

La gestion du changement technologique dans la PME manufacturière au Québec : une analyse de cas multiples

Pierre-André Julien, Jean-Bernard Carrière, Louis Raymond and Richard Lachance

Volume 7, Number 3-4, 1994

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1008425ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1008425ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Presses de l'Université du Québec

ISSN

0776-5436 (print)

1918-9699 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Julien, P.-A., Carrière, J.-B., Raymond, L. & Lachance, R. (1994). La gestion du changement technologique dans la PME manufacturière au Québec : une analyse de cas multiples. *Revue internationale P.M.E.*, 7(3-4), 87-120.
<https://doi.org/10.7202/1008425ar>

Article abstract

The purpose of this study, based on 14 SME manufacturers in Quebec, was to identify different styles of technological-change management using a four dimensional model : strategic advantages as perceived by the enterprise, quality of decision-making, organizational assets and technological competence. A general portrait showed characteristics common to all the SMEs visited. However, three types of technological-change management were identified using a cluster analysis. The most noticeable differences in the types of technological-change management concerned quality of commercial scanning, scope of technological change as well as the technological position and competitiveness of the enterprises. The rhythm of technological adaptation, the quality of technological scanning, the importance placed on human and financial resources invested in R-D were also factors which distinguished the three types.

La gestion du changement technologique dans la PME manufacturière au Québec : une analyse de cas multiples

Pierre-André JULIEN*
Jean-Bernard CARRIÈRE**
Louis RAYMOND***
Richard LACHANCE****

MOTS CLÉS

**Changement technologique – Gestion – Stratégie
Secteur manufacturier – Culture technologique**

-
- * Pierre-André Julien est docteur en sciences économiques de l'Université Catholique de Louvain (Belgique). Il est aussi diplômé en science administrative de l'Université Laval. Il est titulaire de la Chaire Bombardier Sea-doo/Ski-doo en gestion du changement technologique dans les PME à l'Université du Québec à Trois-Rivières et directeur de la *Revue Internationale PME*. Il est actuellement consultant auprès de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) à Paris. Adresse : Chaire Bombardier, Université du Québec à Trois-Rivières, C.P. 500, Trois-Rivières (Québec) G9A 5H7.
- ** Jean-Bernard Carrière est professeur au Département des sciences de la gestion et de l'économie de l'Université du Québec à Trois-Rivières. Il est également professeur associé à l'École de technologie supérieure de Montréal. Il est spécialisé en gestion et stratégie des nouvelles technologies de l'innovation. Adresse : Département des sciences de la gestion et de l'économie, Université du Québec à Trois-Rivières, C.P. 500, Trois-Rivières (Québec) G9A 5H7.
- *** Louis Raymond détient un Ph.D. en administration de l'École des Hautes Études Commerciales de Montréal. Il est professeur titulaire en systèmes d'information à l'UQTR. Il est l'auteur de plusieurs ouvrages en la matière ainsi que de plusieurs articles. Monsieur Raymond est titulaire adjoint de la Chaire Bombardier Sea-doo/Ski-doo en gestion du changement technologique dans les PME. Il est également directeur du Groupe de recherche en économie et gestion des PME (GREPME). Adresse : Département des sciences de la gestion et de l'économie, Université du Québec à Trois-Rivières, C.P. 500, Trois-Rivières (Québec) G9A 5H7.

RÉSUMÉ

L'objectif de cette recherche, effectuée auprès de 14 PME manufacturières québécoises, visait à identifier différents types ou « styles » de gestion du changement technologique à partir d'une grille d'analyse comprenant quatre dimensions : les avantages stratégiques perçus par l'entreprise, la qualité de son processus décisionnel, ses capacités organisationnelles et ses compétences technologiques. L'analyse a permis de dégager un portrait général illustrant certaines caractéristiques communes à toutes les entreprises visitées. De plus, une analyse typologique a permis d'identifier au moins trois types ou styles de gestion du changement technologique mettant en relief les caractéristiques différenciant les entreprises entre elles. Les différences les plus marquées entre les trois types ou styles de gestion de changement technologique touchent la qualité de la veille commerciale, l'envergure des changements technologiques effectués ainsi que la position technologique et concurrentielle des entreprises. De plus, le rythme d'adoption des technologies, la qualité de la veille technologique et l'importance des ressources humaines et financières allouées par les entreprises à la R-D contribuent le plus fortement à distinguer les trois types entre eux.

ABSTRACT

The purpose of this study, based on 14 SME manufacturers in Quebec, was to identify different styles of technological-change management using a four dimensional model : strategic advantages as perceived by the enterprise, quality of decision-making, organizational assets and technological competence. A general portrait showed characteristics common to all the SMEs visited. However, three types of technological-change management were identified using a cluster analysis. The most noticeable differences in the types of technological-change management concerned quality of commercial scanning, scope of technological change as well as the technological position and competitiveness of the enterprises. The rhythm of technological adaptation, the quality of technological scanning, the importance placed on human and financial resources invested in R-D were also factors which distinguished the three types.

**** Richard Lachance est actuellement professionnel de recherche à la Chaire Bombardier Sea-Doo/Ski-Doo en gestion du changement technologique dans les PME. Il vient de compléter une maîtrise (M.Sc.) en économie et en gestion des systèmes de petite et moyenne dimensions à l'UQTR. Adresse : Chaire Bombardier, Université du Québec à Trois-Rivières, C.P. 500, Trois-Rivières (Québec) G9A 5H7.

Cet article provient d'une recherche soutenue par une subvention du CRSH. Nous tenons à remercier Martin Morin pour sa collaboration au traitement et à l'analyse des données sur SPSS.

RESUMEN

El objetivo de esta investigación, efectuada con 14 PyMEs manufactureras quebequesas, se orienta a identificar diferentes tipos o estilos de gestión del cambio tecnológico, a partir de un modelo de cuatro dimensiones: Las ventajas estratégicas percibidas por la empresa, la calidad de sus procesos de decisión, sus capacidades organizacionales y sus habilidades tecnológicas. El análisis permitió elaborar un cuadro general que ilustra ciertas características comunes a todas las empresas del estudio. Adicionalmente, un análisis por tipología permitió identificar al menos tres tipos de estilo de gestión del cambio tecnológico, que ponen en relieve las diferentes características de las empresas. Las diferencias más fuertes tienen que ver con la calidad del monitoreo comercial, la envergadura de los cambios tecnológicos realizados, así como la posición técnica y comercial de la empresa. Adicionalmente, el ritmo de adopción de tecnologías, la calidad del monitoreo tecnológico y la importancia de los recursos humanos y financieros destinados por la empresa a la investigación y desarrollo, contribuyen fuertemente a distinguir los tres tipos de empresas.

Introduction

Dans un article synthèse (Julien, 1992), nous tentions de faire le point sur l'ensemble des connaissances touchant la pénétration des nouvelles technologies dans les PME manufacturières au Québec. L'analyse des études répertoriées mettait en évidence les principales questions pour lesquelles nous disposons de réponses relativement satisfaisantes, ainsi que les questions qui demeurent plus ou moins claires ou sans réponse.

En effet, les études analysées permettent de cerner les différents types génériques de technologies implantées dans les PME manufacturières (le quoi), la proportion des PME qui ont recours à ces technologies (le combien), les types de PME selon les branches industrielles (le qui), ainsi que les principales raisons micro-économiques et macro-économiques qui motivent ces entreprises à effectuer ou à ne pas effectuer de changements technologiques (le pourquoi). Toutefois, la principale interrogation à l'égard de cette situation réside dans le comment: comment les PME manufacturières s'y prennent-elles pour gérer les changements technologiques requis par un contexte concurrentiel de plus en plus compétitif? C'est sur cette question que porte la présente recherche.

La gestion du changement technologique

E. Alsène a tenté de cerner tout ce que la notion de « changement technologique » comporte de difficultés sémantiques lorsque vient le temps d'en proposer une définition opérationnelle. Pour lui, « le changement technologique au sein d'une entreprise renvoie essentiellement, dans un premier temps, à l'utilisation d'un procédé de production (méthode de fabrication, manière technique de produire) technologiquement nouveau, et/ou la mise en service de nouveaux moyens (outils, instruments, équipements) technologiques de production » (Alsène, 1988 : 101). Il convient que ce processus n'est jamais entièrement complété ou terminé. Ce processus en est un « itératif » basé sur l'apprentissage et la pression de l'environnement économique et technologique (Julien, 1992).

Pour sa part, J.B. Carrière propose une définition de la technologie qui lui confère toute sa dimension stratégique : « La technologie constitue un moyen stratégique de concurrence formé de l'ensemble des connaissances techniques et scientifiques, des politiques et des procédures organisationnelles et des équipements dont le but commun est la production améliorée de biens et de services dans une entreprise. » (Carrière, 1992)

Alsène et Denis (1991) ont procédé à une analyse critique des principaux modèles de GCT en mettant en évidence les modèles d'intervention et les modèles analytiques. Ils soulignent que les premiers sont surtout des modèles prescriptifs à caractère normatif alors que les quelques modèles analytiques renvoient pour la plupart à une approche planificatrice de la GCT. Pour notre part, nos travaux d'analyse et de synthèse des différentes études réalisées sur le sujet, nous ont conduits à faire deux constats principaux.

