

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC

MÉMOIRE PRÉSENTÉ À
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À TROIS-RIVIÈRES

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DE LA MAÎTRISE EN GÉNIE INDUSTRIEL
(CONCENTRATION PRODUCTIQUE)

PAR
CHARLES TOLLAH

LES FACTEURS DÉTERMINANTS DE LA PERFORMANCE DES PME
MANUFACTURIÈRES QUÉBÉCOISES EN MATIÈRES DE DÉVELOPPEMENT DE
PRODUITS

MAI 2007

Université du Québec à Trois-Rivières

Service de la bibliothèque

Avertissement

L'auteur de ce mémoire ou de cette thèse a autorisé l'Université du Québec à Trois-Rivières à diffuser, à des fins non lucratives, une copie de son mémoire ou de sa thèse.

Cette diffusion n'entraîne pas une renonciation de la part de l'auteur à ses droits de propriété intellectuelle, incluant le droit d'auteur, sur ce mémoire ou cette thèse. Notamment, la reproduction ou la publication de la totalité ou d'une partie importante de ce mémoire ou de cette thèse requiert son autorisation.

SOMMAIRE

Devant la forte compétition imposée par le nouvel environnement économique mondial, le développement de produits apparaît comme une solution particulièrement intéressante pour les PME afin de se démarquer de la concurrence et accroître leurs parts de marché. Malgré l'importance du développement de produits, le phénomène est méconnu et encore peu maîtrisé par une grande majorité d'entreprises. D'où l'importance d'approfondir ce concept afin d'en cerner les facteurs-clés et rendre le processus plus accessible.

C'est l'objet de ce travail de recherche qui, à travers la recension des écrits, a fait ressortir plusieurs facteurs jugés déterminants pour le succès du processus d'innovation de produits chez les PME. Parmi les facteurs identifiés, il faut citer le gestionnaire du processus dont le profil joue un rôle important dans le processus d'innovation du fait de sa position stratégique et de son implication. La présence et les compétences des ressources humaines au sein d'une équipe multidisciplinaire favorisent également l'innovation. En plus, la littérature a montré que l'usage des technologies avancées permet un gain de temps à l'entreprise en plus d'éviter les erreurs. De leur côté, les activités de recherche et développement ainsi que les ressources financières ont été présentées comme les « moteurs de l'innovation » dans plusieurs études. L'ensemble de ces facteurs a d'ailleurs permis d'émettre les quatre premières hypothèses du présent modèle de recherche théorique. Elles supposent toutes que les compétences, l'usage de technologies avancées, les activités de recherche et développement ainsi que les ressources financières influencent le taux d'innovation des PME. La seconde partie du modèle, suppose elle, que le taux d'innovation de produits va influencer à son tour la performance de l'entreprise. Afin de tester ces hypothèses, une base de données d'informations générales et financières sur l'ensemble des fonctions de l'entreprise, soit la base de données du PDG®, a été utilisée. L'échantillon compte 394 PME manufacturières québécoises avec environ 65% qui ont réalisé un effort d'innovation.

Suite aux traitements statistiques, toutes les hypothèses ont été validées, mais seulement quelques variables significatives ont été retenues. Ainsi, la structuration de la R-D, les ressources financières, les technologies de fabrication avancées et la formation sur mesure des employés permettent chacun d'expliquer la variation du taux d'innovation dans la PME.

En d'autres mots, pour innover, la PME doit : dédier des ressources aux activités de R-D (via un responsable, un budget et du personnel), s'initier à la fabrication assistée par ordinateur et finalement former sur mesure son personnel afin d'accroître ses compétences et son efficacité.

Au niveau des mesures de performance, on constate que l'innovation est plus liée à la croissance de l'entreprise qu'à sa rentabilité. C'est dire que les PME innovantes favoriseraient avant tout, leur développement ou le maintien de leurs parts de marché face à la concurrence; rappelons toutefois que la concurrence venant des pays émergents a crée une forte pression sur les prix des produits manufacturés de sorte que pour le même volume de ventes, la profitabilité a été réduite étant donné une diminution des prix unitaires. Ces résultats peuvent être considérés comme une preuve de la pertinence d'un processus de développement de produits et, peut-être constituer une mesure de protection au moins partielle contre la forte concurrence faite aux PME par les pays émergents (Chine, Inde, etc...).

La nature exploratoire de cette recherche a permis de confirmer plusieurs hypothèses contenues dans la littérature. Ces résultats signifieraient peut-être que les PME devraient prioriser certains facteurs en innovation par rapport à d'autres. Pour l'instant, même si le processus de développement de produits entraîne des changements longs, complexes et souvent coûteux (ressources humaines et financières) pour les petites et moyennes entreprises, il s'avère toutefois essentiel pour assurer leur survie.

REMERCIEMENTS

Je remercie d'abord mon directeur monsieur Georges Abdul-Nour, pour sa patience et son support tout au long de ce travail de recherche. Sans vous, ce projet n'aurait jamais vu le jour. Mes remerciements vont également à ma co-directrice, madame Josée St-Pierre, grâce à qui, les conseils ont aidé à me dépasser. Merci à vous deux de m'avoir permis d'apprendre à vos côtés.

Je tiens aussi à remercier mes parents qui se sont toujours associés à moi dans cette aventure. Merci, Hippolyte, pour tes conseils et l'exemple que tu es pour moi même si tu as placé la barre haute. Merci Célestine, car c'est en toi seule que j'ai trouvé la force de continuer. Je vous aime.

J'ai une pensée spéciale pour Lorraine à cause de son support inconditionnel ainsi que pour mes amis et frères Didier, Koffi et David pour m'avoir enduré tout ce temps là. Merci de m'avoir aidé à faire « la différence très très fort !!! »

J'offre aussi un merci à tous mes collègues du Laboratoire de recherche sur la performance des entreprises à l'Institut de recherche sur les PME. Pour moi, le laboratoire de recherche a été un milieu enrichissant et stimulant intellectuellement. Il a contribué à l'avancement de mon mémoire même si cela ne fût pas toujours facile.

Finalement, un merci particulier à tous ceux qui ont cru en moi et m'ont offert leur support. Merci infiniment !

TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	<i>i</i>
REMERCIEMENTS	<i>iii</i>
TABLE DES MATIÈRES.....	<i>iv</i>
LISTE DES TABLEAUX.....	<i>vi</i>
LISTE DES FIGURES	<i>viii</i>
CHAPITRE 1 DÉFINITION DU PROBLÈME DE RECHERCHE.....	1
1.1 INTRODUCTION	1
1.2 PROBLÉMATIQUE	1
CHAPITRE 2 PRÉSENTATION DE LA LITTÉRATURE	4
2.1 L'ENVIRONNEMENT DE LA PME.....	10
2.1.1 Définition de la PME	10
2.1.2 Environnement PME et innovation.....	11
2.2 LE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS.....	15
2.2.1 Définition.....	15
2.2.2 Le processus de développement de produits	17
2.2.3 Le développement de produits comme solution.....	24
2.3 LES FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS.....	28
2.3.1 Les Compétences	29
2.3.2 Usage des technologies de l'information pour la gestion des opérations (SIGOP).....	34
2.3.3 Les activités de recherches et développement (R-D).....	39
2.3.4 Les ressources financières.....	41
2.3.5 Le processus de développement de produits	43
2.4 LES MESURES DE PERFORMANCE	46
2.4.1 Mesures de performance concernant le client.....	47
2.4.2 Mesures de performance financière	48
2.4.3 Mesures de performance concernant l'entreprise	49
2.4.4 Mesures de performance concernant le produit	50
2.5 CADRE CONCEPTUEL DE LA RECHERCHE	53
CHAPITRE 3 MÉTHODOLOGIE.....	56
3.1 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON	57
3.2 DÉFINITION DES VARIABLES.....	58
3.2.1 Compétences.....	59
3.2.2 Usage des technologies de l'information (SIGOP).....	59
3.2.3 Activités de R-D	59
3.2.4 Ressources financières.....	60
3.2.5 Degré d'innovation	60
3.2.6 Performance.....	60
3.3 DESCRIPTION DE LA MÉTHODE STATISTIQUE.....	63

CHAPITRE 4 PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS.....	64
4.1 ANALYSE DESCRIPTIVE (univariée)	64
4.2 ANALYSE MULTIVARIÉE	71
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	80
Apport de la recherche.....	80
Limites de la recherche	81
Suggestion pour des recherches futures	81
BIBLIOGRAPHIE	83
ANNEXE 1.....	89

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Résumé des sujets traités dans la recension des écrits et les auteurs concernés.....	4
Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits	5
Tableau 3. Parts de marché dans les importations de biens des États-Unis	14
Tableau 4. Pourcentage d'exportation et taux de croissance de la Chine et du Québec sur le marché américain.....	14
Tableau 5. Définition des quatre types d'innovation.....	16
Tableau 6. Les activités d'un processus classique de développement de produits	21
Tableau 7. Les obstacles au développement de produits.....	26
Tableau 8. Facteurs déterminants liés aux compétences en développement de produits	33
Tableau 9. Facteurs technologiques déterminants en développement de produits.....	39
Tableau 10. Facteurs de la R-D déterminants en développement de produits	40
Tableau 11. Facteurs déterminants liés aux ressources financières en développement de produits	42
Tableau 12. Ensemble des techniques et pratiques utilisées pour accélérer le DP	52
Tableau 13. Description sommaire de l'échantillon.....	57
Tableau 14. Répartition de l'échantillon selon les différentes industries.....	58
Tableau 15. Résumé et définition des variables du modèle	61
Tableau 16. Répartition des ventes des deux dernières années	64
Tableau 17. Répartition des activités de R-D chez les entreprises québécoises	65
Tableau 18. Répartition des entreprises selon leur taux d'innovation actuel	66
Tableau 19. Profil général de l'entreprise et degré d'innovation	66
Tableau 20. Caractéristiques du gestionnaire de développement de produits.....	67
Tableau 21. Liens entre les SIGOP et les groupes d'innovatrices	68

Tableau 22. Liens entre les activités en R-D et les groupes d'innovatrices	69
Tableau 23. Liens entre les ressources financières et les groupes d'innovatrices.....	69
Tableau 24. Liens entre les mesures de performance et les groupes d'innovatrices	70
Tableau 25. Résultats de la régression multiple entre les facteurs et le taux d'innovation.....	72
Tableau 26. Modèles explicatifs du taux d'innovation avec d'une part les entreprises fortement innovantes et de l'autre, celles qui ont un taux d'innovation supérieur à zéro.....	75
Tableau 27. Corrélation entre le taux d'innovation et les mesures de performance d'entreprise ..	78

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Typologie sur « continuum »	11
Figure 2. Système national d'innovation.....	12
Figure 3. Les bénéfices d'un processus de développement de produits (IDP, 2005).....	18
Figure 4. Processus de développement de produits.....	23
Figure 5. Regroupement des facteurs qui influencent le processus de développement de produits	29
Figure 6. L'impact d'un processus structuré de développement de produits	45
Figure 7. Matrice des meilleures entreprises en développement de produits.....	50
Figure 8. Le modèle théorique de recherche	53

CHAPITRE 1

DÉFINITION DU PROBLÈME DE RECHERCHE

1.1 INTRODUCTION

L'innovation est au cœur de la croissance et du développement économique d'un pays. Grâce à elle, de nouveaux produits sont lancés sur le marché, de nouveaux procédés de fabrication sont mis au point et des changements organisationnels sont réalisés. Plusieurs écrits mentionnent qu'un développement continu de nouveaux produits constitue le secret de la survie, de la croissance et de la rentabilité de l'entreprise (Hartman et al., 1994). Dans ce cas, la culture d'un environnement innovant devrait devenir une priorité stratégique pour les entreprises. Il faut cependant mentionner que la complexité de cette tâche ainsi que le risque d'échec qui l'entoure sont assez élevés pour dissuader même les entreprises les plus performantes.

Face à ce défi, la PME est particulièrement touchée parce qu'elle possède moins de ressources que la grande entreprise pour innover sur une base continue. Avec ce handicap, il s'avère important au sein de la PME de mieux comprendre le processus d'innovation et de cibler les meilleurs facteurs/pratiques en la matière.

1.2 PROBLÉMATIQUE

Le contexte de mondialisation actuel pose un réel problème aux entreprises manufacturières québécoises. Pour le constater, il suffit de s'attarder à l'entrée massive de produits chinois sur les marchés de l'Amérique du Nord. Rien que pour la période 2000 à 2003, les ventes de marchandises aux États-Unis, qui représentent plus de 80% des exportations du Québec, ont diminué de 12 %. Dans ce nouvel environnement concurrentiel, plusieurs PME québécoises ont plus de difficultés à se démarquer des fabricants chinois ainsi que ceux de plusieurs autres pays dont l'économie émerge (Ministère du Développement Économique et Régionale et de la Recherche, 2004 (MDERR)).

Selon le MDERR (2004), une remontée face à cette nouvelle concurrence passe par plus d'investissement dans les machines et équipements, une modernisation des processus d'affaires et une augmentation de la capacité à fabriquer et à commercialiser des produits novateurs. Parmi ces

solutions, l'innovation de produits ou encore le développement de produits est encouragé par plusieurs chercheurs dans pareil environnement. Le développement de produits apparaît ainsi aux yeux des entreprises comme un moyen potentiel d'acquérir un avantage concurrentiel (Brown et Eisenhardt, 1995).

