
SIMULT				0.03
VEILLE TECH.				-0.03
COMPÉTENCES TECH.				0.15 **
SAVOIR-FAIRE				-0.04
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.39 ****	0.38 ****
EFFORTS EN MKG			0.05	0.04
STAB. FINANCIÈRE			0.06	0.05
INTERNATION. VENTES			-0.05	-0.07
RÉPUTATION			0.35 ****	0.31 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.15 **	-0.14 **
$\Delta\ R^2$			38.9 % ****	1.9 %
R^2	5.8 % *		44.7 % ****	46.6 % ****

Tableau R-18 Sous-groupe ginf=1, avec variables « simbur, simprod, simprog »
Résultat de la régression (méthode « enter ») en ordre d'entrée des blocs de variables

	$\beta_{1er\ bloc}$	$\beta_{2ème\ bloc}$	$\beta_{3ème\ bloc}$	$\beta_{4ème\ bloc}$
VARIABLES DE CONTRÔLE				
LOC.GÉOGRAPHIQUE	0.16 **		0.00	0.02
TAILLE	-0.09		-0.09 *	-0.11 *
NIVDEXI	0.14 *		0.02	-0.03
NIVDEP	-0.06		-0.01	0.02
COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES				
RD				0.07
SIMBUR				-0.13 *
SIMPROD				0.03
SIMPROG				0.13
VEILLE TECH.				-0.03
COMPÉTENCES TECH.				0.14 *
SAVOIR-FAIRE				-0.02
COMPÉTENCES ORGANISATIONNELLES				
HAB. DE GESTION			0.39 ****	0.39 ****
EFFORTS EN MKG			0.05	0.04
STAB. FINANCIÈRE			0.06	0.05
INTERNATION. VENTES			-0.05	-0.04
RÉPUTATION			0.35 ****	0.32 ****
STAB. DES RÉSEAUX			-0.15 **	-0.15 **
$\Delta\ R^2$			38.9 % ****	3.3 %
R^2	5.8 % *		44.7 % ****	48.0 % ****

ANNEXE 6

EXEMPLAIRE DU QUESTIONNAIRE UTILISÉ

ÉCOLE POLYTECHNIQUE

Survey of CEOs of Manufacturing Firms in Canada

This questionnaire is addressed to the Company's Chief Executive Officer and will remain strictly confidential

I- Your company

1. Number of full-time employees: _____

2. Gross annual sales: $ _____

3. Amount spent annually on research and development: $ _____

4. Percentage of annual sales to customers in:
   Canada: _____ %
   United States: _____ %
   Other countries: _____ %

5. Do you have one major customer ? ☐ Yes ☐ No
   If yes, what percentage of your annual sales does this customer account for ? _____ %

6. Do you have several major customers ? ☐ Yes ☐ No
   If yes, how many ?
   ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ more than 5
   What percentage of your annual sales do they account for ? _____ %

7. Do you have any subcontractors ? ☐ Yes ☐ No
   What percentage of your sales is subcontracted ? _____ %

8. Your company acts primarily as a:
   ☐ supplier ☐ subcontractor ☐ both ☐ neither

II- Characteristics of the industry and the environment in which you operate

1. **The dynamism of the environment:**

	Agree completely						Disagree completely
	1	2	3	4	5	6	7
The demands of your customers are easy to predict:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The actions of your immediate competitors are easy to predict: • Canadian competitors	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• U.S. competitors	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
• competitors in other countries	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your supplier network is stable:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your customer network is stable:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. The environment (economic, political, commercial and technological):

	Insignificant 1	2	3	4	5	6	Significant 7
I think that the threats to the survival of my company are:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

3. How threatening are the following factors to your company ?

	Insignificant threats						Significant threats
Competition on price:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Competition on product quality:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Competition on delivery time:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Production flexibility:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Weak market for some of our products:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Labour costs:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Scarcity of qualified labour:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Scarcity of equipment and raw materials:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Difficulty of obtaining venture capital:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Government intervention:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Speed of technological changes:	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4. To what extent do your major clients' current expectations (e.g. in terms of quality, price, flexibility, speed, etc..) differ from their previous expectations ?