Premièrement, il semble très difficile, voire impossible, d'identifier une stratégie idéale de changement technologique spécifique aux PME manufacturières. Cela est dû principalement à la complexité du monde des PME et à l'hétérogénéité des entreprises de ce secteur (GREPME, 1993). Il semble donc qu'il n'y ait pas nécessairement de « meilleure » stratégie pour effectuer les changements technologiques qui s'imposent, mais plutôt plusieurs stratégies différentes adoptées suivant le secteur industriel, la conjoncture, les occasions d'affaires ou les actions antérieures de l'entreprise.

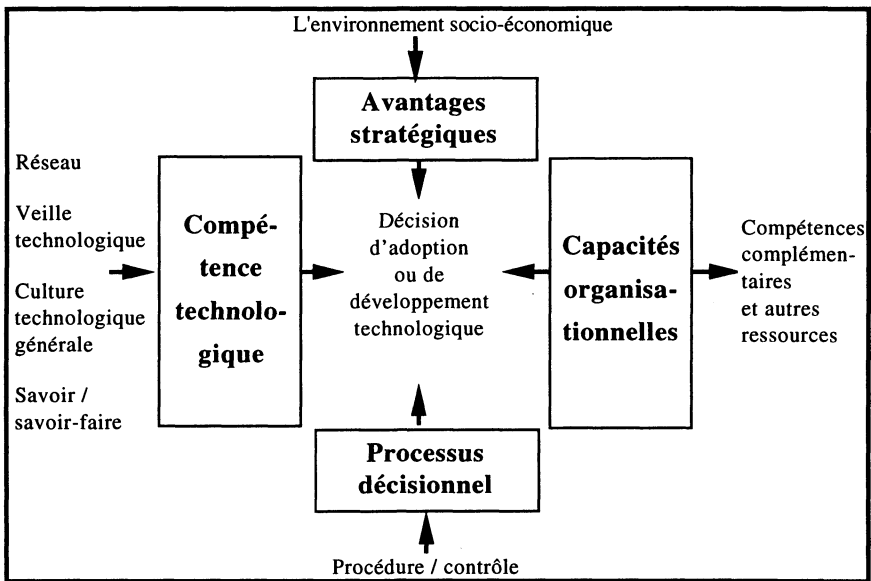
Deuxièmement, il semble tout aussi difficile de développer un modèle analytique de gestion du changement technologique adapté à la réalité de ces PME. La principale difficulté apparaît lorsqu'on veut prendre en compte le grand nombre de facteurs qui sont fonction de ce changement de même que la grande variété des facteurs identifiés dans la documentation.

C'est pourquoi nous avons voulu contribuer à l'identification de différents types ou styles de gestion de ce changement technologique plutôt que de chercher à établir cette stratégie idéale dans la PME manufacturière. Pour ce faire, nous avons élaboré une grille d'analyse des principaux facteurs en jeu classés en quatre groupes d'éléments qui semblent refléter les principales dimensions de la question.

1. Une grille d'analyse de la gestion du changement technologique

Comme le montre la figure 1, nous avons regroupé ces facteurs qui concourent à la décision d'adoption ou de changement technologique en quatre grandes dimensions : les avantages stratégiques, les compétences technologiques, le processus décisionnel et les capacités organisationnelles.

FIGURE 1
Éléments de gestion du changement technologique dans les entreprises



Adapté de Carrière (1990, 1992).

1.1. Les avantages stratégiques

La dimension des « avantages stratégiques » devrait permettre une évaluation de la pression concurrentielle et technologique exercée sur l'entreprise, ainsi que de la réaction de celle-ci à cette pression. Il s'agit d'évaluer l'environnement concurrentiel de la firme (Covin et Slevin, 1989), l'impact de la technologie sur le domaine d'activité, sur la structure de la concurrence et sur les positions concurrentielles (Porter, 1985). Il s'agit aussi de mesurer le positionnement de l'entreprise à cet égard (Burgelman et Rosenbloom, 1989).

L'information dont dispose l'entreprise est vitale en particulier sur l'état de la concurrence (Alexander, 1985 ; Gold, 1983 ; Bryant, Estrin et Kantor, 1990). Le recours à des réseaux, formalisés ou non, (Meyer et Goes, 1987), ainsi qu'à des sources multiples d'information (Planque, 1987 ; Griffith et Dorsman, 1987 ; Julien, Estimé et Drillon, 1993) constituent des éléments importants de cette veille commerciale. Les motifs conduisant aux décisions d'effectuer un changement technologique sont aussi importants (distinction entre le tactique et le stratégique).

1.2. Les compétences technologiques

La deuxième dimension, celle des « compétences technologiques », devrait permettre l'évaluation de chaque entreprise à cet égard selon les capacités de son dirigeant, sa culture technologique, ses équipements en place, sa capacité de R-D et la qualité de sa veille technologique.

La vision du dirigeant (Quinn, 1982), son questionnement face aux capacités technologiques de son entreprise (Pavitt, 1990), ainsi que son leadership dans ce domaine (Lefebvre, Lefebvre et Colin, 1990) influencent le rythme d'adoption technologique de l'entreprise (Julien, Carrière et Hébert, 1988 ; Lefebvre, 1991). La veille technologique est une variable importante principalement en ce qui a trait à la recherche et au traitement de l'information (Uzan, 1994 ; Birley, Cromie et Myers, 1991), aux réseaux d'information (Perrin, 1990 ; Rallet, 1988) et aux stratégies d'alliances dans ce domaine (Rothwell, 1990).

Cette dimension intègre de plus l'implication des spécialistes externes et la présence d'employés spécialisés (Gasse, 1986). Le développement du portefeuille technologique (Alder et Sbenbar, 1990) de même que les capacités de R-D de l'entreprise sont aussi pris en compte.

1.3. Le processus décisionnel

La troisième dimension s'attache à l'évaluation du « processus décisionnel » ayant conduit au changement technologique effectué par l'entreprise. Cette évaluation tient compte des caractéristiques de la firme et de sa stratégie globale de développement.

Cette dimension veut également prendre en considération les principaux éléments relatifs au processus décisionnel : les analyses (Gold, 1983), la formalisation (Carrière, 1990, 1992 ; Alder et Sbenbar, 1990), l'exactitude des estimations (Alexander, 1985 ; Gasse, 1986) et le rôle des intervenants internes et externes (Julien, Estimé et Drillon, 1993). De plus, cette dimension tient compte des caractéristiques de la firme, de ses besoins, de ses critères de choix (Burgelman et Rosenbloom, 1989) de même que l'intégration des stratégies technologiques et corporatives de l'entreprise (Bryant, Estrin et Kantor, 1990).

1.4. Les capacités organisationnelles

La dernière dimension s'arrête aux « capacités organisationnelles » de l'entreprise à travers une évaluation de l'impact de l'acquisition technologique sur les différentes fonctions de l'organisation, soit les changements dans la stratégie générale de la firme (Julien, Estimé et Drillon, 1993), dans sa structure d'organisation (Gold, 1983), dans l'utilisation et la préparation des ressources humaines (Jacob, 1993). Enfin, en plus de l'évaluation des problèmes d'implantation (Alexander, 1985), la flexibilité financière de l'entreprise de même que le recours à l'aide des pouvoirs publics sont pris en considération (OCDE, 1989 ; Mouwen et Nijkamp, 1990 ; Cardone, Cesaretto et de Marchi, 1990).

2. Méthodologie de la recherche

À partir de ces différentes dimensions, l'objectif de la recherche consistait à établir différents types ou « styles » de gestion du changement technologique dans les PME manufacturières. Pour ce faire, nous avons choisi de procéder à une étude de cas. Nous avons ainsi développé une grille d'entrevue qui tenait compte des quatre dimensions présentées plus haut.

2.1. La collecte des informations

Les paramètres du choix des entreprises étaient les suivants : des petites ou moyennes entreprises œuvrant dans le secteur manufacturier et ayant procédé, au cours des dernières années, à une acquisition technologique

importante. Les entreprises ont été identifiées à partir des fichiers du Centre de recherche industrielle du Québec (CRIQ). Une centaine ont été retenues parce qu'elles étaient susceptibles d'avoir procédé à un changement technologique récent. Ces entreprises ont été contactées pour vérifier si elles avaient effectivement procédé à une acquisition technologique importante au cours de l'année et si elles acceptaient de participer à l'étude. Finalement, 14 d'entre elles ont accepté de participer à l'enquête, se répartissant ainsi selon les secteurs industriels (tableau 1).

TABLEAU 1
Secteurs industriels des entreprises étudiées

Secteurs industriels	Nombre d'entreprises
Industries à haute technicité *	
Industries du caoutchouc et produits en plastique	4
Fabrication de produits électriques et électroniques	2
Industrie chimique	1
Industries à technicité moyenne	
Industries manufacturières diverses	3
Industries à faible technicité	
Industrie du meuble et des articles d'ameublement	2
Industrie du bois	2
	14

Source : * Classement des industries selon la technicité, Conseil économique du Canada.