Or, le processus de développement de produits n'est pas toujours utilisé de la manière la plus efficace par la grande majorité des entreprises innovantes québécoises avec seulement 7 % des entreprises qui appliquent l'ensemble des meilleures pratiques en développement de produits (MDERR, 2004). Cela s'explique, entre autres, par un manque d'utilisation et de connaissances en matière de pratiques de gestion avancées en développement de produits chez les entreprises. Pourtant, une bonne compréhension de ces facteurs (pratiques et méthodes) peut faire la différence entre le succès ou l'échec d'un processus de développement de produits (Zirger et Modesto, 1990).

Quoi qu'il en soit, le constat est clair pour les PME manufacturières québécoises qui voient leurs parts de marché ainsi que leur avenir menacés principalement par de nouveaux concurrents. Le problème actuel s'énonce comme suit : Si l'innovation de produits constitue le moyen pour les entreprises québécoises de demeurer concurrentielles, quels sont alors les facteurs-clés de développement de produits qui permettront à ces entreprises de se distinguer par rapport à la compétition ?

Dans cette recherche, il importera donc d'identifier les facteurs déterminants pour le processus de développement de produits ainsi que leur influence sur le degré d'innovation et la performance des PME québécoises. L'accent sera mis à la fois sur les facteurs significatifs ainsi que sur le processus de développement de produits proprement dit. Il faut également ajouter que peu d'études ont été réalisées sur les facteurs de succès de développement de produits auprès des PME manufacturières. Ce thème de recherche découle principalement d'un faible niveau de connaissance sur le sujet.

LA QUESTION DE RECHERCHE

La question principale reliée à cette recherche est la suivante : Quels sont les facteurs qui sont déterminants pour la performance des PME manufacturières québécoises en matière de développement de produits ?

LES OBJECTIFS VISÉS

Comme énoncé plus tôt, l'étude s'inscrit dans le but d'aider les PME manufacturières québécoises à réagir à la forte compétition mondiale afin de demeurer concurrentielles grâce à l'innovation. Les principaux éléments de la méthodologie de recherche s'énoncent comme suit :

- Faire une synthèse de la littérature afin de recenser les modèles, les facteurs, les pratiques et les tendances en matière de développement de produits,
- Identifier les facteurs critiques et les meilleures pratiques de développement de produits,
- Élaborer un modèle établissant des liens entre ces facteurs et l'innovation, puis entre l'innovation et la performance des PME,
- Tester statistiquement le modèle à partir de la base de données des PME manufacturières québécoises du Laboratoire de Recherche sur la performance des PME,
- Relever les pratiques de gestion et de production les moins maîtrisées par les organisations québécoises,
- Faire ressortir les solutions mises de l'avant dans la littérature pour combler les lacunes relevées dans l'étude statistique.

CHAPITRE 2

PRÉSENTATION DE LA LITTÉRATURE

La recension des écrits est la première étape d'une recherche. Elle consiste, d'une part, à prendre connaissance des informations déjà disponibles concernant le problème qu'on veut étudier ou des sujets connexes et, d'autre part, à réfléchir sur le contenu de ces informations (Robert, 1998). Dans le cas présent, le problème étudié consiste à identifier les facteurs-clés de développement de produits qui influencent la performance des PME manufacturières et qui leur permettront d'être plus concurrentielles. Ainsi, la première partie de la recension de littérature portera sur la définition de l'environnement des PME et de la notion de développement de produits avant d'identifier les facteurs déterminants qui constitueront le modèle statistique à valider. Voici d'ailleurs, les principaux auteurs classés selon les sujets traités dans ce travail de recherche (Tableau 1).

Tableau 1. Résumé des sujets traités dans la recension des écrits et les auteurs concernés

Sujets	Auteurs
Environnement de la PME et Innovation	MDEIE (2006); Julien (2005); Koufteros et al. (2002); Balachandra et Friar (1997); LaBahn et al. (1996)
Développement de produits	IDP (2005); OCDE (2005); MDEIE (2004); St-Pierre et Mathieu (2003); Garcia et Calantone (2002); Page (1993); Cooper et Kleinschmidt (1980); Booz-Allen et Hamilton (1982)
Facteurs de développement de produits	IDP (2005); St-Pierre et Mathieu (2003); Sanchez et Pérez (2003a, 2003b); Freel (2000b); Karlsson et Olsson (1998); Van Dijk et al. (1997); Song et Parry (1996); Zirger et Maïdique (1990,1984); Montoya-Weiss et Calantone (1994)
Mesures de performance	Godener et Södequist (2004); Griffin et Page (1993); Cooper et Kleinschmidt (1987)

Afin de donner une idée de la variété des facteurs recensés dans la littérature ainsi que des multiples méthodes utilisées pour obtenir ces résultats, voici différents tableaux (Tableau 2) :

Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits

Auteurs	Objectifs ou contexte	Méthode	Variables dépendantes ou Mesures de performance	Variables indépendantes ou facteurs de succès
<i>Song et Parry (1996)</i>	Explorer les liens entre le succès de nouveaux produits des sociétés Japonaises et quatorze facteurs.	788 nouveaux produits ont été collectés auprès de 404 entreprises Japonaises. L'analyse du Chi-carré, des corrélations ainsi que l'alpha de Cronbach ont été aussi utilisés.	- Rentabilité du produit - Performance de ventes relative - Parts de marché - Degré auquel le produit offre de nouvelles opportunités	- Avantages du produit; - Compétence du pré-Développement; - Synergie marketing; - Synergie technologie; - Compétitivité du marché.
<i>Cooper et J. Kleinschmidt (1995)</i>	Comparer les pratiques et méthodes de plusieurs entreprises afin de faire ressortir les facteurs critiques de succès qui influencent leur performance en développement de nouveaux produits.	Analyse statistique : corrélation et analyse en composante principale	Taux de succès; pourcentage des ventes; Rentabilité par rapport aux dépenses; Estimation technique du succès; Impact des ventes; Impact du bénéfice; Succès dans l'atteinte des objectifs de ventes; Succès dans l'atteinte des objectifs de bénéfice; Rentabilité par rapport aux concurrents; Succès global.	Un processus de développement de produit de qualité; Une stratégie claire et bien communiquée; Des ressources adéquates pour les nouveaux produits; Un engagement de la haute direction; Un climat favorable pour l'innovation de nouveaux produits; Une responsabilité de la haute direction; Stratégie de concentration et de synergie; Mise en place d'équipe de haute qualité; Les équipes multi-fonctionnelles.

Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits (suite)

Auteurs	Objectifs ou contexte	Méthode	Variables dépendantes ou Mesures de performance	Variables indépendantes ou facteurs de succès
<i>Brown et Eisenhardt (1995)</i>	Faire une synthèse de la littérature sur le développement de produits.	Recenser la littérature pertinente sur le développement de produits, l'organiser en trois groupes et la synthétiser à l'intérieur d'un modèle avec les facteurs qui influencent la performance en matière de développement de produits.	- Rentabilité - Parts de marché - Performance des ventes - Temps de développement - Productivité	Équipe multifonctionnelle; Bonne communication; Planification et organisation du processus; Vision stratégique de la direction; Avantages du produit; Soutien de la direction; Implication des fournisseurs; Implication des clients; Influence du marché.
<i>Montoya-Weiss et Calantone (1994)</i>	Faire un examen complet de la littérature sur les facteurs qui influencent la performance du développement de produits en utilisant des techniques métanalytiques dans le but d'établir une base pour de futures recherches.	La métá-analyse des méthodologies utilisées dans 47 articles qui traitaient de facteurs influençant le développement de produits classés en fonction de 9 variables. Analyse statistique : test de Fisher et l'effet corrélationnel.	- Objectifs financiers - Objectifs de parts de marché, - Objectifs techniques	Avantage du produit; Synergie du marketing; Synergie technologique; Stratégie; Ressources de l'entreprise; Potentiel du marché; Concurrence du marché; Environnement; Protocole; Compétence des activités de pré-développement; Compétence des activités liées au marché; Compétence des activités technologiques; Support de la haute direction; Contrôle et Compétences; Vitesse du marché; Coûts; Analyse financière / d'affaire; Communication interne et externe; Facteurs organisationnels.

Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits (suite)

Auteurs	Objectifs ou contexte	Méthode	Variables dépendantes ou Mesures de performance	Variables indépendantes ou facteurs de succès
<i>Yap et Souder (1994)</i>	Conseiller des pratiques basées sur les succès et les échecs passés en développement de nouveaux produits aux gestionnaires d'entreprises de haute technologie afin de les aider à s'améliorer.	Un échantillon de 48 projets a été retenu. Chacune des 12 entreprises devait fournir deux projets ayant connus un succès et deux autres, un échec. Au niveau statistique, le coefficient de corrélation de spearman a été utilisé.	N/A	Choix de projets avec des synergies élevées; Développer les produits peu concurrentiels et qui représentent un besoin pour les clients; Utiliser des ressources de haute qualité; Assurer la haute qualité des communications interdépartementales; Soutien de la direction dès le début; Un gestionnaire influent et éviter de changer les habitudes des clients.
<i>Griffin et Page (1993)</i>	Identifier et organiser les mesures de performances utilisées pour évaluer le développement de nouveaux produits autant dans la littérature que dans les entreprises.	Comparer les mesures utilisées dans plus de 75 études à celles utilisées dans un échantillon de 50 entreprises. Des corrélations ainsi que des analyses factorielles ont été utilisées.	- Mesures concernant le client - Mesures financières - Mesures concernant le produit - Mesures concernant l'entreprise	N/A

Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits (suite)

Auteurs	Objectifs ou contexte	Méthode	Variables dépendantes ou Mesures de performance	Variables indépendantes ou facteurs de succès
Zirger et Maidique (1990)	Examiner plus de 330 nouveaux produits dans l'industrie de l'électronique afin de mieux comprendre les facteurs qui diffèrent le succès de l'échec des efforts de développement de produits. Cette étude teste aussi empiriquement un modèle de développement de produit.	À partir d'un questionnaire, des données ont été recueillies et soumises au modèle de développement de produits. Analyses statistiques : corrélations et analyses factorielles exploratoires	N/A	Qualité d'organisation de la recherche et développement (R & D); Performance technique du produit; Valeur du produit pour le client; Soutien de la direction ; Synergie entre le nouveau produit et les compétences existantes de l'entreprise; Compétence du marketing et de la fabrication; Compétitivité du marché cible; Taille et le taux de croissance du marché cible.

Tableau 2. Littérature concernant les facteurs de succès en développement de produits (suite)

Auteurs	Objectifs ou contexte	Méthode	Variables dépendantes ou Mesures de performance	Variables indépendantes ou facteurs de succès
Zirger et Maidique (1984)	Identifier les facteurs de succès et d'échec en matière de développement de nouveaux produits dans un environnement de haute technologie comme l'industrie de l'électronique.	Faite en trois étapes : recension de variables dans la littérature, un questionnaire pour cibler les variables significatives et finalement des études de cas pour valider les résultats obtenus. Statistiques cumulatives binomiales et analyses statistiques de clusters à l'aide du logiciel S.A.S.	Rentabilité du produit	Connaissance du marché obtenue par l'interaction fréquente et intense avec le client; Planification et coordination du processus de nouveaux produits; Emphase sur le marketing et les ventes; Soutien de la direction; Lancer le produit plutôt sur le marché; Proximité des technologies et des marchés de nouveaux produits.

Dans la majorité des cas, les articles recensés traitent des facteurs de succès autant au niveau de l'entreprise, que des projets réels en développement de produits. Plusieurs similitudes sont à faire dans les résultats (facteurs et mesures) quelque soit le contexte de l'étude et les méthodes utilisées. Mais, comme le mentionnent Balachandra et Friar (1997), les résultats parfois contraires obtenus en innovation de produits sont le fait d'un manque d'harmonisation au niveau de la définition des variables utilisées.

2.1 L'ENVIRONNEMENT DE LA PME

Cette section sur l'environnement est loin de cerner dans les détails, toutes les dimensions de la PME. Conscient du fait qu'une thèse au complet pourrait couvrir ce sujet, les lignes qui suivent vont plutôt en faire le survol. D'abord, avec une brève définition de la PME et ensuite en établissant un lien entre l'innovation et l'environnement de la PME.

2.1.1 Définition de la PME

Définir les PME est un exercice particulièrement difficile à cause de leur très grande hétérogénéité. De façon générale, plusieurs chercheurs les classifient souvent selon des critères quantitatifs tels que le nombre d'employés, les actifs, le chiffre d'affaires ou la valeur ajoutée ainsi que les parts de marché. Avec une approche plus organisationnelle, d'autres chercheurs se sont appuyés sur des critères qualitatifs tels que le type de propriété, la stratégie poursuivie, l'évolution ou le stade de développement et le type de marché. Le graphique 1 présente une troisième approche qui se base sur un ensemble de critères qui fournit une vue globale sur différentes caractéristiques de la PME. Ce graphique est pertinent parce qu'il cerne plusieurs caractéristiques de la PME. Au total, six caractéristiques ont été retenues et disposées sur plusieurs continuums allant du moins vers le plus. Sur chacun des continuums, on peut s'attendre à ce que les petites et les très petites entreprises se retrouvent plutôt vers la gauche avec des variations sur certains continuums selon les secteurs, les marchés et la direction. Les grandes entreprises quant à elles seront plus vers la droite du continuum. Mais comme toute approche, les continuums ne font pas l'unanimité auprès des chercheurs qui ne les croient pas toujours linéaires pour toutes les entreprises selon leurs caractéristiques (Julien, 2005). En somme, la PME se distingue de la grande entreprise grâce à un ensemble de caractéristiques qui lui sont spécifiques. Cela dit, dans le cadre de cette recherche, l'approche quantitative (nombre d'employés) sera retenue afin de classifier les entreprises.