	Very little 1	2	3	4	5	6	Very much 7
	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

5. Do these new demands necessitate:

	Agree completely						Disagree completely
. major ajustments ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
. a very short adaptation period ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

III- Technological development in your company

	Very little 1	2	3	4	5	6	Very much 7
Are you aware of new technological developments (products, processes) ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Are you aware of the commercial availability of new information and manufacturing technologies ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Are you aware of the comparative advantages to be obtained by using these new technologies ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Do your customer have any influence on your decisions to adopt new technologies ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Do your customers have any direct influence on the choice of your production employees ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Do your customers have any direct influence on the training of your production employees ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Do your customers have any direct financial involvement in the modernization of your production activities ?	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

IV- Use of computer-based technologies, manufacturing improvement programs and high potential technologies for the aeronautics and aerospace industry

Computer-based technologies:	Already introduced	To be introduced during the next 24 months
General accounting applications (accounts payable/receivable, payroll, billing, etc.)	☐	☐
Costing	☐	☐
Inventory management	☐	☐
Net needs planning (MRP I) and manufacturing resource planning (MRP II) systems	☐	☐
Job order costing	☐	☐
Electronic data interchange (EDI) with outside organizations or companies	☐	☐
Computer-assisted design (CAD)	☐	☐
Integrated CAD/CAM	☐	☐
Computerized numerical control (CNC) tools	☐	☐
Direct numerical control (DNC) tools	☐	☐
Automated handling	☐	☐
Bar code system	☐	☐
Computerized quality inspection and control	☐	☐
Manufacturing improvement programs:		
Just-in-time (JIT) system	☐	☐
Statistical process control (control cards)	☐	☐
Employee accountability	☐	☐
High potential technologies		
Superplastic forming	☐	☐
Metallic powder	☐	☐
Lost wax molding (controlled-atmosphere oven, super alloys and titanium)	☐	☐
Ball bearings according to aeronautics and aerospace standards	☐	☐
Hydraulics and flight control	☐	☐
Precision forming	☐	☐
Others: _____	☐	☐

V- Your company's main assets (compared to your closest competitors)

Your company's main assets:	Agree completely						Disagree completely
	1	2	3	4	5	6	7
The price of your products	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The quality of your products	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The flexibility of your production	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Your company's main assets:	Agree completely 1	2	3	4	5	6	Disagree completely 7
Your delivery times	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The quality of customer service	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Management skills (financial, marketing, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your employees' technical skills	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your research and development activities	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your product marketing efforts	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Exclusive know-how related to your products	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your use of advanced production technologies	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your geographic location in relation to your customers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your reputation (previous performance, word of mouth, etc.)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your cultural affinities with your customers (language, attitude, methods, etc..)	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your financial stability	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

VI- What would you like to improve over the next two years ?

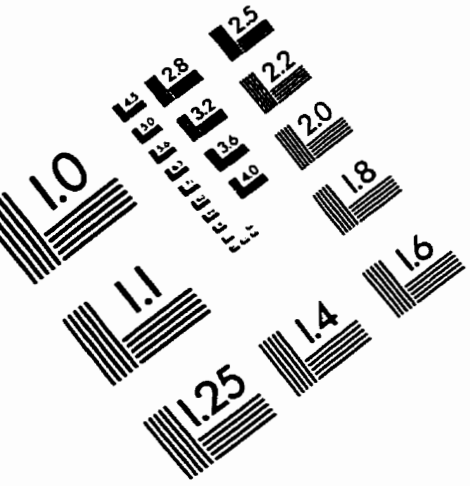
	Very little 1	2	3	4	5	6	Very much 7
Your employees' technical skills	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your research and development activities	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your product marketing efforts	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your administrative abilities	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your project management abilities	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your use of advanced production technologies	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
The quality of the relationship with your customers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Your negotiating power vis-à-vis your major customers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Increased technical support on the part of your major customers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Bilateral exchange in terms of new product and process development with your major customers	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

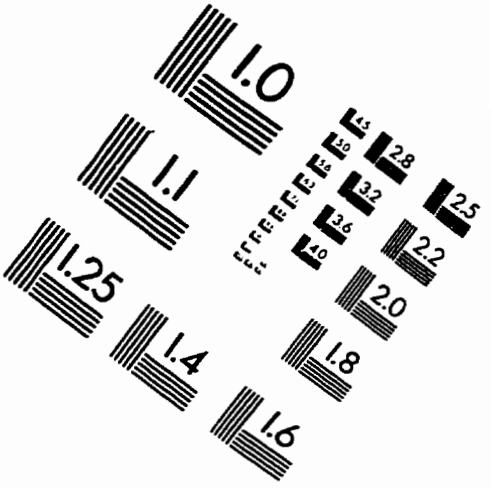
VII- Your anticipated labour needs over the next few years