L'essentiel des entrevues, d'une durée moyenne de plus de deux heures auprès du dirigeant de chaque firme, a été enregistré sur bande magnétique. La majorité des informations recueillies l'a été par le biais de la reconstitution a posteriori avec l'entrepreneur du cheminement parcouru lors d'une acquisition technologique et des éléments stratégiques pris en compte.

Ces entreprises avaient entre 20 et 150 employés pour une moyenne de 67 employés (tableau 2). Deux entreprises ont été créées dans les années 50, deux dans les années 60, quatre dans les années 70 et les sept autres dans les années 80. La valeur de ces investissements en technologie s'échelonnait entre 78 000 et 3 millions de dollars selon les entreprises, pour une moyenne d'environ 950 000 dollars.

Par acquisition technologique, nous entendons l'acquisition de l'une des technologies comprises dans la nomenclature des technologies génériques dressée par Carrière et Julien (1992) et ayant réclamé un investissement

TABLEAU 2
Description des entreprises étudiées

Nombre d'entreprises	Production	Employés (nombre)	Création	Sous-traitance (%)	Valeur de l'acquisition technologique (en dollars)	Période d'implantation
E01	Matelas	38	1973	0	200 000	1988-93
E02	Portes d'armoires	50	1976	0	150 000	1987-93
E03	Fenêtres (bois et PVC)	150	1980	0	2 500 000	1990-91
E04	Roues de véhicules	20	1981	100	750 000	1989-93
E05	Roulettes industrielles	20	1972	100	1 000 000	1982-93
E06	Usinage de pièces	35	1980	25	750 000	1988-92
E07	Embarcations	140	1982	20	100 000	1991-92
E08	Piles de véhicules	100	1961	0	2 500 000	1990-93
E09	Produits chimiques	80	1956	0	100 000	1992-93
E10	Moulage par injection	95	1959	100	1 500 000	1989-93
E11	Meubles de maison	21	1969	20	400 000	1979-84
E12	Câblage électronique	90	1986	100	250 000	1992-93
E13	Estampage	59	1984	100	78 000	1991-93
E14	Pièces de précision	35	1976	100	3 000 000	1983-93

important. Cette liste, ainsi que le nombre d'entreprises étudiées correspondant à chacun des types, apparaît au tableau 3. En plus des dix types de technologies de production, cette liste comprend deux types de technologies dites « d'intégration » (11 et 12).

Dans tous les cas, les entreprises disposaient de plusieurs autres équipements technologiques. De plus, les entreprises choisies ne proviennent pas toutes nécessairement de secteurs industriels à haute technicité. Elles n'ont pas procédé à l'acquisition d'une technologie de pointe comme celles, par exemple, étudiées par Blais et Toulouse (1992). Cependant, la démarche de ces entreprises correspondait à la définition que nous avons retenue : elles avaient procédé à des changements technologiques dans le but d'obtenir « une production améliorée de biens ou de services dans leur entreprise ».

2.2. Le traitement des informations recueillies

L'un des défis de cette recherche consistait à procéder à une analyse intercas. Pour ce faire, il fallait trouver une procédure d'analyse des données recueillies auprès de chacune des entreprises permettant de comparer ces

informations entre elles. L'objectif de cette démarche était « d'accroître la généralisabilité, en confirmant que les événements et les processus observés dans tel milieu bien exploré ne sont pas idiosyncratiques » (Huberman et Miles, 1991 : 272).

TABLEAU 3
Types d'acquisitions technologiques effectuées
par les entreprises étudiées

Technologies	Nombre d'entreprises
1. Le dessin et la conception assistés par ordinateur (DAO/CAO)	1
2. L'ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	
3. Les machines à commandes numériques (CN/CNO)	3
4. La fabrication assistée par ordinateur (FAO)	4
5. Le contrôle des procédés de fabrication	
6. Le stockage et la manutention automatisée	
7. Les ateliers flexibles (FMS)	
8. Les robots	
9. La gestion informatisée de la production (GIP)	1
10. Autres technologies	3
11. Les flux tendus (le juste-à-temps)	
12. La qualité totale	2
	14

L'atteinte de cet objectif supposait l'identification d'une méthode et d'une procédure permettant de tirer de l'ensemble des informations recueillies trois principaux résultats : 1) un portrait individuel de chacune des entreprises visitées ; 2) un portrait général permettant de dégager certaines caractéristiques communes à toutes les entreprises ; 3) une « typologie » des entreprises mettant en relief les caractéristiques qui les différencient.

Pour ce faire, une fiche-synthèse d'entretiens a été réalisée. Destinée à transposer les informations recueillies auprès des entreprises afin d'obtenir un portrait de chacune d'entre elles, cette fiche a été développée dans une forme qui devait de plus permettre la réunion des fiches individuelles des 14 cas étudiés dans une matrice d'analyse intercas. Il s'agissait d'obtenir le portrait général de l'ensemble des entreprises étudiées et d'en dégager certaines caractéristiques communes.

2.3. La fiche-synthèse des entretiens

Le contenu de la fiche-synthèse des entretiens a été déterminé à partir des facteurs identifiés dans l'analyse critique de la documentation. S'inspirant de la méthode du dendogramme (Huberman et Miles, 1991), chacun de ces facteurs fut ensuite codé et classé dans l'une des quatre dimensions du modèle de départ. Cette fiche comprend 85 indicateurs regroupés en 18 variables (tableau 4).

TABLEAU 4
Les 18 variables des 4 dimensions

1000	Avantages stratégiques	1100	Pression de l'environnement	VAR. 01
		1200	Réaction de l'entreprise	VAR. 02
2000	Compétences technologiques	2100	Direction	VAR. 03
		2200	Culture technologique	VAR. 04
		2300	Situation technologique	VAR. 05
		2400	Capacité de R-D	VAR. 06
		2500	Réseaux d'information	VAR. 07
3000	Processus décisionnel	3100	Processus et analyse	VAR. 08
		3200	Firme et stratégie	VAR. 09
		3300	Type de PME et stratégie	VAR. 10
4000	Capacités organisationnelles	4100	Changements organisationnels	VAR. 11
		4200	Financement	VAR. 12
		4300	Ressources humaines	VAR. 13
		4400	Mise en marché	VAR. 14
		4500	Implantation de l'acquisition	VAR. 15
		4600	Utilisation de l'acquisition	VAR. 16
		4700	Problèmes majeurs	VAR. 17
		4800	Pouvoirs publics	VAR. 18

Cette segmentation des variables s'est faite en respectant la hiérarchie des facteurs en présence. Les facteurs ont été codés selon cette hiérarchie (tableau 5).

TABLEAU 5
Exemple de hiérarchisation de facteur

2400 Capacité de R-D
2410 – processus et fonctionnement
2420 – type (formalisation)
2430 – ressources
2431 – ressources humaines
2432 – ressources financières

Par exemple, la capacité de R-D (2400) est la quatrième variable de la deuxième dimension du modèle : « Compétences technologiques » (2000). Cette variable comporte trois composantes : processus et fonctionnement (2410), formalisation (2420) et ressources (2430). Cette dernière composante est subdivisée en deux éléments : ressources humaines (2431) et ressources financières (2432).

En tout, pour les 18 variables des 4 dimensions, 44 composantes sans élément et 18 composantes avec éléments (41 éléments) ont été identifiées pour un total de 85 facteurs distincts. De plus, ces facteurs d'appréciation étaient relatifs soit à l'entreprise en général (35 facteurs), soit à l'acquisition technologique effectuée par l'entreprise (50 facteurs).

Destinée à faciliter la synthèse et l'analyse d'informations qualitatives, l'utilisation de la fiche-synthèse d'entretiens suppose cependant beaucoup de prudence, car elle implique « un degré élevé d'abstraction et s'éloigne considérablement des données brutes originelles » (Huberman et Miles, 1991). Pour limiter les effets de ce biais, ces auteurs proposent d'élaborer un « thesaurus » donnant les définitions de tous les facteurs utilisés dans la fiche. Nous nous sommes donc conformés à cette recommandation.

Cette description (tableau 6) comprend le nom du facteur, sa définition dans le contexte de la présente recherche, les références répertoriées dans l'analyse critique de la documentation relative à ce facteur ainsi que l'échelle de valeur qui a servi à faire l'appréciation du facteur pour chacune des entreprises.

TABLEAU 6
Exemple de description de facteur

2420		
Nom :	Type de recherche et développement (R-D)	
Définition :	Évaluation du type de démarche de R-D de l'entreprise	
Référence :	Julien, Joyal et Deshaies (1992)	
Valeur :	Très systématique	10,0
	Plutôt systématique	7,5
	Spontanée	5,0
	Sporadique	2,5
	Inexistante	0,0

Huberman et Miles suggèrent l'utilisation de plusieurs types de matrices pour parvenir à la synthèse des informations recueillies. Pour eux, les informations recueillies peuvent être, selon le cas, représentées dans les matrices de plusieurs manières : signes, couleurs, symboles de formes différentes.