1) La dimension brute :		
nombre d'employés, actifs, chiffre d'affaire ou de ventes 0 ou 1	↔	250 à 500 employés
2) Le secteur : de traditionnel ou mature ou à produits pour les consommateurs	↔	à secteurs modernes ou à produits secondaires ou de pointe (selon les définitions)
3) Le marché : local, protégé	↔	international, ouvert
4) Contrôle et organisation : centralisée indépendance forte	↔	décentralisée, à un ou plusieurs niveaux liée (satellite)
5) Stratégie : intuitive de survie, à faible risque	↔	formalisée de croissance, à haut risque
6) Technologie : traditionnelle, mature innovation faible, spontanée incrémentale	↔	de pointe, organisée, radicale

Figure 1. Typologie sur « continuum »

Source : Julien, 2005

2.1.2 Environnement PME et innovation

Au Québec, le Conseil de la science et de la technologie a mis en place un « système national d'innovation » afin de permettre aux entreprises de mieux décrire la complexité des influences entre les multiples facteurs qui composent leur environnement. Selon ce modèle, le système d'innovation se divise en trois composantes comme présenté à la figure 1 : l'entreprise innovante, son environnement immédiat et l'environnement global (MDEIE, 2006).

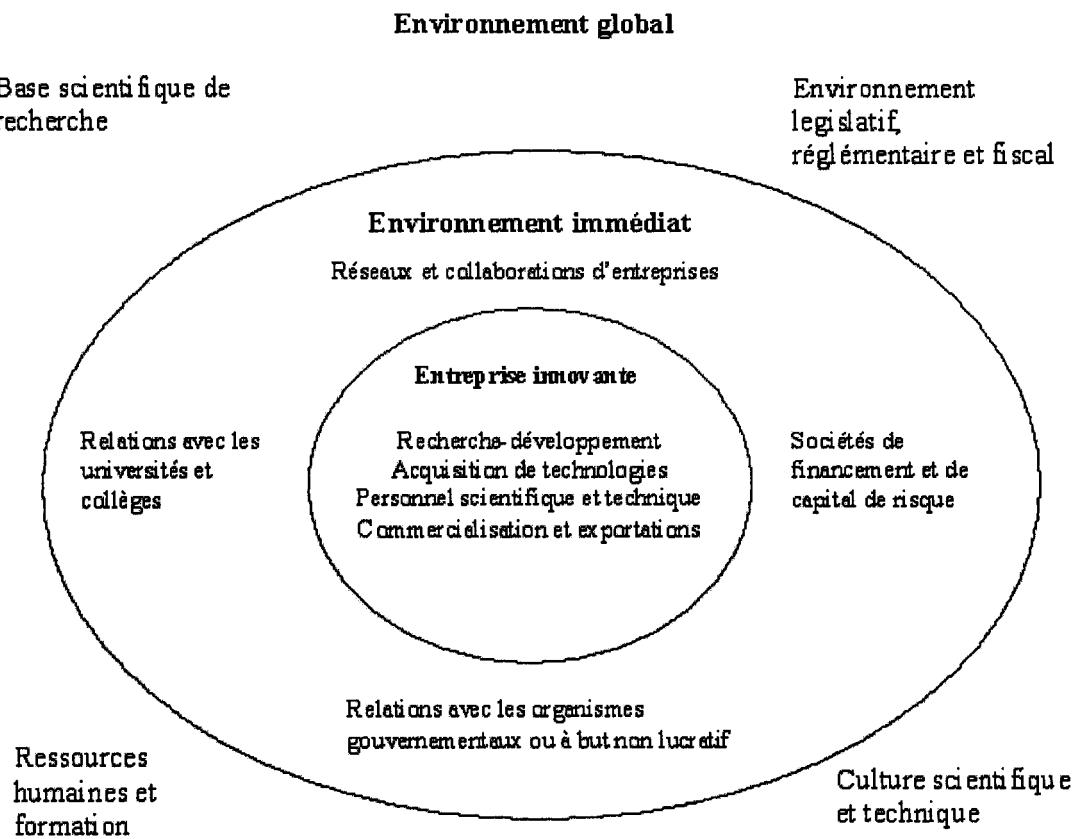


Figure 2. Système national d'innovation

Source : MDEIE, 2006

La description de ces trois composantes ainsi que le rôle de l'État se présentent comme suit :

- *L'entreprise innovante* développe elle-même ses capacités à innover pour sa survie et son développement. L'État facilite son accès aux ressources nécessaires pour affronter les aléas du marché et tirer son épingle du jeu.
- *L'environnement immédiat* comprend les relations établies par l'entreprise pour compléter son portefeuille de stratégies d'innovation et assurer sa vitalité. À ce niveau, l'État encourage les alliances et favorise la mise en réseau.
- Les facteurs de *l'environnement global* exercent une influence souvent déterminante et quelquefois indirecte sur l'entreprise innovante. C'est donc l'État, qui est responsable d'assurer la disponibilité des ressources et de créer un environnement scientifique, culturel, social et d'affaires propice au bon fonctionnement de l'entreprise.

Le dernier élément qui complète l'environnement est le contexte socio-économique dans lequel baigne le système d'innovation québécois.

L'état actuel du système d'innovation québécois est décrit dans le rapport du MDEIE (2006) selon chacune de ses composantes. Concernant l'entreprise innovante, il faut noter une baisse des sommes consacrées à la recherche et développement passée de 1,78% à 1,57% du produit intérieur brut (PIB) pour l'année 2002. Il y a aussi, le constat de faibles investissements en matériel et outillage comparativement à l'Ontario. Au niveau de l'environnement immédiat, les ententes de collaboration sont en lente progression, peu nombreuses et limitées à quelques secteurs comme les technologies de l'information et de la communication (TIC) où plus de 60% des entreprises ont des ententes officielles. L'environnement global quant à lui paraît favorable à l'innovation selon les résultats d'une étude du ministère. En effet, le Québec affiche un taux de diplômer universitaire supérieur à celui de la moyenne des pays industrialisés. Il dispose en plus d'une fiscalité favorable à l'entreprise innovante.

Plusieurs auteurs (Balachandra et Friar, 1997; Chapman et al., 2001; LaBahn et al., 1996; Koufteros et al., 2002) ont dressé pour les entreprises, un portrait de leur nouvel environnement d'affaires. St-Pierre et Mathieu (2003, p.1) soulignent, entre autres que : « l'accélération des changements technologiques, les exigences accrues des clients, la réduction de la durée de vie des produits, et une offre de biens et services de plus en plus étendue, sont les éléments qui créent beaucoup de pression sur les entreprises en ce moment ».

Ainsi, selon Koufteros et al. (2002, cités dans St-Pierre et Mathieu, 2003), les entreprises qui seront incapables de s'adapter à ces nouvelles exigences risquent de perdre des parts de marché et leur position concurrentielle. Une conséquence de cette situation, selon le Ministère du Commerce Américain cité par le MDERR (2004), est la réduction des ventes de marchandises aux États-Unis, qui représentent plus de 80 % des exportations du Québec, qui ont diminué de 12 % entre 2000 et 2003. En plus, les parts chinoises des importations américaines n'ont pas cessé d'augmenter passant de 3,1% à 12,1% entre 1990 et 2003. Pendant ce temps, celles du Québec se sont contractées de 3,3% à 2,9% (Tableau 3).

Tableau 3. Parts de marché dans les importations de biens des États-Unis

	Chine	Mexique	Québec
1990	3,1%	6,1%	3,3%
2003	12,1%	11%	2,9%

Source : Adapté du MDEIE, 2004

En analysant un peu plus les chiffres, on peut identifier les principaux produits pour lesquels la concurrence chinoise s'est manifestée (Tableau 4). Le tableau qui suit présente les produits pour lesquels, la concurrence chinoise bouscule le Québec sur les marchés américains. Entre autres, on peut constater que la plupart des produits concernés viennent du secteur manufacturier. Un secteur qui représente environ 20% du PIB du Québec et qui pourrait être durement touché par la concurrence des pays asiatiques si la tendance se maintient. Cela est d'autant plus important surtout que les PME québécoises représentaient 93,6% des établissements exportateurs de biens pour l'année 2003 (Secrétariat aux affaires intergouvernementales Canadiennes, SAIC, 2002).

Tableau 4. Pourcentage d'exportation et taux de croissance de la Chine et du Québec sur le marché américain

Produits	Chine	Québec
Machines appareils et matériels électroniques	Exportation (2000) = 17,7% Croissance/an = 20,5%	Exportation (2000) = 18,9% Croissance/an = 15,5%
Vêtements et accessoires du vêtement et de la bonneterie	Exportation (2000) = 4,7% Croissance/an = 5,5%	Exportation (2000) = 1,2% Croissance/an = 23,2%
Jouets, jeux et articles de sports	Exportation (2000) = 5,7% Croissance/an = 20,4%	Exportation (2000) = 0,8% Croissance/an = 18,1%
Produits divers des industries chimiques	Exportation (2000) = 2,7% Croissance/an = 13,3%	Exportation (2000) = 3% Croissance/an = 22,8%

Source : Adapté du SAIC, 2002

Avec la mondialisation, l'environnement québécois est de plus en plus en concurrence avec des pays en développement tels que la Chine et l'Inde. Ces pays peuvent maintenant fabriquer des produits standardisés à des prix compétitifs. Pour se démarquer, les entreprises québécoises doivent développer rapidement et sur une base continue, des produits novateurs qui répondent aux attentes des clients (MDERR, 2004).

2.2 LE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS

2.2.1 Définition

La littérature qui concerne l'innovation est vaste et confuse. Dans une imposante recension littéraire sur l'innovation, Garcia et Calantone (2002) ont critiqué les chercheurs en soulignant le manque de rigueur dans les définitions utilisées et le niveau relativement faible de connaissance qu'on ait encore aujourd'hui de ce phénomène qui a largement été étudié depuis plus d'un demi siècle (St-Pierre et Mathieu, 2003).

Même la définition du terme « innovation » ne fait pas l'unanimité parmi les auteurs. Karlsson et Olsson (1998) mentionnent certaines de ces définitions relevées dans la littérature qui ne sont pas toujours « opérationnalisables et qui peuvent présenter certains problèmes de mesure lorsqu'on veut avoir une image globale du phénomène et de son intensité » (St-Pierre et al., 2003, p.5).

L'OCDE (p. 112), cité dans Garcia et Calantone (2002), définit l'innovation comme :

«Un processus itératif lancé par la perception d'un marché et/ou la nouvelle opportunité de service pour une invention basée sur la technologie qui mène au développement, à la production, et au marketing chargé d'obtenir le succès commercial de l'invention».

Cette définition convient à la réalité des PME, comme le note Freel (2000 a, b), et permet de mettre l'accent sur les facteurs organisationnels qui peuvent stimuler l'introduction de nouveaux produits ou des produits modifiés sur le marché.

Il faut cependant faire une distinction très importante entre l'innovation et le développement de produits ou encore l'innovation de produits. Dans la troisième édition du Manuel d'Oslo (automne 2005), l'OCDE propose une nouvelle définition qui étend encore davantage la portée du concept. Cette définition prend en considération les quatre types d'innovation (Tableau 5) afin de mieux couvrir la réalité des entreprises de services et l'innovation « non-technologique » :

«Une innovation est l'implantation nouvelle ou sensiblement améliorée d'un produit (bien ou service), ou d'un processus, de nouvelles méthodes de vente, ou d'une nouvelle méthode d'organisation des pratiques d'affaires, de l'organisation du lieu de travail ou des relations extérieures». [traduction libre] (Manuel d'Oslo, 2005)

Avec cette nouvelle définition, l'OCDE effectue une révision de la définition de l'innovation en insistant sur les perspectives organisationnelles et marketing. On remarque aussi une meilleure prise en compte de l'insertion de l'innovation (en entreprise) dans un environnement plus large.

Tableau 5. Définition des quatre types d'innovation

	Définitions
Innovation de produits	«C'est l'introduction d'un bien ou service qui est nouveau ou sensiblement amélioré en ce qui concerne ses caractéristiques ou utilisations prévues. Ceci inclut des améliorations significatives au niveau des caractéristiques techniques, des composantes et des matériaux, logiciel incorporé, convivialité pour l'utilisateur ou d'autres caractéristiques fonctionnelles.»
Innovation de procédés	«C'est l'implantation d'une méthode nouvelle ou sensiblement améliorée de production ou de livraison. Ceci inclut des changements significatifs au niveau des techniques, de l'équipement et/ou du logiciel.»
Innovation marketing	«C'est l'implantation d'une nouvelle méthode de vente impliquant des changements significatifs au niveau de la conception du produit ou son emballage, le placement de produit, la promotion du produit ou son prix.»
Innovation organisationnelle	«C'est l'implantation d'une nouvelle méthode d'organisation dans les pratiques de gestion de l'entreprise, l'organisation du lieu de travail ou des relations extérieures »

Source : Traduit du Manuel d'Oslo (2005)

Tout au long de ce travail de recherche, l'utilisation des termes innovation ainsi que développement de produits feront référence à l'innovation de produits. D'ailleurs, le MDERR (2004) définit le développement de produit comme suit : « C'est une démarche complexe, qui comporte de multiples facettes et de nombreuses activités, allant de la génération de nouvelles idées à l'élaboration de stratégies commerciales, en passant par la réalisation d'activités de R-D et l'application des outils de production ». Cette dernière définition est intéressante étant donné qu'elle souligne la notion de processus et précise les intervenants de l'innovation de produits.