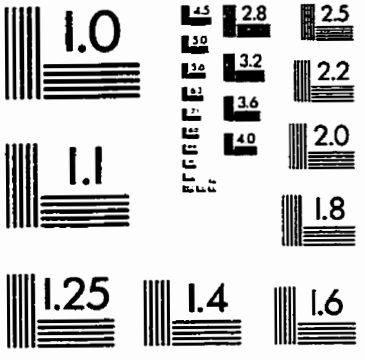
Approximate number of people you expect to hire based on:	Optimistic scenario	Pessimistic scenario
• Marketing staff	_____	_____
• Accountants	_____	_____
• Computer technicians/programmers/analysts	_____	_____
• Production staff	_____	_____
• Qualified machinists/operators	_____	_____
• Technicians	_____	_____
• Engineers	_____	_____
• Specialized labourers	_____	_____
• Non-specialized labourers	_____	_____

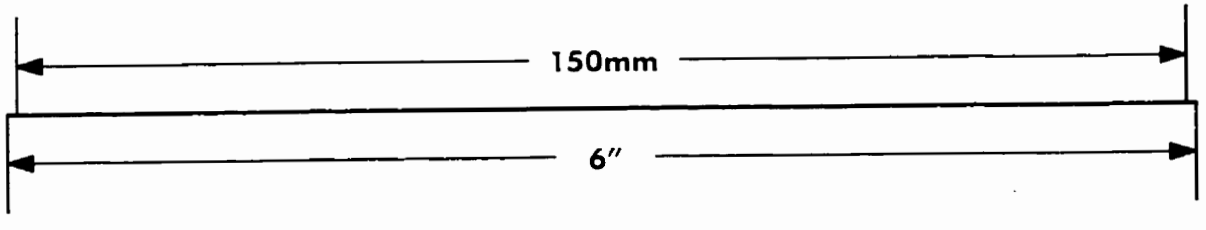
Thank you for your cooperation

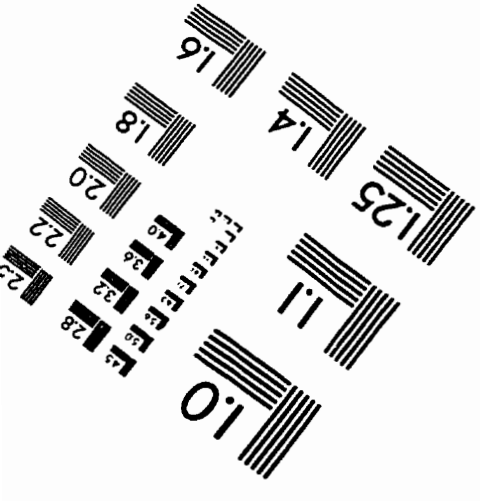
IMAGE EVALUATION
TEST TARGET (QA-3)

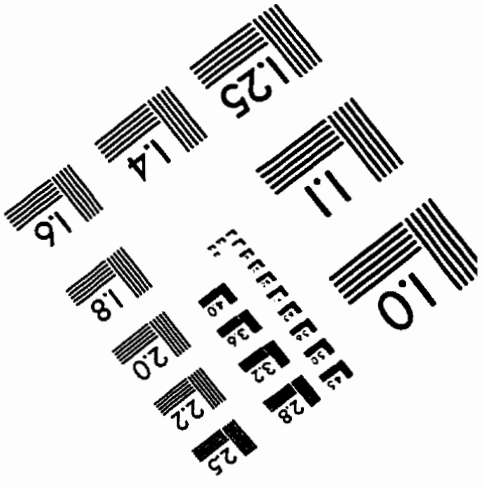












APPLIED IMAGE, Inc
1653 East Main Street
Rochester, NY 14609 USA
Phone: 716/482-0300
Fax: 716/288-5989

© 1993, Applied Image, Inc., All Rights Reserved