L'utilisation de ces symboles a pour objet de fournir une représentation claire d'informations non quantitatives destinée à faciliter l'analyse. Nous avons opté pour une procédure nous permettant d'évaluer l'importance des 18 variables dans chacun des cas particuliers. Il s'agissait d'obtenir une matrice entreprises/variables où les facteurs en jeu seraient représentés comme autant de « voyants lumineux » mettant en relief leur importance respective.

Les échelles d'appréciation utilisées sont *ad hoc*, c'est-à-dire qu'elles ont été construites spécialement pour cette recherche. Elles visaient à permettre une appréciation de l'importance du facteur en cause pour chacune des entreprises. Dans tous les cas, il s'agit d'une échelle à 5 points comportant les valeurs suivantes : 0, 2, 5, 5, 7, 5 et 10. Bien que ces valeurs soient chiffrées plutôt qu'exprimées à l'aide de signes ou de symboles, elles n'en sont pas moins destinées à illustrer une appréciation qualitative d'un facteur plutôt qu'à le mesurer quantitativement d'une façon précise. L'expression mathématique de la valeur attribuée représente donc l'intensité du « voyant lumineux » indiquant l'importance du facteur pour l'entreprise concernée.

Il est à noter qu'il n'y a pas de pondération entre les facteurs ou les variables. De même, l'importance d'une variable par rapport à une autre n'est pas déterminée a priori. Le but de l'appréciation n'est donc pas d'établir l'importance d'une variable par rapport à une autre, mais plutôt d'établir l'importance de la variable pour une entreprise donnée et d'une entreprise à l'autre.

C'est munis de ces outils (facteurs codés, définitions, références et échelles de valeurs) que nous avons fait l'appréciation de l'importance des facteurs retenus pour chacune des entreprises visitées. Cette appréciation a été établie à l'aide des notes de la grille d'entrevue, de la bande enregistrée lors de cette entrevue avec le dirigeant, ainsi qu'à partir des observations retenues sur place par les chercheurs.

Les 85 facteurs ont été appréciés selon l'un des trois types d'évaluation suivants : 1) à partir d'une information précise fournie par la personne-ressource ; 2) à partir d'une estimation globale de l'ensemble des informations recueillies ; 3) à partir d'une comparaison du comportement ou de la situation de l'entreprise par rapport à certains modèles ou typologies existants.

Dans le premier cas, cette appréciation a été assez simple à faire (par exemple, le facteur 2300 : situation technologique de l'entreprise). Dans le deuxième cas, cela a été plus complexe (par exemple, le facteur 3140 : évaluation de l'importance et de la qualité de la gestion du risque encouru

par l'acquisition technologique). Dans le troisième cas, l'évaluation comportait un degré de subjectivité élevé. L'appréciation de certains facteurs, compris pour la plupart dans la catégorie du « processus décisionnel », était reliée à la comparaison du comportement ou de la situation de l'entreprise par rapport à certains modèles ou typologies existants. Par exemple, l'appréciation de la pertinence de la décision ayant conduit au changement technologique selon le stade de vie de l'entreprise (3320) : cette évaluation, obtenue à l'aide de la typologie de Little (Larue de Tournemine, 1991), comportait un degré de subjectivité élevé.

3. Résultats

Après avoir effectué différentes analyses à partir des données rassemblées dans les fiches-synthèses d'entretiens, nous proposons ici trois principaux résultats. En premier lieu, nous trouvons deux séries de facteurs tirées de la compilation des fiches-synthèses : 1) les principaux facteurs dont la présence s'est très fortement fait sentir dans l'ensemble des entreprises visitées et 2) les facteurs dont on aurait pu s'attendre à une présence beaucoup plus importante dans l'ensemble de ces entreprises. En second lieu, à la suite d'une analyse typologique, nous présentons les principales caractéristiques qui différencient les entreprises entre elles. Enfin, après avoir dégagé des pistes fournies par l'analyse typologique, nous traitons des facteurs représentant les différences les plus marquées entre les trois types de gestion de changement technologique.

3.1. Les facteurs communs

La compilation des 85 valeurs attribuées aux entreprises s'est effectuée à l'aide d'une base de données. Rappelons que les échelles d'appréciation des facteurs de la fiche-synthèse avaient pour objet de permettre l'appréciation de l'importance d'un facteur donné pour chacune des entreprises.

Cette compilation nous a permis de dresser le portrait de chacune des 14 entreprises. De plus, deux indices destinés à situer les entreprises entre elles ont été créés : la moyenne générale de toutes les entreprises pour un facteur donné et l'écart entre le résultat particulier d'une entreprise pour un facteur donné et la moyenne générale de toutes les entreprises. Ces indices ont été utilisés pour déterminer le degré d'importance des différents facteurs pour l'ensemble des entreprises visitées. Le tableau 7 présente les principaux facteurs dont la présence s'est très fortement fait sentir dans l'ensemble des entreprises.

TABLEAU 7
Facteurs dont la présence s'est très fortement fait sentir

Facteurs	Moyenne des entreprises	
Questionnement de l'entrepreneur sur les capacités technologiques de son entreprise (2123).	Constant	(9,46)
Impact de la technologie sur les structures de coûts et la différenciation des produits du secteur industriel (1133).	Très fort	(9,29)
Évaluation du type de démarche de R-D de l'entreprise (2410).	Systématique	(8,93)
Environnement concurrentiel de l'entreprise (1120).	Hostile	(8,93)
Intégration des stratégies technologiques et des stratégies corporatives de l'entreprise (3240).	Très intégrées	(8,75)

Compte tenu des critères de sélection des entreprises visitées, l'importance ou la présence de ces facteurs ne nous étonne pas outre mesure. En effet, nous n'avons visité que des entreprises qui avaient déjà procédé à un ou plusieurs changements technologiques d'importance. On pouvait dès lors s'attendre à se trouver en présence d'un entrepreneur dont le questionnement sur les capacités technologiques de son entreprise était constant (Pavitt, 1990). Il en est autrement pour l'autre série de facteurs présentée au tableau 8.

On aurait pu s'attendre à une présence beaucoup plus importante de ces facteurs dans l'ensemble des entreprises, ce qui n'a pas été le cas. L'appartenance très modérée des entrepreneurs à différents groupements favorisant habituellement l'obtention d'information sur les aspects technologiques qui touchent l'entreprise laisse supposer des réseaux beaucoup plus informels que nous ne l'avions prévu (Julien, Estimé et Drillon, 1993).

De plus, on constate que, dans certains secteurs industriels, les groupements ne sont pas nécessairement très dynamiques. On peut aussi supposer une recherche d'information formelle se limitant aux foires technologiques et commerciales. Ces foires, autant celles tenues en Amérique du Nord qu'en Europe, demeurent une source d'information précieuse et utilisée systématiquement.

Le fait que les entreprises n'aient rencontré que des problèmes modérément importants lors de leur acquisition technologique peut s'expliquer par le niveau assez moyen des technologies implantées dans les entreprises visitées. En ce qui concerne les problèmes majeurs reliés à l'environnement, Julien et Marchesnay (1990) ont montré que les PME aménageaient leur environnement de façon à limiter les perturbations.

De même, que les entreprises n'aient eu qu'un recours modérément important à des institutions de formation externes pour satisfaire les exigences de la technologie acquise peut sembler décevant. Toutefois, bien que souhaitable en principe, cette situation était malgré tout prévisible dans les PME. S'il y a de la formation pour les employés de production, elle se fait surtout en entreprise et est dispensée par des personnes-ressources de l'entreprise (BFD, 1993).

TABLEAU 8
Facteurs dont on aurait pu s'attendre à une présence beaucoup plus importante dans les entreprises visitées

Facteurs	Moyenne des entreprises	
Appartenance à différents groupements favorisant l'obtention d'information sur les aspects technologiques de l'entreprise (2510).	Modéré	(5,00)
Importance de problèmes rencontrés par l'entreprise (liés à l'adoption de la technologie) (4710).	Modérément important	(5,00)
Importance de problèmes rencontrés par l'entreprise (reliés à l'entreprise ou à l'environnement) (4720).	Modérément important	(5,71)
Importance du recours à des institutions de formation externes pour rencontrer les exigences de la technologie acquise (4332).	Modérément important	(5,71)
Importance de l' engagement de nouveaux employés durant l'implantation et l'utilisation de la technologie acquise (4320).	Modérément important	(5,89)
Importance du recours à l'aide des pouvoirs publics lors de l'acquisition, l'implantation et l'opération de la technologie acquise (4810).	Modérément important	(5,89)

Du côté de l'engagement de nouveaux employés, on peut concevoir que les entreprises n'y aient procédé que modérément durant l'implantation et l'utilisation de la technologie acquise. Cette situation peut sembler normale si on considère que le recours aux nouvelles technologies sert avant tout à augmenter ou à améliorer la production sans nécessairement hausser le nombre d'employés. On a cependant pu observer des engagements ou le remplacement de personnes clés reliées à la production (directeur d'usine, ingénieurs, etc.).