Une autre précision importante à apporter concerne ce que certains auteurs ont appelé le degré ou le niveau d'innovation de produits (Balachandra et Friar, 1997; Garcia et Calantone, 2002). Ce niveau d'innovation est soit incrémental ou radical. Une innovation incrémentale s'appuie sur une technologie de base et une configuration de produits qui demeure essentiellement la même. Seules des modifications mineures sont faites au niveau de la performance, de la flexibilité, de l'apparence et autres caractéristiques du produit. L'innovation incrémentale s'utilise habituellement pour des marchés bien établis afin de limiter les risques. Une innovation radicale engendre un produit nouveau. Elle se base plutôt sur une nouvelle technologie différente de celle utilisée pour les produits existants. Dans ce cas, le marché pourrait être inexistant et la conception du nouveau produit pourrait se fonder uniquement sur les besoins des utilisateurs.

Ceci dit, le terme « développement de produits » utilisé dans cette recherche couvrira autant les produits nouveaux que les produits modifiés.

2.2.2 Le processus de développement de produits

Selon l’Institut de développement de produits (IDP, 2005), un processus de développement de produits (PDP) est une suite de phases et d’activités débutant avec la génération de l’idée d’un projet et se terminant par la mise en marché d’un produit. Entre autres choses, le PDP permet aux entreprises qui l’utilisent de réagir plus rapidement que les autres aux changements de marché et aux nouvelles technologies (Koufteros et al., 2002; Cooper et al., 2003).

Pour leur part, Lu et Botha (2006) considèrent le processus de développement de produits comme une partie distincte à l’intérieur d’un ensemble qu’ils ont nommé processus de réalisation du produit. Cet ensemble comprend la conception du produit, la conception du processus ainsi que l’exécution et l’amélioration du processus. Après avoir fait le tour de ces différents éléments, les auteurs concluent que le processus de développement devrait être considéré comme une fonction stratégique pouvant fournir un avantage concurrentiel. D’ailleurs, ils recensent les avantages suivants au sujet du processus :

- Améliore la qualité du produit,
- Réduit les coûts d'investissements,
- Réduit le temps de développement du produit,
- Fournit un avantage concurrentiel en se servant efficacement de la structure du PDP pour se démarquer.

D'autres études menées sur le sujet montrent qu'une entreprise qui implante un PDP peut s'attendre à obtenir les bénéfices indiqués à la figure 2. La possibilité d'avoir de tels résultats est difficile à croire mais pourtant réaliste selon le National Institute of Standards & Technology et l'Institute of Defense Analyses (IDP, 2005). On est cependant en droit de s'interroger sur la rigueur de la démarche scientifique de ces études ainsi que sur le choix des entreprises échantillonnées. Ces généreux résultats sont donc à prendre avec nuance.

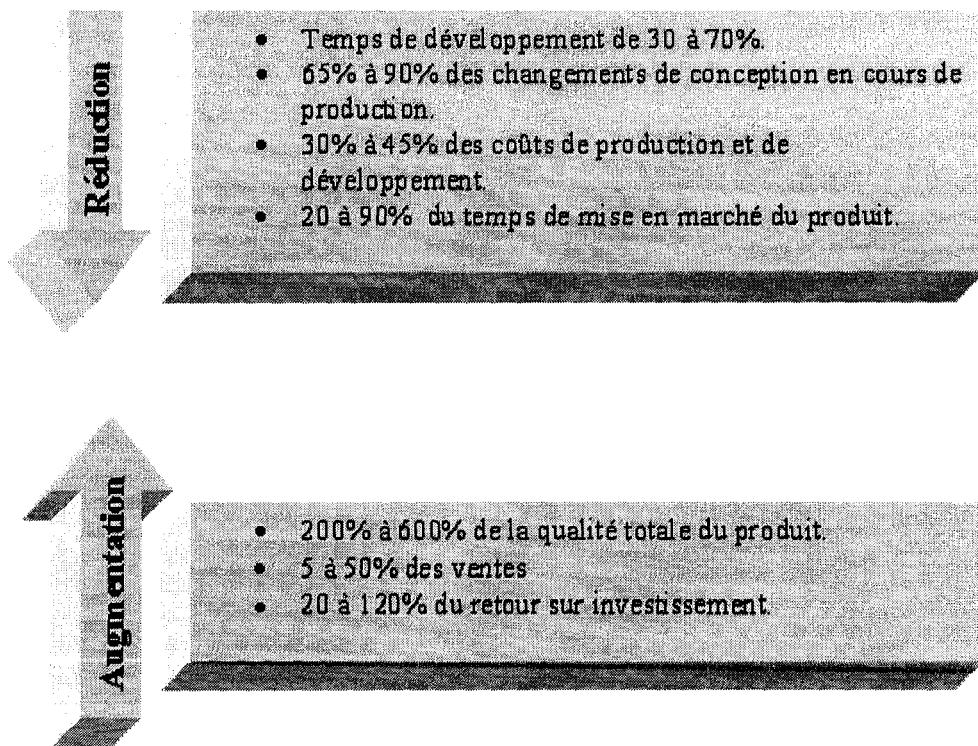


Figure 3. Les bénéfices d'un processus de développement de produits (IDP, 2005)

De façon générale, un processus de développement de produits se compose principalement des éléments suivants (IDP, 2005) : des phases, des portes et des livrables.

- **Les phases** : un PDP comporte plusieurs phases qui sont composées d'activités à réaliser pour obtenir les informations et les résultats permettant de développer d'une façon optimale un produit. Chacune des phases est réalisée par une équipe multidisciplinaire et plusieurs activités sont réalisées de façon concourante.
- **Les portes** : le processus comporte plusieurs portes et une porte sert à évaluer la réalisation des livrables à la fin de chacune des phases. Elles permettent également à la direction de guider l'équipe et d'approuver l'avancement du projet.
- **Les livrables** : les activités qui composent chacune des phases ont pour but de créer des livrables et de développer le produit. Les livrables facilitent la gestion et augmentent les chances de succès du projet.

Les raisons d'être d'un tel processus peuvent se résumer en trois grands points :

- **Pour prendre les décisions au bon moment**
À l'aide des portes (gates) permettant d'évaluer l'état du projet et de prendre les décisions appropriées (poursuivre le projet, revoir les livrables ou abandonner le projet).
- **Pour partager les responsabilités**
 - *Comité d'orientation de produits* : chargé d'orienter, supporter l'équipe de développement et décider de la poursuite du projet.
 - *L'équipe de développement de produits* : a pour rôle de développer le produit et de produire les livrables.
- **Pour réduire les risques**
 - En segmentant le projet en différentes phases.
 - En organisant le travail de façon systématique.

Choisir un processus de développement de produits est une tâche difficile selon Page (1993). Étant donné la variété des processus, leur composition ainsi que les différences de terminologies, les risques de confusion sont nombreux. Dans son article, il cite comme exemple, deux auteurs parmi les plus populaires :

- Crawford (1991) avec un processus en 5 étapes et plus de 67 activités spécifiques,
- Cooper et Kleinschmidt (1986) dont le processus comporte 13 étapes.

Le premier modèle qui a attiré l'attention est celui de Docter, Van der Horst et Stokman élaboré en 1989 et cités par Karlsson et Olsson (1998). Ce modèle s'apparente à celui du cycle de vie d'un produit suivant lequel l'innovation dans les PME se développe selon les phases suivantes : (i) formation de l'idée (ii) étude de faisabilité économique (iii) essais d'élaboration technique (iv) concrétisation (développer et tester le prototype), (v) ajustement des moyens de production et (vi) introduction sur le marché. Biemans (1992, cité dans Karlsson et Olsson, 1998) ajoute que ces phases de développement de l'innovation seront réalisées dans les départements de recherche et développement, de design, de production et de marketing. L'auteur avoue toutefois que cette vision simpliste du modèle ne tient pas compte du rôle important des relations interdépartementales qui permettent d'éviter des corrections et révisions en cours de développement.

L'autre modèle retenu dans cette étude est celui de Page (1993) qui a lui-même été inspiré du modèle de Booz-Allen et Hamilton (1982), largement utilisé et cité dans la littérature. Il s'agit d'un processus séquentiel et classique de développement de produits qui aujourd'hui, ne convient plus vraiment aux entreprises à cause du temps de développement trop long ainsi que des coûts engendrés. La particularité de ce processus est qu'il a été soumis à un échantillon de 189 entreprises américaines afin qu'elles identifient les activités qu'elles utilisent dans leur propre processus de développement de produits ainsi que la durée pour chacune d'elles (Page, 1993). Les résultats obtenus (Tableau 6) au niveau du pourcentage d'entreprises utilisatrices ont par la suite été comparés et déclarés identiques aux modèles des auteurs connus tels que Moore (1987) et Mahajan et Wind (1992) et largement supérieurs à ceux de Cooper et Kleinschmidt (1986). L'étude aboutit également à un constat très intéressant au niveau du temps de développement de produits. En divisant la somme des temps moyens de chaque activité par douze, on se rend compte qu'un produit performant selon les huit étapes du processus séquentiel nécessite 3.3

années. Ce qui représente en soit un temps de développement très long surtout que plusieurs chercheurs, dont Swink (2003), soutiennent que les entreprises qui développent rapidement leurs nouveaux produits bénéficient également d'un avantage concurrentiel supplémentaire. Le tableau 6 présente les huit étapes du processus de Page (1993). Ce processus a été qualifié de processus structuré et cohérent selon les entreprises de son échantillon.

Tableau 6. Les activités d'un processus classique de développement de produits

Activités	% Entreprises utilisatrices	Durée (en mois)
<i>Recherche d'un concept ou d'une idée</i> Comprend le brainstorming et autres techniques de stimulation de la créativité afin d'identifier de nouvelles opportunités de produit.	89,9	3,51
<i>Concept de triage</i> Consiste à éliminer les idées les moins intéressantes selon certains critères.	76,2	2,96
<i>Tester le concept</i> Couvre la recherche de marchés préliminaires afin de s'assurer des besoins du marché pour ces produits.	80,4	3,63
<i>Analyse commerciale/financière</i> Faire une évaluation de l'idée (concept du produit) en terme financier comme une proposition d'affaire.	89,4	2,58
<i>Développement du produit</i> Utiliser toutes les techniques afin de transformer le concept en produit réel.	98,9	14,37
<i>Test du produit et/ou essai du marché</i> Présenter le produit à un groupe témoin d'acheteurs potentiels pour tester son appréciation.	86,8	6,04
<i>Introduction sur le marché</i> Lancer la production et la commercialisation du produit.	96,3	6,46
<i>Autres activités du processus</i> Comprend tout l'aspect administratif ainsi que le processus d'enregistrement et de brevet.	20,1	8,59

Source : Traduit de Page (1993)

L'approche traditionnelle qui consiste à développer un produit de manière séquentielle est directement remise en cause dans plusieurs études qui la présentent comme étant inefficace. À titre d'exemple, voici quelques statistiques pertinentes tirées de différentes études (IDP, 2005) :

- 46% des coûts de développement de nouveaux produits vont à des projets qui échouent;
- 30% et plus des coûts de développement de nouveaux produits sont des coûts de non-qualité (retours, retouches, rejets...);
- 55% du temps consacré au développement de produits est dédié à effectuer des révisions et des corrections en cours d'ingénierie.

Pour résoudre le problème du processus séquentiel, certaines entreprises éliminent ou fusionnent les étapes du processus afin de réduire le temps mais aussi les coûts. L'un des moyens souvent mentionné dans la littérature est le traitement parallèle ou simultané des activités du processus de développement de produits (Page, 1993). Ainsi, les équipes multidisciplinaires formées dès le départ travaillent de manière simultanée, plutôt que séquentielle. Cela permet de réduire significativement les révisions et corrections apportées au concept de départ (MDERR, 2004).

D'un autre côté, le MDERR (2004) est certain qu'un bon processus de développement de produits repose sur une approche *market pull*, c'est-à-dire en partant d'une anticipation des besoins du marché (*demand pull*) et sur l'utilisation des possibilités offertes par la recherche appliquée. Le Conference Board du Canada (2003, cité dans MDERR, 2004) mentionne également que les entreprises innovatrices qui connaissent le plus de succès sont celles dont la recherche est systématiquement orientée vers les besoins des utilisateurs ou du marché. Ces besoins constituent, en effet, la plus importante source d'idées et d'innovations.

Un PDP bien défini et maîtrisé doit permettre de conduire efficacement des projets souvent de taille et de nature différentes. Il n'existe cependant pas de PDP standard, mais une série de phases (Figure 3) devrait normalement se retrouver dans le PDP de toute entreprise, soit l'étude des besoins des clients et la définition des spécifications techniques, la conception détaillée, les essais techniques, la production et la mise en marché. Par contre, chaque entreprise doit adapter les activités incluses dans chacune des phases à ses produits et ses façons de faire. Une dernière étape du processus concernant l'intégration des apprentissages reste à faire une fois le projet terminé. Elle permet à l'équipe de faire le bilan de tout ce qui a été fait lors du projet et ainsi constituer un mémoire de projet ou d'entreprise (IDP, 2005).