Enfin, le recours très modéré à l'aide des pouvoirs publics lors de l'acquisition, l'implantation ou l'opération de la technologie acquise peut s'expliquer aussi. Bien sûr, certaines entreprises y ont recours. Mais en

général, mis à part certains programmes reliés à l'acquisition d'équipements ou de machines, bon nombre de dirigeants de PME semblent se méfier de l'État ou trouvent tout simplement les exigences des différents programmes trop lourdes ou trop compliquées pour en valoir la peine.

3.2. L'analyse typologique

Nous avons eu recours à l'analyse typologique afin d'obtenir un classement des 14 entreprises en groupes distincts. Cette technique allait nous permettre de dégager les caractéristiques qui différencient les entreprises entre elles. Il s'agissait d'obtenir des pistes d'analyse pouvant conduire à l'identification de différents types ou styles de gestion du changement technologique. Cette analyse typologique a été réalisée à l'aide du logiciel SPSS (SPSS, 1986). L'algorithme du logiciel utilisé (*cluster analysis*) effectue la répartition des entreprises dans les groupes en trois étapes. Dans un premier temps, il détermine une configuration initiale de trois groupes selon la procédure de MacQueen (SPSS, 1986; Everitt, 1974). Il s'agit des trois premières entreprises de la série des 14 entreprises soumises à l'algorithme. Dans un deuxième temps, chaque entreprise est adjointe au groupe duquel elle se rapproche le plus (mesuré par la distance du carré euclidien). Après chaque affectation, le centre de gravité de chaque groupe est recalculé. Enfin, la dernière étape consiste à réaffecter chaque entreprise selon le centre de gravité recalculé.

Les quatre dimensions de la grille d'analyse, « avantages stratégiques », « processus décisionnel », « compétences technologiques » et « capacités organisationnelles » ne sont pas conceptuellement reliées par des liens de causalités ou de corrélations. Bien que le modèle de la grille d'analyse suppose que les variables des quatre dimensions soient fonction du recours au changement technologique, il n'implique pas qu'elles aient entre elles des liens hiérarchiques d'importance (antécédent, variable dépendante ou autre). En d'autres mots, il n'y a pas de pondération clairement identifiée entre ces dimensions, et la même situation prévaut pour les variables et les facteurs à l'intérieur d'une même dimension. Les 85 facteurs ont donc été inclus dans l'analyse sans aucune forme de pondération.

Les résultats de l'analyse à trois groupes montrent qu'un facteur sur deux de la dimension « avantages stratégiques » (5 sur 10) et de la dimension des « compétences technologiques » (13 sur 25) se sont avérés discriminants dans la formation des groupes comparativement à seulement un facteur sur trois pour ceux de la dimension du « processus décisionnel » (6 sur 20) et de un sur cinq pour ceux de la dimension « capacités organisationnelles » (6 sur 30).

Quoique des analyses aient été faites à deux, trois et quatre groupes d'entreprises pour chacune des quatre dimensions, c'est celle à trois groupes qui a été retenue et qui est présentée ici. Le nombre d'entreprises réparties dans chacun des groupes varie d'une dimension à l'autre.

3.2.1. Avantages stratégiques

Comme l'indique le tableau 9, le premier groupe d'entreprises (G1) se distingue des deux autres par la qualité de sa veille commerciale (1210) et l'envergure du changement technologique effectué (1220). Ces entreprises disposaient d'une bonne information sur la concurrence (1211) obtenue par une très forte utilisation des réseaux et de sources multiples d'information (1212).

TABLEAU 9
Facteurs discriminants de la dimension
« avantages stratégiques »

1000 - Avantages stratégiques		GROUPES (†)		
		G 1	G 2	G 3
1100	« Pression μ » de l'environnement			
	1110 - origine du changement			
	1120 - pression de la concurrence			
	1130 - impact technologique sur			
	1131 - le domaine d'activité			
	1132 - la structure de la concurrence			
	<u>1133 - les positions concurrentielles*</u>	10,0	7,5	9,3
1200	« Réaction » de l'entreprise			
	1210 - veille commerciale			
	<u>1211 - information concurrentielle*</u>	10,0	8,7	8,6
	<u>1212 - inf. sources et réseaux*</u>	10,0	6,2	6,8
	1213 - inf. auprès des concurrents			
	<u>1220 - envergure du changement*</u>	10,0	6,2	7,5
	<u>1230 - position technologique et concurrentielle*</u>	9,0	2,5	8,6

* Probabilité/ Analyse typologique (< 0,05).

(†) Moyenne des entreprises du groupe pour chaque facteur.

Pour cette dimension, les entreprises du groupe 1 sont au nombre de cinq. Elles ont opté pour un changement de nature « stratégique » alors que celui effectué par les entreprises du groupe 2 (deux entreprises) était plutôt de nature « tactique » (1220). Par exemple, une entreprise du groupe 1 (E01) s'est dotée d'un équipement technologique pour mettre sur le marché un produit amélioré qui se distingue de ceux de ses concurrents alors qu'une entreprise du groupe 2 (E02) a effectué un changement pour éliminer le salaire d'un employé et ainsi réduire ses coûts de production.

Une évaluation globale des entreprises faite à partir de la typologie des stratégies technologiques de Little (Larue de Tournemine, 1989) situerait les entreprises du groupe 1 sous « innovateur » et celles du groupe 2 sous « suiveur » (1230). Les entreprises du groupe 3, au nombre de sept, possèdent les mêmes caractéristiques distinctives que celles du groupe 1, bien que dans une moindre mesure.

3.2.2. Compétences technologiques

Les sept entreprises du groupe 1 dans le cas de la dimension « compétences technologiques » se distinguent assez nettement des entreprises des deux autres groupes et ce, pour la plupart des variables discriminantes (tableau 10). Ces entreprises se caractérisent par un rythme d'adoption technologique très rapide (2110), une veille technologique très systématique (2210), un bon accès à des réseaux d'information technologique (2530) et un recours très fréquent à des sources multiples d'information (2540). De plus, elles disposent d'un contrôle informatisé de production plus performant que celui des deux autres groupes (2310) et d'un portefeuille technologique très développé (2321); elles consacrent plus de ressources humaines et financières à leur démarche de R-D que les entreprises des deux autres groupes (2430). Les entreprises du groupe 2 sont au nombre de quatre et celles du groupe 3 au nombre de trois.

3.2.3. Processus décisionnel

Seulement un facteur sur trois (6 sur 20) de la dimension du « processus décisionnel » se sont avérés discriminants dans la formation des groupes (tableau 11). De plus, les distinctions entre les groupes ne sont pas aussi manifestes que dans le cas des dimensions précédentes.

Toutefois, les entreprises du groupe 3, au nombre de quatre dans ce cas, ont recours dans une plus large mesure à des intervenants externes pour les appuyer dans leur prise de décision (3132). De même, cette décision fait l'objet d'une démarche beaucoup plus formalisée (3211) s'inscrivant dans un plan d'ensemble plus structuré. On pourrait estimer que ces facteurs ont contribué à augmenter la qualité de la décision conduisant aux changements technologiques compte tenu des objectifs (3230) et du stade de vie de l'entreprise (3320). Dans ce cas aussi, les entreprises du groupe 2 sont au nombre de six et le groupe 3 compte quatre entreprises.

TABEAU 10
Facteurs discriminants de la dimension
« compétences technologiques »

2000	Compétences technologiques	GROUPES (†)			
		G1(#)	G2	G3	
2100	Direction				
	<u>2110 – rythme d'adoption*</u>	8,9	2,5	5,8	
	2120 – dirigeant				
	2121 – expérience				
	2122 – vision				
2200					
	<u>2123 – questionnaire*</u>	10,0	8,1	10,0	
	<u>2124 – leadership*</u>	10,0	6,2	10,0	
	Culture technologique				
	2210 – veille technologique	<u>2211 – recherche de l'info.*</u>	10,0	6,2	5,0
2300					
		<u>2212 – accès à l'information*</u>	8,6	6,9	4,2
	2220 – personnel technique	2221 – implication des spécialistes			
		2222 – carence d'employés spécialisés			
		2230 – implication du pers. autres fonctions			
2400	Situation technologique				
	<u>2310 – contrôle de productivité*</u>	7,1	5,6	4,2	
	2320 – portefeuille techno.	<u>2321 – développement du portef.*</u>	9,3	5,0	5,0
		<u>2322 – évaluation externe du portef.*</u>	6,8	6,9	2,5
	2330 – spécificité de l'entreprise				
2500					
	2340 – savoir-faire et compétences				
	<u>2350 – équipements en place*</u>	8,2	5,6	5,8	
	Capacité de R-D				
	2410 – processus et fonctionnement				
2420 – type (formalisation)	2430 – ressources	<u>2431 – ressources humaines*</u>	9,3	6,9	6,7
		<u>2432 – ressources financières*</u>	10,0	6,9	7,5
2500	Réseaux d'information				
	2510 – associations et regroupements				
	2520 – stratégies d'alliance				
	<u>2530 – réseaux d'information technologique*</u>	8,9	5,0	7,5	
	<u>2540 – sources multiples d'information*</u>	9,3	5,6	4,2	
2550 – affiliations					

* Probabilité/ Analyse typologique (< 0,05).