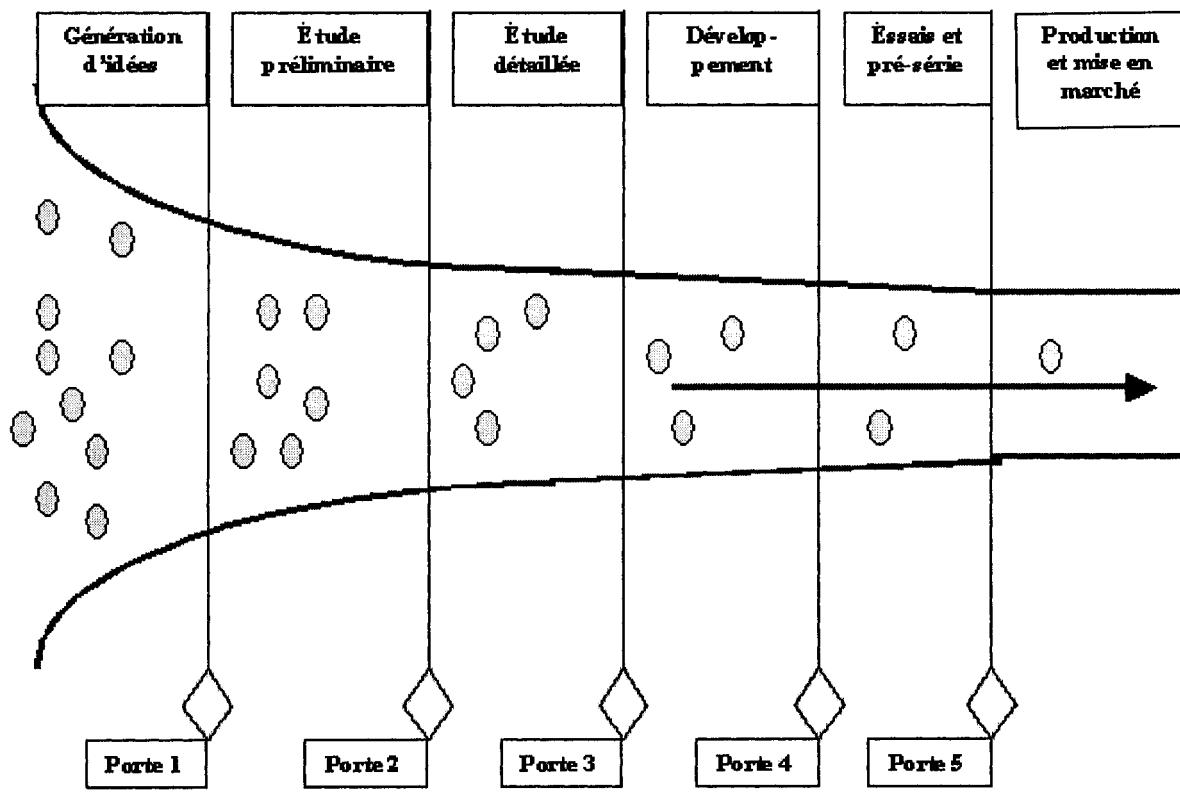


Figure 4. Processus de développement de produits

Le PDP ci-dessus est un exemple de processus systématique et rigoureux. Semblable à un entonnoir, il génère au départ plusieurs idées évaluées à chacune des étapes grâce aux portes pour ne retenir qu'un très petit nombre ayant une chance de succès. Les différentes phases de ce PDP se définissent brièvement comme suit (IDP, 2005) :

Génération d'idées : les idées proviennent autant de l'interne que de l'externe. L'objectif est de sélectionner des idées avec le plus de potentiel de succès en partant des besoins des clients.

Étude préliminaire : vise à effectuer avec rapidité et à faible coût une évaluation du projet portant sur le potentiel du marché, la faisabilité technique, le rendement de l'investissement, l'échéancier et le budget de développement.

Étude détaillée : effectuer des études approfondies permettant de définir avec précision le produit, justifier l'investissement requis et développer le plan de travail.

Développement : c'est le développement du produit sous tous ses aspects. Cela permet de produire un prototype du produit testé et validé.

Essais et pré-série : tester le produit pour l'amener sur le marché et valider l'ensemble du projet sur différents plans (produit, procédé de fabrication, approbation clients, viabilité économique et financière).

Production et mise en marché : c'est l'implantation à grande échelle du plan de production, d'approvisionnement, de lancement, de suivi et de contrôle, de communication et de service après vente.

2.2.3 Le développement de produits comme solution

Les changements technologiques rapides et les exigences croissantes des clients entraînent des cycles de vie de produits plus courts. Ces conditions contraignent les entreprises à raccourcir la durée du cycle de développement de leur produit (Labahn et al. 1996), ce qui justifie l'intérêt qu'on peut accorder à l'innovation, surtout qu'elle est considérée comme un moteur de croissance économique et de création de richesse significatif.

Pendant plus de 20 ans, l'innovation de produits a été considérée comme la clé du succès en affaires (Chapman et al., 2001). Dans le même ordre d'idées, Koufteros et al. (2002), présentent le développement de produits (DP) comme un élément extrêmement important pour se construire un avantage concurrentiel en proposant des produits qui se distinguent. En effet, il permet souvent aux entreprises de se différencier et d'accroître leurs lignes de produits afin d'augmenter les ventes et rehausser les profits.

Comme exemple des avantages du DP, 74% des PME innovantes québécoises ont développé de deux à dix-neuf produits entre 2000 et 2002. Parmi ces produits, 62% en moyenne sont jugés rentables par ces mêmes PME. Pour finir, 80% des PME innovantes ont fait des exportations, tandis que cette proportion est de 52% chez les non innovantes (Institut de la Statistique du Québec, 2004).

Dans un document de réflexion sur l'innovation et le développement de produits, le MDERR (2004) analyse la position du Québec quant à sa capacité d'utiliser les meilleures pratiques de gestion en développement de produits afin d'être mondialement compétitif. En deux volets, le document explique l'importance et les gains du développement de produits puis fait état de la situation des PME québécoises.

La première partie souligne le fait que la maîtrise des meilleures pratiques d'affaires a permis aux PME manufacturières québécoises de se doter d'une production solide et efficace. Mais qu'il leur faut toutefois poursuivre dans cette voie et savoir également se démarquer au chapitre du développement de produits pour pouvoir affronter la concurrence.

Ainsi, les avantages stratégiques de l'application d'un processus structuré de développement de produits pour les entreprises se résument comme suit :

- Permet de traduire de façon plus précise les besoins et les attentes du client, et de bien les intégrer dans les spécifications du produit en réunissant, notamment, dans une seule et même équipe des spécialistes en marketing, en R-D et en production.
- Réduit les coûts de développement, ce qui permet de viser, avec de meilleures perspectives de rentabilité, des créneaux de marchés plus petits.
- Donne à l'entreprise un avantage concurrentiel significatif.

Le développement de produits englobe à la fois les activités reliées à l'innovation de produits et celles qui concernent la capacité organisationnelle et la vision stratégique de l'entreprise.

Dans la deuxième partie, les auteurs s'attardent sur le Québec et ses difficultés en matière de développement de produits (Tableau 7). Car même si une poignée d'entreprises québécoises réussissent sur les marchés internationaux, pour la majorité d'entre elles la situation demeure assez préoccupante.

Tableau 7. Les obstacles au développement de produits

Obstacles	PME innovantes qui rencontrent ces obstacles
Coûts des projets plus élevés que prévu	62 %
Difficulté à l'interne à maîtriser les technologies	51 %
Rareté de la main d'œuvre qualifiée	51 %
Difficulté d'organisation du travail entre les produits existants et les projets de développement de produits	48 %
Manque de connaissance des besoins et des attentes du client	42 %
Mise en marché déficiente	38 %

Les résultats d'une enquête réalisée à l'été 2003 auprès de 699 entreprises manufacturières du Québec ayant entre 20 et 500 employés, montrent que le processus de développement de produits (PDP) est encore absent ou mal maîtrisé par la très grande majorité des entreprises soit près de 70% des entreprises innovantes qui ne suivent aucun PDP répondant aux meilleures pratiques dans le domaine (MDERR, 2004).

L'étude indique, par ailleurs, que le coût des projets, l'incapacité à bien maîtriser les technologies et le manque de main-d'œuvre constituent les principaux obstacles au développement de produits pour plus de la moitié des entreprises innovantes. De plus, la moitié des entreprises innovantes ont admis avoir connu des difficultés à organiser le travail entre les activités régulières de développement de produits et les nouveaux projets de développement de produits.

Le résultat le plus important de l'enquête réside dans le fait que seulement 7% des entreprises innovantes déclarent appliquer l'ensemble des meilleures pratiques en développement de produit.

En se basant sur une étude réalisée par l'Université du Québec à Trois-Rivières (Lagacé, IRPME-UQTR) en 2004, le MDERR (2004) conclut à un manque d'intérêt des entreprises québécoises pour le développement de produits comme pratique de gestion. En effet, sur les 19 meilleures pratiques d'affaires identifiées, le développement de produits arrive au dix-septième rang en ce qui concerne le degré d'implantation dans les PME manufacturières québécoises. Il faut cependant être prudent avec cette conclusion parce que le degré d'implantation seul ne suffit pas pour cerner l'intérêt et encore moins le degré de maîtrise du PDP. À la limite, ce constat peut

révéler un manque de connaissance (pratiques, processus) ou encore une situation particulière comme la sous-traitance.

À la faible maîtrise du PDP dans les entreprises québécoises, il faut également ajouter le peu d'importance qu'elles accordent aux nouvelles technologies de fabrication. Durant la deuxième moitié des années 90, une importante augmentation des investissements en machines et équipements de la part des entreprises manufacturières québécoises a contribué à un certain rattrapage dans le domaine. D'ailleurs, les résultats de l'Institut Statistique du Québec (ISQ) cités par le MDERR (2004) soutiennent que les investissements en machineries et en équipements ainsi qu'une bonne maîtrise des nouvelles technologies sont des conditions préalables pour devenir une entreprise performante en développement de produits.

En ce qui concerne l'expertise et les ressources, les PME manufacturières ne possèdent généralement pas à l'interne toutes les ressources professionnelles dont elles auraient besoin pour réaliser l'ensemble des étapes d'un processus de développement de produits. Elles doivent donc faire appel à des ressources professionnelles externes comme des firmes de consultants, des équipementiers (fournisseurs d'équipements) et des centres de recherche. À ce propos, l'étude de l'ISQ (2004) auprès de 1100 entreprises montre que 42% des PME innovantes ont eu recours à des ressources externes dans des domaines liés à la conception et à la fabrication de produits. Comme avantages, ces dernières ont eu accès à de l'information privilégiée ainsi qu'à une expertise plus vaste pour les accompagner dans leur démarche.

En conclusion, il est difficile d'ignorer la forte compétition mondiale qui menace les PME manufacturières québécoises. Pour ces dernières, il devient de plus en plus urgent de se pencher sur de nouvelles façons de faire afin de conserver leurs parts de marché et demeurer dans la course. Comme solution, plusieurs auteurs proposent le développement de produits afin de se démarquer en proposant aux clients des produits novateurs sur une base continue. C'est donc l'occasion pour les PME d'approfondir leurs connaissances au sujet de l'innovation de produit surtout que plusieurs d'entre elles ne maîtrisent pas très bien le processus de développement de produits ainsi que les facteurs les plus importants en la matière.

2.3 LES FACTEURS DE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS

Le succès en matière de développement de produits est un sujet critique de gestion pour l'entreprise moderne (Zirger et Modesto, 1990). Une bonne compréhension des facteurs qui stimulent l'innovation devient alors nécessaire afin de mieux utiliser les ressources associées au processus de développement de produit et augmenter les parts de marché des entreprises. C'est d'ailleurs à cause de ces facteurs que certaines entreprises réussissent à innover alors que d'autres connaissent des échecs retentissants.

Le récent rapport annuel du Conference Board sur l'innovation précise, pour sa part, que les entreprises innovatrices les plus performantes sont celles qui utilisent systématiquement les meilleures pratiques d'affaires en développement de produits (MDERR, 2004). D'ailleurs, pour ce qui est des meilleures pratiques, *The product development and management association* (PDMA) les définit comme des méthodes, outils ou techniques qui sont utilisées afin d'améliorer la performance. L'étude de ces dernières est un processus qui consiste à identifier des entreprises qui ont du succès, à sélectionner leurs meilleures pratiques ou processus afin de les adapter et les adopter pour usage interne. De son côté, l'IDP (2005) identifie les cinq meilleures pratiques qui cernent le concept de développement de produits soit (Annexe 1): les besoins-clients, le management de projets, l'équipe multifonctionnelle, le processus de développement de produits et la gestion de portefeuille de produits. Cette classification est pertinente surtout en raison de ses notions de gestion. Elle couvre ainsi plusieurs facteurs d'échec en gestion comme celui de chercher à développer trop de projets par rapport aux ressources disponibles. Dans le cadre de cette recherche, une recension des écrits et de certaines lectures professionnelles en innovation de produits ont mené à un regroupement des meilleurs facteurs et pratiques classifiés en cinq catégories (Figure 4): les compétences, l'usage des technologies de l'information pour la gestion des opérations, les activités de recherche et développement, les ressources financières et le processus de développement de produits.