(†) Moyenne des entreprises du groupe pour chaque facteur.

TABLEAU 11
Facteurs discriminants de la dimension
« processus décisionnel »

3000	Processus décisionnel	GROUPES (†)		
		G 1	G 2	G 3
3100	processus et analyse			
	3110 – formalisation			
	3120 – estimation de l'acquis.			
	3130 – rôle des intervenants			
	3140 – gestion du risque			
	3150 – méthode de prise de décision			
3200	firme et stratégie			
	3210 – rythme d'adoption			
	3220 – pondération			
	3230 – objectifs de l'entreprise*			
	3240 – intégration des stratégies corporatives et technologiques			
3300	type de PME et stratégie			
	3310 – critères de décision			
	3320 – stade de vie*			
	3330 – voies d'accès optimales*			
	3340 – classification technologique de l'entreprise			
	3350 – hiérarchie de la structure de production			

* Probabilité/ Analyse typologique (< 0,05).

(†) Moyenne des entreprises du groupe pour chaque facteur.

3.2.4. Capacités organisationnelles

Seulement un facteur sur cinq de la dimension des « capacités organisationnelles » soit 6 sur 30 se sont avérés discriminants dans la formation des groupes (tableau 12). Les entreprises du groupe 2 sont dans ce cas au nombre de quatre. Dotées d'une très bonne flexibilité financière (4230), ces entreprises n'ont eu qu'un recours modéré à l'aide des pouvoirs publics lors de l'acquisition, l'implantation et l'opération de la technologie acquise (4810). C'est la situation inverse qui prévaut pour les cinq entreprises du groupe 1.

Les changements occasionnés par les décisions d'acquisition technologique sont plus importants dans la structure d'organisation (4120) des entreprises du groupe 2 que dans le cas des entreprises des deux autres groupes. C'est probablement ce qui peut expliquer que ces entreprises ont rencontré des problèmes non prévus liés à l'adoption de cette technologie (4710) dans une mesure beaucoup plus importante que les autres. Le groupe 3 compte cinq entreprises.

TABLEAU 12
Facteurs discriminants de la dimension
« capacités organisationnelles »

4000	Capacités organisationnelles		GROUPES (†)		
			G1(#)	G2	G3
4100	changement organisationnels				
	4110 – stratégie				
	<u>4120 – structure</u> *		7,0	10,0	6,0
4200	financement				
	4210 – disponibilité				
	4220 – effort financier				
	<u>4230 – flexibilité</u> *		5,5	9,4	7,5
4300	ressources humaines				
	4310 – nouvelles formes d'organisation				
	4320 – engagements de nouveaux employés				
	4330 – formation	4331 – interne			
		4332 – externe			
	4340 – résistance au changement				
	4350 – type de participation				
4400	mise en marché				
	4410 – marché	4411 – intérieurs			
		<u>4412 – exportation</u> *	4,5	8,7	5,5
	4420 – produits	4421 – nouveaux produits			
		4422 – avantages concurrentiels			
	4430 – ventes	4431 – livraisons			
		4432 – force de vente			
4500	implantation				
	4510 – apprentissage/rôdage	4511 – difficultés			
		4512 – liens avec fournisseur			
	4520 – liens organisationnels				
	4530 – mise à jour de l'information				
4600	utilisation				
	4610 – transferts				
	4620 – utilisations non prévues				
	4630 – utilisations dans les temps morts				
4700	problèmes majeurs				
	<u>4710 – implantation technologique</u> *		5,5	7,5	2,5
	<u>4720 – entreprise, environnement</u> *		8,5	6,2	2,5
4800	pouvoirs publics				
	<u>4810 – utilisation</u> *				
	4820 – qualité		8,0	5,6	4,0
	4830 – performance				

* Probabilité/ Analyse typologique (< 0,05).

(†) Moyenne des entreprises du groupe pour chaque facteur.

4. Trois types de gestion technologique

De ces différentes analyses, on a pu finalement répartir les 14 entreprises en trois types principaux. Il s'agissait d'obtenir les types de gestion de changements technologiques les plus distincts possible tout en respectant les caractéristiques de chacune des entreprises. Pour ce faire, nous avons tenu compte 1) du nombre de facteurs discriminants impliqués dans la répartition des groupes pour chacune des dimensions ; 2) du classement des entreprises dans les groupes issus de l'analyse typologique (diagrammes de Venn) et 3) de l'ensemble des informations recueillies auprès de chacune des entreprises.

L'analyse typologique a fourni des pistes permettant de déterminer ces trois types d'entreprises. Cette analyse a montré que la proportion des facteurs touchant les dimensions des « avantages stratégiques » (AS) et des « compétences technologiques » (CT) s'est avérée plus grande à contribuer au classement des groupes d'entreprises (un facteur sur deux). Comparativement, seulement un des trois touchant à la dimension du « processus décisionnel » (PD) et un facteur sur cinq pour la dimension « capacités organisationnelles » (CO) se sont avérés discriminants dans la formation des groupes. Nous avons donc tenu compte de cet aspect et classé prioritairement les entreprises dans les types à partir de leur appartenance commune aux groupes des deux dimensions les plus significatives.

La figure 2 montre l'appartenance des 14 entreprises aux trois groupes (1, 2, 3) issus de l'analyse typologique dans les quatre dimensions de la grille d'analyse (AS, CT, PD et CO), comme on l'a vu à la section 3. Plusieurs entreprises ont été classées dans les mêmes groupes pour deux et même trois dimensions. Les entreprises E12 et E06 sont les seules entreprises à s'être classées dans les mêmes groupes dans chacune des quatre dimensions lors de cette analyse typologique.

L'utilisation de diagrammes de Venn nous a permis d'évaluer avec plus de précision les appartenances partagées des entreprises dans les quatre dimensions. Un retour sur l'ensemble des informations dont nous disposions sur chacune des entreprises nous a permis de proposer la répartition des entreprises dans les trois types. La figure 3 montre cette répartition de même que leurs groupes d'appartenance respectifs pour chacune des quatre dimensions. Le type 1 est constitué de six entreprises et les deux autres types de quatre entreprises chacun.

FIGURE 2
**Appartenance des entreprises aux groupes
 issus de l'analyse typologique**

E12	AS1	CT1	PD2	CO3
E06	AS1	CT1	PD2	CO3
E01	AS1	CT1	PD2	CO1
E04	AS3	CT1	PD2	CO2
E03	AS3	CT1	PD3	CO3
E10	AS3	CT1	PD3	CO2
E11	AS1	CT1	PD3	CO2
E14	AS1	CT1	PD3	CO1
E13	AS2	CT2	PD2	CO1
E02	AS3	CT2	PD2	CO2
E09	AS3	CT2	PD1	CO1
E05	AS3	CT2	PD1	CO2
E08	AS3	CT3	PD1	CO3
E07	AS2	CT3	PD1	CO3

4.1. Principales caractéristiques des trois types

Les tableaux 13 à 16 présentent un sommaire des différences les plus marquées entre les trois types ou styles de gestion de changement technologique obtenus par l'analyse typologique. Rappelons que les facteurs discriminants compris dans la dimension des « avantages stratégiques » et celle des « compétences technologiques » contribuent le plus fortement à distinguer les trois types entre eux.

Le tableau 13 présente les facteurs discriminants compris dans la dimension des « avantages stratégiques ». Ces principaux facteurs sont la qualité de la veille commerciale en particulier en ce qui a trait à la qualité de l'information sur la concurrence, l'envergure des changements technologiques effectués et la position technologique et concurrentielle des entreprises.

FIGURE 3
Répartition des entreprises dans les trois types

TYPE 1				
E12	AS1	CT1	PD2	CO3
E06	AS1	CT1	PD2	CO3
E01	AS1	CT1	PD2	CO1
E11	AS1	CT1	PD3	CO2
E14	AS1	CT1	PD3	CO1
E03	AS3	CT1	PD3	CO3
TYPE 2				
E10	AS3	CT1	PD3	CO2
E04	AS3	CT1	PD2	CO2
E09	AS3	CT2	PD1	CO1
E05	AS3	CT2	PD1	CO2
TYPE 3				
E02	AS3	CT2	PD2	CO2
E08	AS3	CT3	PD1	CO3
E07	AS2	CT3	PD1	CO3
E13	AS2	CT2	PD2	CO1

TABLEAU 13
Principales caractéristiques distinctives des trois types
dans la dimension des « avantages stratégiques »

AVANTAGES STRATÉGIQUES			
TYPES	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
FACTEURS			
Information concurrentielle	De très bien informée à bien informée	Bien informée	Bien informée
Changements technologiques	Stratégiques	Plutôt stratégiques	De plutôt stratégiques à tactiques
Position technologique et concurrentielle	De innovateur à plutôt innovateur	Plutôt innovateur	De plutôt innovateur à suiveur

TABLEAU 14
**Principales caractéristiques distinctives des trois types
 dans la dimension des «compétences technologiques»**