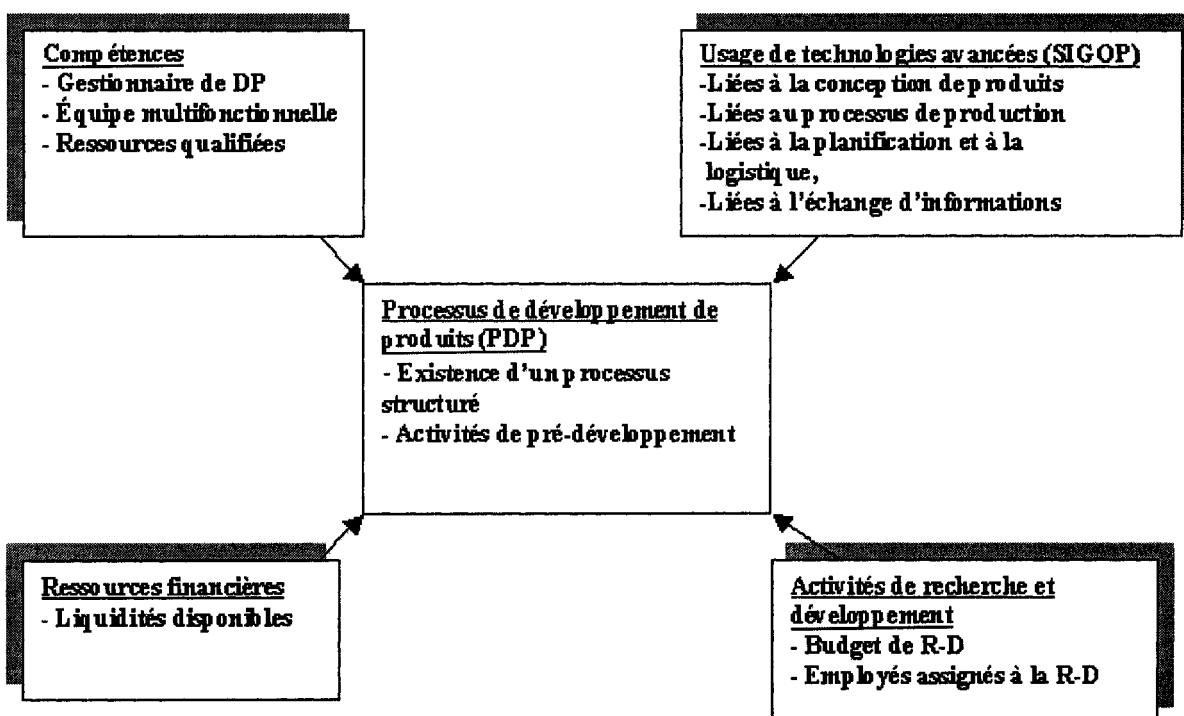


Figure 5. Regroupement des facteurs qui influencent le processus de développement de produits

Les composantes de ce modèle seront décrites et justifiées dans les paragraphes suivants.

2.3.1 Les Compétences

- **Profil du gestionnaire de développement de produits**

Plusieurs chercheurs se sont intéressés à la personne de l'entrepreneur ou du propriétaire-dirigeant d'une PME. À cause de sa position stratégique et de son rôle intégrateur dans le processus d'innovation, Koufteros et al. (2002) l'ont appelé le « gestionnaire de développement de produits ».

Karlsson et Olsson (1998, cités dans St-Pierre et Mathieu, 2003, p. 9) mentionnent d'ailleurs que la présence d'un personnel qualifié ne suffit pas si l'entrepreneur n'est pas « engagé » dans le succès de l'innovation. Ce dernier doit avoir un intérêt pour l'innovation, être capable de fournir de nouvelles idées et aussi d'encourager l'intrapreneurship chez son personnel. Ces éléments clés permettront de maintenir un climat « créatif » propice à l'innovation.

De son côté, Heunks (1998), arrive à des conclusions semblables à celles de St-Pierre et Mathieu (2003). Il considère que les entrepreneurs avec un certain degré de créativité et d'innovation sont beaucoup plus scolarisés, extravertis, ouverts aux défis et preneurs de risque.

Une récente étude statistique réalisée par St-Pierre et Mathieu (2003, p. 10), confirme : « l'influence significative que joue l'entrepreneur sur les orientations de l'entreprise et le modèle d'affaires auquel il adhère, à partir de ses objectifs stratégiques, de sa volonté de croissance et son intérêt vers une ouverture extérieure. Les conclusions révèlent aussi que les entreprises « innovantes » ou fortement orientées vers des modèles d'affaires dynamiques sont dirigées par des entrepreneurs plus scolarisés, souvent impliqués dans la création de l'entreprise et qui manifestent un intérêt marqué pour la recherche et développement ».

- **Équipe multifonctionnelle**

Même aujourd'hui, les entreprises ont dans une grande majorité structuré le développement de leurs produits de façon séquentielle. Cela signifie que chaque département (marketing, ingénierie, production, etc) intervient tour à tour dans le processus, ce qui laisse peu de place au travail d'équipe et à la collaboration entre disciplines (MDERR, 2004).

En 1997, Griffin démontre à l'aide d'un échantillon de 383 entreprises américaines que plus de 84 % des projets innovants utilisent une équipe multifonctionnelle. Cette idée est également confirmée par Cooper et Kleinschmidt (1983, cités dans Johne et Snelson, 1988) qui ajoutent que le PDP doit demeurer un véhicule pour la coopération, la coordination et la communication multifonctionnelle.

L'argument avancé par Milliken et Martins (1996, cités dans Song et Montoya-Weiss, 2001) pour justifier l'utilisation d'équipes multifonctionnelles dans le développement de produits est que la diversité des fonctions permet d'augmenter la quantité et la variété d'informations disponibles pour les membres de l'équipe. Ceci élargit la compréhension qu'ont les membres du problème de DP, des solutions potentielles et augmentent leurs capacités à les résoudre. Ainsi, différents spécialistes (R-D, marketing, production) travailleront sur un même projet et fourniront une vision d'ensemble du produit qui sera directement orienté vers les besoins des clients (MDERR, 2004). Tous ces avantages sont résumés dans les trois points suivants (IDP, 2005) :

- **Réduire le temps de développement**
 - concevoir correctement le produit dès le début du processus
 - réduire sensiblement les révisions et altérations aux étapes ultérieures
- **Réduire les coûts de développement**
- **Satisfaire les attentes des clients**
 - bien identifier et connaître les clients et leurs besoins
 - prendre des décisions qui tiennent compte de chaque fonction
 - rester centré sur les besoins des clients durant tout le processus

- **Ressources qualifiées**

La disponibilité des ressources est l'une des dix meilleures pratiques qui influencent fortement la performance du développement de produits chez les PME selon Cooper et al. (2003). Ils soutiennent que la plupart de ces entreprises manquent de ressources et que cela pourrait avoir un impact sur un grand nombre d'autres facteurs de succès de développement de produits. C'est dire toute l'importance de ces ressources comme facteurs en matière d'innovation.

L'identification de ces facteurs a justement donné lieu à un bon nombre de recherches. Montoya-Weiss et Calantone (1994), Song et Parry (1996) ainsi que Gary et Eunsang (1989), ont tous identifié les éléments clés suivants : la synergie technologique et la synergie marketing.

Song et Montoya-Weiss (2001) définissent la synergie technologique comme la correspondance entre les besoins du projet de DP et la disponibilité des ressources de l'entreprise ainsi que leurs compétences dans les domaines de la R-D, l'ingénierie et la production. La synergie marketing quant à elle est la correspondance entre les besoins du projet de DP et la disponibilité des ressources de l'entreprise ainsi que leurs compétences dans les domaines du marketing, de la distribution, de la publicité, de la promotion, de la recherche de marché et le service à la clientèle.

Il est évident selon Karlsson et Olsson (1998) qu'il n'y aura pas de progrès en matière de développement de produits s'il n'existe pas d'ingénieurs ou de scientifiques compétents dans les différents départements (R-D, production, etc.). Ils soulignent en plus combien de fois l'accès pour les PME à des ressources compétentes est un facteur vital.

Pour LaBahn et al. (1996), une expertise en marketing est autant nécessaire au début du processus que lorsque le produit est complété et qu'il faut le mettre en marché. Ainsi, le contact avec le marché et la connaissance des besoins des clients devraient favoriser le succès de l'introduction de nouveaux produits.

Les résultats de l'étude de St-Pierre et Mathieu (2003) viennent souligner les difficultés qu'ont les PME québécoises à attirer des ressources humaines compétentes. Cette situation est toutefois contrebalancée chez les PME les plus innovantes par la mise en place d'un certain nombre de pratiques de gestion des ressources humaines pouvant favoriser le recrutement, la motivation et la rétention du personnel qualifié. L'étude suggère aussi le réseautage ou la collaboration entre la PME et des partenaires stratégiques afin d'accroître l'innovation. Entre autres, les auteurs citent les institutions d'enseignement et les centres de recherches pour les activités de conception/R-D, les fournisseurs pour les activités de production et les clients/donneurs d'ordre pour les activités de conception/R-D et les ventes/marketing.

Les facteurs déterminants qui composent le bloc sur la compétence en développement de produits ainsi que leur contribution au processus sont résumés à la page suivante (Tableau 8).

Tableau 8. Facteurs déterminants liés aux compétences en développement de produits

Auteurs	Facteurs	Contribution au DP
Karlsson et Olsson (1998) Heunks (1998) St-Pierre et Mathieu (2003) Koufteros et al. (2002) Yap et Souder (1994)	Profil du gestionnaire de DP	<ul style="list-style-type: none"> - Générer des idées - Donner une orientation stratégique et s'impliquer - Posséder un degré de scolarité plus élevé - Être extraverti et preneur de risque
MDERR (2004) Song et Montoya-Weiss (2001) Song et Parry (1996) Cooper et Kleinschmidt (1996) IDP (2005)	Équipe multifonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> - Réduire le temps de développement - Réduire les coûts de développement - Identifier en détails les besoins des clients - Réduire les révisions aux étapes ultérieures - Tenir compte des contraintes propres à chaque fonction
Cooper et al. (2003) Montoya-Weiss et Calantone (1994) Karlsson et Olsson (1998) Gary et Yoon (1989) Song et Montoya-Weiss (2001) LaBahn et al. (1996)	Ressources qualifiées	Résoudre les problèmes et faire progresser le PDP

2.3.2 Usage des technologies de l'information pour la gestion des opérations (SIGOP)

- **Définition des systèmes d'informations**

Plusieurs définitions des systèmes d'information (SI) ont été proposées à travers la littérature. Davis et Olsen (1986, p.6) définissent les SI comme: « un système intégré humain-machine, qui fournit de l'information pour supporter les opérations, la gestion et la prise de décisions dans une organisation. Le système utilise du matériel d'ordinateur et des logiciels, des procédures manuelles, des modèles d'analyses, de planification, de contrôle et de décision, et une base de données ».

Une définition plus récente est proposée par O'Brien (1990, p.6) : « un système d'information est une combinaison organisée d'humains, de hardware, de software, de réseaux communicationnels et de sources de données qui collectent, transforment et disséminent l'information dans l'organisation ». Contrairement à la définition précédente, O'Brien prend en compte l'environnement de l'entreprise et inclut de ce fait les réseaux communicationnels entre l'entreprise et les différentes entités avec lesquelles elle interagit.

De façon générale, trois fonctions essentielles sont attribuées aux SI au sein d'une organisation (O'Brien, 1990, p.328) ; le soutien aux opérations et aux processus d'affaires de l'entreprise, le soutien à la gestion et à la prise de décision et le soutien à la poursuite d'avantages stratégiques. Blili et Raymond (1993) ajoutent à ceci que les systèmes d'information ont pour objectif premier de réduire l'incertitude face à la complexité et aux changements environnementaux.

- **Systèmes d'Informations et Gestion des Opérations (SIGOP)**

L'avantage concurrentiel créé par une entreprise passe généralement par sa production de biens et services. Avec l'avènement et l'utilisation croissante de nouvelles technologies, la gestion des opérations et de la production (GOP) a été largement influencée. En effet, en plus des avantages au niveau de la création et de l'amélioration des produits, ces technologies permettent également de réduire le temps de production, de diminuer les coûts, de mettre en marché une plus grande

variété de produits, d'améliorer la qualité et surtout d'exercer un contrôle continu et plus efficace tout au long du processus de production (Swamidass et Kotha, 2000; Chase et al. 1998).

Il existe par ailleurs, une multitude de systèmes ou de technologies d'information dédiées à la gestion des opérations. Cependant, ces outils sont souvent regroupés dans ce qu'on appelle les TAF (Technologies Avancées de Fabrication). Swamidass et Kotha (2000) élaborent une classification des TAF et distinguent quatre groupes selon leurs fonctionnalités et leurs capacités de traitement de l'information en plus d'influencer la GOP (Gestion des Opérations) :

- **Technologies liées à la conception de produits** : Il s'agit de technologies qui aident à définir et à concevoir un produit nouveau ou à en améliorer un déjà existant. L'adoption de ces technologies dans l'entreprise permet de réduire les coûts, d'augmenter la vitesse de production (une fois le personnel formé), d'améliorer la qualité et de rapidement apporter des corrections lors de la conception. Selon Swamidass et Kotha (2000), ces technologies tournent essentiellement autour des systèmes de CAO (conception assistée par ordinateur) et de IAO (ingénierie assistée par ordinateur).
 - La CAO : La conception assistée par ordinateur est l'ensemble des outils logiciels et des techniques informatiques qui permettent la conception et la mise au point d'un produit. L'objectif principal est de faciliter la création, le dessin et la manipulation des différentes composantes définissant un produit. Entre autres, la conception traite aussi d'éléments tels que « le mode de montage, l'outillage nécessaire et la résistance des matériaux » (Gallais et Neveu, 1994, p.3). Un tel système offre l'avantage de réduire le temps de conception d'un produit et permet aux concepteurs d'envisager un plus grand nombre de possibilités.
 - L'IAO : L'ingénierie assistée par ordinateur permet de simuler, d'analyser et d'évaluer les modèles de conception de produits mis au point par la CAO (Noori et Radford, 1995). De puissants postes de travail, munis de fonctions graphiques et de fonctions de calculs avancées servent à analyser et à concevoir des produits ainsi que des installations de production.

- **Technologies liées au processus de production :** Le rôle de ces technologies est de supporter et d'automatiser le ou les processus de production de l'entreprise. Ces technologies contrôlent le processus de production à l'aide d'un système informationnel sur lequel elles se basent. Parmi ces technologies, on retrouve les machines à contrôle numérique, les robots et les systèmes manufacturiers flexibles détaillés comme suit :
 - Les machines à contrôle numérique : Ce sont des équipements qui effectuent des tâches et des mouvements spécifiques (des rotations selon les axes, les changements d'outils, les déplacements d'objets ou d'outils le long des chemins spécifiques, le mélange des fluides et le découpage marche-arrêt). Ils sont contrôlés soit par des commandes numériques distribuées (« distributed numerical control »), soit par un mini-ordinateur ou un microprocesseur intégré au panneau de commande d'une machine (« computer numerical control »).
 - Les robots : Les robots industriels sont des manipulateurs multifonctionnels programmables, conçus pour déplacer des matériaux, des pièces, des outils, ou d'autres dispositifs spécialisés au moyen de mouvements programmés variables et pour exécuter une variété d'autres tâches. Ces robots ont été développés afin d'améliorer la productivité, d'augmenter la qualité des produits et de réduire les coûts de main-d'œuvre (Kalpakjian, 1991). Ils sont souvent utilisés pour remplacer les humains dans des travaux dangereux, répétitifs et monotones (Noori et Radford, 1995).
 - Les AGVS (automated guided vehicle systems) : Un AGV est un véhicule sans conducteur, dirigé par un système de guidage automatisé et utilisé pour transporter des pièces ou des composantes dans une usine. L'objectif est de placer les pièces ou les composantes dans un endroit prédéterminé sans l'intervention d'un opérateur. Ces systèmes font souvent partie intégrante d'une chaîne de production automatisée.
 - Les AS/RS (automated storage and retrieval systems) : Ces systèmes permettent d'automatiser à l'aide d'équipements commandés par un opérateur, le stockage et le déchargement des produits facilitant ainsi la gestion des stocks et augmentent par conséquent la rapidité, la sécurité et l'organisation à ce même niveau.

- **Technologies liées à la planification et à la logistique** : Ce groupe de technologies permet de contrôler et de gérer les flux de matériels depuis l'acquisition de matières premières jusqu'à la livraison finale des produits. Ils contrôlent également les différents flux d'informations logistiques liés au processus de production. De façon plus détaillée, ces technologies incluent les systèmes de planification de la production, les systèmes de contrôle des employés et les systèmes de planification des besoins-matières. Parmi les systèmes les plus répandus il faut citer les MRP (« material requirement planning »), les MRPII (« manufacturing resources planning ») et les ERP (« enterprise resource planning »).
 - Le MRP (« material requirement planning ») : est un système de planification informatisée, conçu pour déterminer, ordonner et commander les stocks de produits en demande dépendante et ayant comme résultat un plan des besoins matières ou PBM (Stevenson et Benedetti, 2001). En utilisant des informations détaillées comme les nomenclatures, les niveaux d'inventaires et les cycles de fabrication, les MRP permettent un meilleur contrôle des coûts, des inventaires et de la production. À cause de son approche logique et facile, les systèmes MRP sont très populaires auprès des entreprises manufacturières (Chase et al., 1998).
 - Le MRP II (« manufacturing resources planning ») : Le MRP II n'est pas une version améliorée du MRP, mais plutôt une méthode de planification qui intègre d'autres fonctions de l'entreprise au lieu de se concentrer uniquement sur les besoins en matières. Les deux principales fonctions intégrées sont la fonction finance et la fonction marketing. En fait, pour avoir le MRP II, la planification des besoins matières s'est transformée pour inclure la planification, la programmation et l'ordonnancement de l'ensemble des ressources de l'entreprise. Pour Chase et al. (1998), l'utilisation du MRP II se justifie à travers deux objectifs. Le premier est de planifier et superviser toutes les ressources d'une entreprise manufacturière : production, marketing, finance et ingénierie. Le deuxième est que le MRP II permet d'effectuer une simulation du système manufacturier.

- Les ERP (« entreprise ressource planning ») : L'émergence des systèmes ERP est venue combler les insuffisances du MRP II concernant le partage et la circulation de l'information. Les ERP sont des progiciels de gestion intégrés qui visent à gérer de manière efficace l'ensemble des ressources de l'entreprise. Ils proposent une architecture modulaire permettant de composer à la carte un système sur mesure en s'appuyant sur une base de données relationnelle et une base de processus adaptables aux spécificités du pays (langue, réglementation) et de l'entreprise (métiers, procédures, etc.) (Giard, 2003).
- **Technologies liées à l'échange d'informations** : Ces outils aident à stocker et à échanger différents types d'informations entre les technologies liées aux produits, aux processus et à la logistique. Les technologies liées à l'échange d'informations se composent généralement de base de données, de protocoles de transfert de données ainsi que de réseaux internes et/ou externes. Parmi les systèmes les plus populaires, on compte l'échange de documents informatisés (EDI) parce qu'il permet une meilleure qualité des informations transférées. L'EDI est une application des nouvelles technologies de l'information permettant à des partenaires commerciaux d'effectuer des transactions commerciales par l'envoi de documents (commandes, factures, etc.) sous forme électronique en les transmettant d'ordinateur à ordinateur au lieu de les télécopier (Emmelhainz, 1987).
- **SIGOP et l'innovation de produit**

Selon Koufteros et al. (2002), les technologies de l'information fournissent aux entreprises l'opportunité d'améliorer le taux d'innovation de leur produit par la conception rapide de produits nouveaux ou modifiés qui rencontrent les besoins spécifiques des clients. Ils vont plus loin et montrent que l'« ingénierie simultanée » est liée positivement à la qualité des nouveaux produits alors que l'utilisation des technologies et des systèmes assistés par ordinateur influence le taux d'innovation.

Une étude réalisée par Sánchez et Pérez (2003a), auprès de 63 entreprises espagnoles vient confirmer que l'utilisation des systèmes informatisés de conception, de dessin et de fabrication

auraient l'avantage de réduire l'importance de l'intervention humaine, d'accélérer la transmission des informations tout en diminuant les possibilités d'erreur, ce qui finit par réduire les délais et les coûts de réalisation de l'innovation.

Lorsqu'ils étudient l'innovation de produits auprès de 343 PME manufacturières québécoises, St-Pierre et Mathieu (2003) observent que les entreprises fortement innovantes utilisent plus que les autres des outils / systèmes assistés par ordinateur pour la conception, le dessin et la fabrication. Pour eux, ces systèmes procurent une plus grande efficacité et un meilleur contrôle dans l'utilisation des ressources parce qu'ils permettent plus rapidement de procéder à des ajustements lorsque nécessaire. Dans le tableau 9 ci-dessous, sont listés quelques avantages de ces outils.

D'un autre côté, une étude réalisée pour le CRIQ (Centre de Recherche Industriel du Québec) auprès de 1202 entreprises manufacturières, explique entre autres qu'il ne suffit pas d'utiliser des technologies plus avancées pour augmenter la productivité des entreprises. Au besoin et selon le niveau de retard, elles doivent s'accompagner de changements majeurs dans les pratiques et façons de faire (MDERR, 2004).

Tableau 9. Facteurs technologiques déterminants en développement de produits

Auteurs	Facteurs	Contributions au DP
Koufteros et al. (2002) Sánchez et Pérez (2003a) St-Pierre et Mathieu (2003) MDERR (2004)	Technologies liées à la conception de produits	<ul style="list-style-type: none"> - Concevoir et améliorer les produits plus rapidement - Diminuer les temps et les coûts de production - Permettre une efficacité et un meilleur contrôle de l'utilisation des ressources - Permettre une plus grande variété de produits de qualité

2.3.3 Les activités de recherche et développement (R-D)

La R-D peut jouer un rôle très important comme « moteur de l'innovation ». Elle est utile autant pour le développement de produits/procédés que pour développer et conserver les compétences

de l'entreprise dans le traitement et l'exploitation d'informations externes. Il existe cependant très peu de petites entreprises qui possèdent un département de R-D organisé de façon formelle (Karlsson et Olsson, 1998).

Tout comme Freel, 2000b, St-Pierre et Mathieu (2003, p. 17) soutiennent que : « la présence d'activités de R-D permet également de créer un climat propice aux remises en cause, favorisant ainsi la flexibilité des entreprises, leur capacité à intégrer de nouveaux concepts et leur adaptabilité à toute modification des conditions du marché. »

De leur côté, Huang et Lin (2006) aboutissent à des résultats où l'influence des pratiques de R-D sur la performance en innovation est contingentée par un budget formel en R-D, des équipements appropriés comme support ainsi qu'un espace spécialement aménagé pour l'équipe de R-D.

St-Pierre et Mathieu (2003) ainsi que Roper et Love (2002), confirment que les entreprises fortement innovantes formalisent plus souvent leurs activités de R-D en utilisant par exemple, la présence d'un responsable désigné de même que par le fait qu'un plus grand nombre d'employés y consacrent une partie de leur temps.

Les principaux avantages des activités de R-D en matière de développement de produits sont résumés au tableau 10.

Tableau 10. Facteurs de la R-D déterminants en développement de produits

Auteurs	Facteurs	Contributions au DP
Huang et Lin (2006)	Activités de R-D	- Contribuer à l'avancement en développement de produits ou procédés
St-Pierre et Mathieu (2003)		- Créer un climat propice aux remises en causes
Freel (2000b)		- Contribuer à la créativité de l'entreprise
Karlsson et Olsson (1998)		- Conserver ou accroître les compétences de l'entreprise dans le traitement et l'exploitation d'informations externes

2.3.4 Les ressources financières

Les ressources financières chez les PME ont toujours été un obstacle à l'innovation (Freel, 2000b). Une étude de Rothwel et Dodgson (1994, cités dans Van Dijk et al., 1997) montre d'ailleurs que les PME sont peu innovantes dans les industries caractérisées par un haut besoin de capital financier. À ce propos, St-Pierre et Mathieu (2003, p.13) affirment :

«À cause des longs délais de récupération et du risque des activités de nature immatérielle lié à l'incertitude, l'innovation requiert des ressources financières qui ne sont pas facilement accessibles aux petites entreprises. Ces besoins financiers évolueront au rythme de l'innovation, pour couvrir les étapes de R-D où l'incertitude technologique est importante, jusqu'à la mise en marché alors qu'on devra faire face à une plus grande incertitude commerciale.»

Généralement, les PME sont aussi décrites comme étant, contrairement aux grandes sociétés, limitées par le fonctionnement des marchés des emprunts et des actions. Il est en effet plus difficile sur les marchés des emprunts de financer des investissements (technologique ou R-D) parce qu'ils sont perçus comme plus risqués et qu'ils offrent moins de biens tangibles permettant de garantir les emprunts (Bulletin de l'analyse en innovation, 2003).

Quoi qu'il en soit, le problème est suffisamment important pour amener 70 experts à se pencher sur le sujet à l'occasion de la Conférence des nations unies pour le commerce et le développement en 1999 à Genève. Ils s'entendent tous pour dire que sans un accès au financement et aux services de développement d'affaire, les PME peu importe le pays seront incapables de démarrer, de se développer et de s'engager dans une innovation continue (Businessline, 1999).

Dans son *Bulletin de l'analyse en innovation* (2003), Statistique Canada a mené une analyse permettant de déterminer si les structures financières de certaines petites entreprises sont plus avantageuses que d'autres lorsqu'il s'agit de financer des activités d'innovation. L'analyse a été réalisée auprès d'un échantillon de 3000 petites entreprises qui ont survécu à leurs dix premières années d'exploitation.

Les premiers résultats montrent que les petites entreprises peuvent avoir des structures financières faisant moins appel aux emprunts parce qu'elles choisissent de financer certains investissements au moyen de leurs capitaux propres, ce qui leur donne plus de latitude. En moyenne, ces capitaux constituent presque la moitié du financement total.

Mais, compte tenu de l'attitude des marchés financiers face au financement de l'innovation, Van Dijk et al. (1997) proposent l'autofinancement comme principale source de financement et celle-ci dépendra uniquement de la rentabilité historique de l'entreprise. Les résultats de St-Pierre et Mathieu (2003) arrivent aux mêmes conclusions que Van Dijk et al. (1997). Ils constatent en plus que les entreprises innovantes sont plus endettées que les autres et présentent en même temps des marges de profit supérieures. Pour l'expliquer, ils supposent que la marge d'autofinancement des entreprises innovantes est probablement considérée par les banques comme une preuve suffisante de leurs capacités à rembourser leurs emprunts.