		COMPÉTENCES TECHNOLOGIQUES		
		TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
TYPES	FACTEURS			
	Rythme d'adoption technologique	Très rapide	De très rapide à modéré	Modéré
	Veille technologique	Très systématique	De très systématique à systématique	De systématique à spontanée
	Information technologique	Très accessible	De très accessible à modérément accessible	De modérément accessible à peu accessible
	Ressources humaines et financières en R-D	Ressources importantes	De modérément importantes à peu importantes	De modérément importantes à peu importantes

TABLEAU 15
**Principales caractéristiques distinctives des trois types
 dans la dimension du « processus décisionnel »**

		PROCESSUS DÉCISIONNEL		
		TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
TYPES	FACTEURS			
	Intervention extérieure	Très ou peu importante	De très importante à peu importante	De modérément importante à peu importante
	Risque	Assez élevé ou plutôt élevé	De plutôt élevé à peu élevé	De plutôt élevé à peu élevé
	Formalisation	Importante ou peu importante	Peu ou assez importante	D'assez à peu importante
	Décision	Pertinente	De pertinente à modérément importante	De pertinente à modérément importante

TABLEAU 16
Principales caractéristiques distinctives des trois types
dans la dimension des « capacités organisationnelles »

FACTEURS	CAPACITÉS ORGANISATIONNELLES		
	TYPE 1	TYPE 2	TYPE 3
Changements organisationnels	De fondamentaux à importants	Fondamentaux ou importants	De fondamentaux à importants
Recours aux programmes gouvernementaux	Important et modéré	Important et modéré	Important et modéré
Flexibilité financière	De bonne à modérément bonne	De grande à modérément bonne	De grande à bonne

Le tableau 14 présente les facteurs discriminants compris dans la dimension « compétences technologiques ». Le rythme d'adoption des technologies par les entreprises (nouveaux équipements ou amélioration significative des équipements en place) décroît d'un type à l'autre. Il en est de même pour les autres facteurs de cette dimension. La qualité de la veille technologique demeure une caractéristique discriminante importante entre les types principalement en ce qui concerne l'énergie consacrée à la recherche d'information à cet égard ou l'accessibilité à cette information. Il en est de même pour l'importance des ressources humaines et financières consacrées à la R-D dans les entreprises.

Le tableau 15 présente les facteurs discriminants compris dans la dimension « processus décisionnel ». Le recours à des intervenants externes utilisés par les entreprises comme autant de personnes-ressources contribuant à éclairer les décisions de changement technologique à prendre varie d'un type à l'autre. Il en est de même pour la formalisation de la prise de décision. Cependant, la majorité des entreprises du type 1 attache de l'importance à cette formalisation. Le risque couru par les entreprises de ce type est jugé plus élevé que celui que prennent les entreprises des deux autres types. Enfin, dans l'ensemble, la décision de changement ou d'amélioration technologique est jugée plus pertinente dans le cas des entreprises du type 1 que dans celui des entreprises des deux autres types.

Le tableau 16 présente les facteurs discriminants compris dans la dimension « capacités organisationnelles ». Les changements organisationnels occasionnés par les acquisitions technologiques des entreprises du type 1 sont surtout fondamentaux à une exception près (E01 : importants). Les entreprises du type 1 ont recours dans une plus large mesure aux programmes gouvernementaux surtout pour les aider à financer des équipements physiques alors que les entreprises du type 3 semblent s'orienter davantage vers des programmes d'emplois.

En examinant de plus près les trois facteurs de la dimension des « avantages stratégiques » (tableau 13) et les quatre facteurs de la dimension des « compétences technologiques » (tableau 14), on peut faire quatre principaux constats s'appliquant aux trois types d'entreprises : 1) les entreprises du type 1 se distinguent des deux autres types pour chacun de ces sept facteurs ; 2) les entreprises du type 2 et du type 3 sont semblables dans le cas de deux facteurs et différentes dans le cas des cinq autres ; 3) les entreprises du type 2 sont plus proches des entreprises du type 1 que de celles du type 3 dans le cas de cinq facteurs et 4) les entreprises du type 3 sont « uniques » dans le cas de cinq facteurs.

À partir de ces principaux constats, nous tenterons ici de décrire les trois types d'entreprises selon leurs caractéristiques distinctives. L'appellation de chaque type nous vient de typologies identifiées par Julien (1990) en particulier, celle de Cooper et Dunkelberg (1982) et celle de Filey et Aldag (1978). Ces typologies sont relatives au type d'objectifs de la direction, à la stratégie poursuivie ou au potentiel de la firme.

4.1.1. Type 1: Les entreprises professionnelles organisées

Les entreprises du type 1 disposent d'une très grande qualité de veille commerciale, en particulier en ce qui a trait à la qualité de l'information sur la concurrence. Elles ont effectué des changements technologiques stratégiques et la position technologique et concurrentielle dans laquelle elles se trouvent peut être qualifiée d'innovatrice. Elles ont un rythme d'adoption technologique très rapide, une veille technologique très systématique et, pour elles, l'information technologique est très accessible. Enfin, elles consacrent des ressources humaines et financières importantes à la R-D.

Les entreprises du type 1 rappellent celles identifiées par Covin et Slevin (1989). Ces auteurs, dans une étude effectuée auprès de 344 firmes évoluant dans un environnement jugé hostile, ont retrouvé dans les entreprises les plus performantes, une structure organique, une position stratégique

entrepreneuriale, une orientation à long terme, des produits à prix élevés et une préoccupation constante pour la prévision des tendances de l'industrie.

4.1.2. *Type 2 : Les entreprises professionnelles plus informelles*

Les entreprises du type 2 sont plus proches des entreprises du type 1 que de celles du type 3 dans le cas de cinq facteurs. Elles ressemblent donc à plusieurs égards aux entreprises du type 1. Cependant, leurs caractéristiques sont moins prononcées. Ces cinq facteurs sont 1) une envergure un peu moins stratégique des changements technologiques effectués ; 2) une position technologique et concurrentielle un peu moins innovatrice ; 3) un rythme d'adoption technologique un peu moins rapide ; 4) une veille technologique moins systématique et 5) une accessibilité moindre à l'information technologique.

Les deux facteurs qui distinguent le plus les entreprises du type 2 de celles du type 1 sont ceux qu'elles ont en commun avec les entreprises du type 3 soit 1) une qualité d'information très modérée sur la concurrence et 2) des ressources humaines et financières beaucoup moins importantes consacrées à la R-D.

4.1.3. *Type 3 : Les entreprises artisanales en transition*

Les entreprises du type 3 ne possèdent aucune des caractéristiques des entreprises du type 1 et, mis à part les deux facteurs qu'elles ont en commun avec les entreprises du type 2 dont nous venons de traiter, elles sont « uniques » dans le cas des cinq facteurs suivants : 1) l'envergure des changements technologiques effectués par ces entreprises est beaucoup plus « tactique » que « stratégique » ; 2) la position technologique et concurrentielle de l'entreprise correspond beaucoup plus à celle d'un « suiveur » qu'à celle d'un « innovateur » ; 3) leur rythme d'adoption technologique est très modéré ; 4) le type de veille technologique entretenue par l'entreprise est plutôt spontané et 5) l'information technologique leur est beaucoup moins accessible qu'aux autres entreprises.

En somme, les entreprises du type 1 ont les caractéristiques d'entreprises axées sur un développement technologique intense et franchement orienté sur l'environnement. Il en est de même pour les entreprises du type 2, mais dans une moindre mesure. Quant aux entreprises du type 3, elles semblent en transition, et il est difficile de prévoir si elles se dirigent vers le type 2 ou le type 3.

Conclusion

Pour cette recherche, nous avons tenté de cerner les différents types ou styles de gestion du changement technologique. Nous avons utilisé une grille d'analyse regroupant les principaux facteurs qui sont fonction de ce changement en quatre grandes dimensions : les avantages stratégiques, les compétences technologiques, le processus décisionnel et les capacités organisationnelles de l'entreprise.

Le questionnement constant de l'entrepreneur sur les capacités technologiques de son entreprise de même que le très fort impact de la technologie sur les structures de coûts et la différenciation des produits de leur industrie respective sont les principaux facteurs dont la présence s'est très fortement fait sentir dans l'ensemble des entreprises visitées.

De plus, dans les entreprises rencontrées lors de cette étude, on note en général une appartenance très modérée des entrepreneurs à différents groupements favorisant habituellement l'obtention d'information sur la technologie touchant l'entreprise, un recours plutôt modéré à des institutions externes de formation et un faible recours à l'aide des pouvoirs publics.

Les différences les plus marquées entre les trois types ou styles de gestion de changement technologique obtenus par l'analyse typologique sont surtout relatifs à des facteurs des dimensions « avantages stratégiques » et « compétences technologiques ». Ces facteurs sont la qualité de la veille commerciale, l'envergure des changements technologiques effectués, ainsi que la position technologique et concurrentielle des entreprises. De plus, le rythme d'adoption de technologies, la qualité de la veille technologique et l'importance des ressources humaines et financières consacrées par les entreprises à la R-D contribuent le plus fortement à distinguer les trois types entre eux.

Les résultats obtenus confirment la difficulté appréhendée d'identifier clairement une stratégie idéale de changement technologique pour les PME. D'après nos résultats, la pression de l'environnement socio-économique constitue, comme on pouvait s'y attendre, la dimension la plus éloquente de notre modèle. Cette pression exercée sur l'entreprise détermine la décision d'adoption ou de développement technologique.

Toutefois, cette décision est toujours prise par l'entrepreneur et quelques personnes clés. C'est dans ce sens que les compétences technologiques et la culture technologique de l'entreprise, incluses dans la deuxième dimension de notre modèle, sont aussi révélatrices. Les caractéristiques de

l'entrepreneur, son attitude à l'égard de la technologie de même que le développement du portefeuille technologique de l'entreprise semblent déterminants dans l'adoption de la stratégie à suivre et le choix des changements à effectuer.

Pour ce qui est des deux autres dimensions (processus décisionnel et capacités organisationnelles), les conclusions à tirer sont moins claires. En effet, les différents facteurs mis en cause par ces dimensions contribuent dans une moindre mesure à distinguer les entreprises les unes des autres. Des études plus poussées mettant en évidence les relations entre les facteurs de ces deux dernières dimensions et ceux des dimensions qui se sont révélées plus significatives devraient nous permettre de mieux expliquer cette situation.

Bibliographie

- ALDER, P.S. et A. SBENBAR (1990), « Adapting your technological base : the organizational challenge », *Sloan Management Review*, vol. 32 , n° 1, p. 25-37.
- ALEXANDER, L.D. (1985), « Successfully implementing strategic decisions », *Long Range Planning*, vol. 18, n° 3, p. 91-97.
- ALSÈNE, E. (1988), « Le changement technologique en entreprise », *Technologies de l'information et société*, vol. 1, n° 1, p. 91-108.
- ALSÈNE, E. et H. DENIS (1991), « Un modèle d'analyse des pratiques complexes de gestion du changement technologique », *Revue Française de Gestion*, juin-juillet-août, p. 34-44.
- BFD (Banque fédérale de développement) (1993), *La qualité totale dans les entreprises québécoises*, Étude réalisée par le Centre de recherche industrielle du Québec, Montréal, novembre.
- BLAIS, R.A. et J.M. TOULOUSE (1992), *Entrepreneurship technologique, 21 cas de PME à succès*, Montréal, Publications Transcontinental, 410 pages.
- BIRLEY, S., S. CROMIE et A. MYERS (1991), « Entrepreneurial network : their emergence in Ireland and overseas », *International Small Business Journal*, vol. 9 , n° 4, p. 56-74.
- BRYANT, M.J., T.L. ESTRIN et J. KANTOR (1990), « Timing the adoption of new technology : a consideration for small firms », *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, vol. 7, n° 3, p. 31-39.
- BURGELMAN, R.A. et R.S. ROSENBLOOM (1989), « Technology strategy : an evolutionary process perspective », *Research on Technological Innovation, Management and Policy*, vol. 4, p. 1-23.

- CARDONE, A., S. CESARTETTO et M. DE MARCHI (1990), « Innovative strategies, technological results and competitiveness in Italian firms in the light of industrial policy concerning technological innovation », Communication présentée au *Séminaire de haut niveau sur les PME manufacturières*, OCDE, 2-3 juillet 1990.
- CARRIÈRE, J.B. (1990), *La décision d'innovation de procédé et de performance de l'organisation*, Thèse de doctorat, Ph.D., Université Laval.
- CARRIÈRE, J.B. (1992), « Un modèle stratégique de la technologie pour l'innovation dans l'entreprise », *Technologie de l'information et Société*, vol. 4, n° 1.
- CARRIÈRE, J.B. et P.A. JULIEN (1992), *Profil technologique de la PME manufacturière québécoise*, Association des manufacturiers du Québec, GREPME, 153 pages.
- COOPER A. et C. DUNKELBERG (1982), « Entrepreneurial typologies : an empirical study », dans K. Vesper (dir.), *Frontiers of Entrepreneurial Research*, Washington University.
- COVIN, J. G. et D.P. SLEVIN (1989), « The strategic management of small firms in hostile and benign environments », *Strategic Management Journal*, vol. 10, n° 1, p. 75-87.
- EVERITT, B. (1974), *Cluster Analysis*, Londres, Social Science Research Council, 122 pages.
- FILEY, A. et R. ALDAG (1978), « Characteristics and measurement of an organizational typology », *Academy of Management Journal*, décembre.
- GASSE, Y. (1986), « Le processus d'adaptation des technologies nouvelles par les PME », dans P.A. Julien, J. Chicha et A. Joyal, *La PME en devenir dans un monde en mutation*, Québec, Presses de l'Université du Québec.
- GOLD, B. (1983), « Strengthening managerial approaches to improving technological capabilities », *Strategic Management Journal*, vol. 4, n° 3, p. 209-220.
- GREPME (1993) (sous la direction de P.A. Julien), *Les PME : Bilan et Perspectives*, Québec, les Presses Inter Universitaires et Paris, Economica.
- GRIFFITH, J. et M. DORSMAN (1987), « SMEs, new technology and training », *International Small Business Journal*, vol. 5, n° 3, p. 30-42.
- HUBERMAN, A.M. et B.M. MILES (1991), *Analyse des données qualitatives*, Bruxelles, De Boeck, 480 pages.
- HUSSEY, D.E. (1985), « Implementing corporate strategy : using management education and training », *Long Range Planning*, vol. 18, n° 5, p. 28-37.
- JACOB, R. (1993) « Implantation de l'innovation technologique et le facteur humain : opportunité ou contrainte », dans GREPME (1993), *op. cit.*

- JULIEN, P.A., J.B. CARRIÈRE et L. HÉBERT (1988), « Les facteurs de diffusion et de pénétration des nouvelles technologies dans les PME manufacturières québécoises », *Revue Internationale PME*, vol. 1, n° 2, p. 193-223.
- JULIEN, P.A. (1990), « Vers une typologie multicritères des PME », *Revue Internationale PME*, vol. 3, n° 4, p. 411-425.
- JULIEN, P.A. (1992), « Petites et moyennes entreprises manufacturières et nouvelles technologies : la situation au Québec », *Gestion*, vol. 17, n° 4, p. 29-39.
- JULIEN, P.A. et M. MARCHESNAY (1990) « Vers un nouvel équilibre entre les petites et les moyennes entreprises », *Piccola Impresa*, n° 1, p. 3-21.
- JULIEN, P.A., M.F. ESTIMÉ et G. DRILLON (1993), *Les petites et moyennes entreprises : technologie et compétitivité*, Paris, OCDE.
- LARUE DE TOURNEMINE, R. (1989), *Stratégies technologiques et processus d'innovation*, Paris, Les éditions d'Organisation, 269 pages.
- LEFEBVRE, E. (1991), « Profil distinctif des dirigeants de PME », *Revue Internationale PME*, vol. 4, n° 3, p. 7-26.
- LEFEBVRE, E., L.A. LEFEBVRE et D. COLIN (1990), « Facteurs d'adoption des nouvelles technologies de production dans les PME manufacturières innovatrices », *Revue Internationale PME*, vol. 3, n° 2.
- MEYER, O. et J.B. GOES (1987), « How organisations adopt and implement new technologies », *Academy of Management Proceedings*, p. 175-179.
- MOUWEN, A. et P. NIJKAMP (1990), « Centre de connaissance et politique régionale », dans J. Federwisch, et H. Zoller (1986), *Technologie nouvelle et ruptures régionales*, Paris, Economica.
- OCDE (1989), *Industrie et Université, nouvelles formes de coopération et de communication*, Paris.
- PAVITT, K. (1990), « What we know about the strategic management of technology », *California Management Review*, vol. 32, n° 3, p. 17-26.
- PERRIN, J.C. (1990), « Réseaux d'innovation : contribution à une typologie », *Colloque des HEC à Montréal sur « les réseaux d'innovateurs »*, 1-3 mai.
- PLANQUE, B. (1987), « PME innovatrices et potentiel d'information et de compétences », *Notes de recherche*, n° 76, Aix-en-Provence, Centre d'économie régionale.
- PORTER, M. (1985), *Competitive Advantage*, New York, The Free Press, MacMillan Inc., cité par R. Larue de Tournemine, (1989), p. 138, *op. cit.*
- QUINN, J.B. (1982), « Managing strategic change » dans M.L. Tushman et W.L. Moore (dir.), *Reading in the Management of Innovation*, Marshfield, Pitman Publishing Inc., p. 188-206.

- RALLET, A. (1988), « Les entreprises et l'innovation en matière de réseaux de communication », dans *L'innovation dans les entreprises et les régions*, Luxembourg, Atelier interrégional.
- ROTHWELL, R. (1990), « External networking and innovation in small and medium-sized manufacturing firms in Europe », Miméo, University of Sussex.
- UZAN, O. (1994), « La veille technologique dans les PME : enjeu et particularités en France et au Québec » dans P.A. Julien (dir.), *Vers des PME de classe mondiale*, Montréal, Éditions Entreprendre.