Malgré son importance, le financement seul ne suffit pas pour réussir un projet de développement de produits (DP). Une expérience menée avec deux projets en DP ayant un même budget ainsi que des degrés de risque différents, ont conduit à des résultats intéressants. Principalement, on note surtout l'effet des facteurs organisationnels et du décideur sur les décisions d'investissements en DP (Mullins et al., 1999). Les auteurs arrivent également aux mêmes conclusions que Van Dijk et al. (1997) et trouvent que le comportement risqué de l'entrepreneur en matière de DP est aussi influencé par les résultats financiers des projets antérieurs. Une preuve que la présence ou l'absence de ressources joue un rôle dans le processus de DP. Le rôle de ces ressources financières est multiple (absorber les délais, coussin de sécurité), mais peut aussi servir à financer le développement de produits (Tableau 11).

Tableau 11. Facteurs déterminants liés aux ressources financières en développement de produits

Auteurs	Facteurs	Contributions au DP
St-Pierre et Mathieu (2003) Van Dijk et al. (1997) Freel (2000b)	Liquidités disponibles	Financer les étapes du développement de produits et la mise en marché.

2.3.5 Le processus de développement de produits

Un processus de développement de produits n'est pas seulement un ensemble d'activités permettant de guider les projets de l'idée jusqu'au lancement du produit. Il est aussi un facteur très important pour le succès du développement de produits.

Pour toutes les entreprises qui possèdent déjà un processus de développement de produit, Cooper et al. (2003) les encouragent à se débarrasser au plus vite de tout ce qui ressemble à de la bureaucratie. Pour eux, un PDP doit être bien structuré pour faciliter le travail à l'équipe de projet afin de les conduire jusqu'au lancement du produit. Le PDP doit également être flexible et mesurable afin de s'adapter aux besoins, à la taille et au risque potentiel du projet. Les auteurs identifient d'ailleurs les quatre meilleures pratiques d'un PDP à la suite d'une étude empirique auprès de 14 entreprises nord-américaines :

- **Un accent sur la recherche préliminaire :** Avant de commencer le développement de produits, l'accent doit être mis sur une définition claire de l'idée qu'on se fait du produit, une analyse et une évaluation de l'opportunité d'affaires doit être faite ainsi qu'un plan d'action pour le reste du projet.
- **Les points de décisions (go/no go) :** Il s'agit ici pour l'entreprise de posséder des points de contrôle stricts (ou portes) à chaque étape du projet afin de s'assurer de la qualité des résultats obtenus avant de passer à l'étape suivante.
- **Des mesures de performance pour les projets de DP :** L'utilisation de mesures de performance pour évaluer le succès des projets de DP ainsi que leur rentabilité est importante dans le processus afin de déterminer si l'objectif initial a été atteint.
- **Des moyens pour évaluer le PDP :** Cet ensemble de mesures permet de savoir si le processus de développement de produits de l'entreprise fonctionne bien. Cela demande de vérifier si les projets suivent bien le processus, s'il y a des points de contrôle à chaque étape du processus et si l'ensemble du processus est réalisé dans un temps raisonnable.

Dans une étude qui date de 1986, Cooper et Kleinschmidt avaient obtenu des résultats similaires qui se résumaient à l'étude de marché, le triage des idées et l'évaluation préliminaire des marchés.

Plusieurs études s'accordent pour dire qu'un processus structuré et adapté aux besoins spécifiques de l'entreprise devrait faire appel aux approches, techniques et méthodes les plus avancées comme l'ingénierie simultanée et le Stage Gate Process (MDERR, 2004; Koufteros et al., 2002; Cooper et al., 2003). Les paragraphes qui suivent présentent l'ingénierie simultanée et le *Stage Gate Process* ainsi que leurs contribution au PDP.

- *L'ingénierie simultanée*

Il s'agit d'une approche systémique et multidisciplinaire qui intègre, dans un processus cohérent, les différentes phases de développement de produits, de l'identification des besoins du client à l'établissement des spécifications du produit, la conception, le choix des moyens de production et la fabrication du produit. Elle inclut également les aspects reliés à la commercialisation du produit, tels que sa distribution, le service après-vente, l'entretien et même la mise aux rebuts et le recyclage du produit. L'ingénierie simultanée s'appuie sur la mise en place d'une équipe multidisciplinaire (marketing, conception, production, finance, etc.) qui est réunie dès le début du processus de développement de produits. Ce qui a l'avantage d'éviter plusieurs retours en arrière étant donné l'implication de tous dans le processus. Selon des experts québécois de l'Institut d'ingénierie simultanée (2000, cité dans le MDERR, 2004), l'ingénierie simultanée permet de réduire les délais de développement de produits d'environ 40 % (Figure 5) en plus de permettre d'en diminuer les coûts d'environ 50 % .

Il est aussi important de greffer au PDP un ensemble d'outils de développement de produits (ex. analyse fonctionnelle, design for assembly (DFA), benchmarking, déploiement de la fonction qualité (QFD), analyse du mode de défaillance et de criticité (AMDEC), etc.) afin de rencontrer les principaux objectifs de l'ingénierie simultanée, soit l'amélioration de la qualité, la réduction des coûts et la réduction du temps de développement (IDP, 2005).

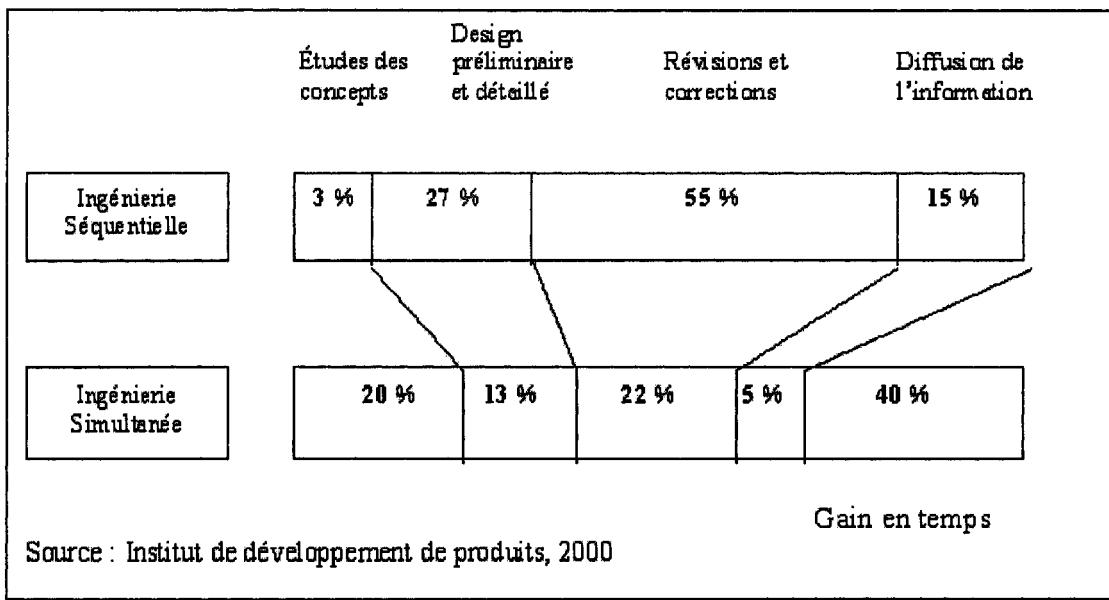


Figure 6. L'impact d'un processus structuré de développement de produits

- *Le stage gate process*

Il s'agit d'une démarche structurée de développement de produits qui permet de gérer toutes les étapes de ce développement, de l'idée à la mise en marché. Le *Stage Gate Process* segmente le PDP en diverses phases bien définies et consécutives. Il comporte une série de règles qui ne permettent le passage d'une phase à l'autre que si les conditions de ce passage sont respectées.

Pour une entreprise ayant un projet de développement de produits, le plus important dans cette méthode de gestion consiste à fournir plus d'efforts au début du processus de façon à établir le plus rapidement possible, l'ensemble des paramètres reliés au produit et ainsi éliminer les révisions ultérieures, qui sont généralement très coûteuses. L'ouverture d'une porte (gate) signifie pour l'entreprise que les travaux planifiés dans une phase précédente ont donné des résultats suffisamment probants pour que l'on puisse passer à une phase ultérieure. L'utilisation du *Stage Gate Process* permet ainsi à l'entreprise de décider assez rapidement de mettre fin à un projet avant d'y avoir trop investi et lorsque le projet ne semble pas donner les résultats escomptés (MDERR, 2004).

2.4 LES MESURES DE PERFORMANCE

La littérature concernant le développement de produits (DP) s'est plus intéressée aux facteurs de succès ou d'échecs comparativement aux mesures de performances. Pourtant, selon Godener et Söderquist (2004), l'importance de cette activité ne détermine pas seulement le succès de l'entreprise ou son avantage concurrentiel, mais surtout sa survie. Les mêmes auteurs identifient cinq raisons principales pour lesquelles utiliser des mesures de performances en DP :

- Communiquer les objectifs afin de quantifier et si possible justifier la stratégie de DP
- Définir les actions correctives basées sur un diagnostic et un contrôle
- Allouer les ressources au processus de développement (former équipe, organisation)
- Décider des promotions, des augmentations de salaires et autres récompenses
- Améliorer de façon continue le processus de développement de produits (PDP)

Le problème de ces mesures a toujours été leur trop grande variété. Une telle quantité de mesures rend hasardeuse toute comparaison des résultats entre les études du même domaine (St-Pierre et Mathieu, 2003). Elles sont d'ailleurs considérées comme une source de faiblesse dans plusieurs études sur les facteurs de succès/échecs en DP (Balachandra et Friar, 1997).

Dans le but de standardiser ces mesures de performance, il existe plusieurs catégories de mesures largement répandues dans la littérature. Le modèle de regroupement qui a été retenu ici est celui de Griffin et Page (1993). Il se divise en quatre groupes indépendants qui prennent en compte les différentes dimensions du succès en DP :

- Mesures de performance concernant le client (satisfaction client, croissance des ventes)
- Mesures de performance financière (rentabilité, marge bénéficiaire, rendement)
- Mesures de performance concernant l'entreprise (taux d'innovation, taux de succès)
- Mesures de performance concernant le produit (temps de cycle, qualité)

Les paragraphes qui vont suivre, décriront les mesures plus haut en précisant leurs liens avec le PDP.

2.4.1 Mesures de performance concernant le client

Pour les entreprises, les mesures de performance liées au client servent généralement à évaluer le succès de leurs produits auprès des clients. Souvent, il s'agit de mesurer la satisfaction des clients (recueillir leur avis), la croissance des ventes ou encore de se fier sur les parts de marchés. D'ailleurs, concernant les parts de marché, plusieurs auteurs ont observé une relation positive entre l'innovation et la croissance des entreprises, souvent mesurée par les ventes (Storey, 1994, Roper, 1997, Moore, 1995, cités dans Freel 2000a). En effet, Freel (2000a) suppose que le succès de l'innovation d'un produit permet à l'entreprise de voir ses ventes augmenter durant une période limitée. Mais pour une majorité d'entreprises, les parts de marché représentent l'une des meilleures mesures pour évaluer la satisfaction de leur clientèle. Contrairement aux entreprises, ces mesures ne sont pas très populaires auprès des chercheurs parce qu'elles sont difficiles d'accès (Griffin et Page, 1993).

Geroski et Machin (1992, cités dans Freel, 2000a), nuancent les affirmations précédentes sur l'intérêt de cette mesure. Selon eux, il n'y a aucune différence significative au niveau des taux de croissance des grandes entreprises innovatrices et non-innovatrices. Cela pourrait s'expliquer par : moins d'opportunités d'améliorer les parts de marché de ces entreprises en raison d'un accent plus prononcé sur les procédés d'amélioration et la réduction des coûts. Il demeure cependant difficile de tirer de telles conclusions sans avoir observé en détail les opérations de chacune de ces grandes entreprises.

Dans l'article de Cooper et Kleinschmidt (1987), les parts de marché ont été utilisées comme mesure de performance en innovation au niveau local (domestique) et à l'échelle internationale. Dans ce dernier cas, le taux d'exportation pourrait représenter une mesure pertinente. À ce propos, Freel (2000a) trouve qu'il existe théoriquement un lien positif entre l'exportation et l'innovation, mais ses résultats statistiques ne permettent toutefois pas de supporter son hypothèse. Pendant ce temps, Moore (1995) arrive à prouver l'existence de cette relation alors que Lefebvre et al. (1998) démontrent le contraire avec la recherche et développement comme mesure de performance de l'innovation (cités dans Freel, 2000a, St-Pierre et Mathieu, 2003).

Pour Julien (2000, cité dans St-Pierre et Mathieu, 2003), au moins deux conditions sont nécessaires pour réussir à l'exportation : avoir un marché de base national solide et offrir des produits relativement originaux et innovateurs. De leur côté, Roper et Love (2002, cités dans St-Pierre et Mathieu 2003) montrent qu'en Grande-Bretagne, l'innovation est positivement liée à l'intensité de l'exportation, alors que cette relation est contraire en Allemagne où la relation négative s'explique par le fait que les besoins de ce pays, qui est en profonde réorganisation structurelle, présentent des opportunités de marché majeures pour les entreprises innovantes.

Dans une étude sur l'exportation, St-Pierre (2003, cité dans St-Pierre et Mathieu, 2003, p.30) montre : « sans prouver de relation causale, que les entreprises exportatrices canadiennes sont plus fortement engagées dans des activités de R-D et dans des collaborations d'affaires, possèdent en plus grande proportion leur produit maison, sont moins productives mais plus performantes que leurs concurrents qui se concentrent sur leur marché local. Ces résultats sont contingents à la destination de l'exportation, que celle-ci soit rapprochée (États-Unis) ou éloignée (outre-mer). »

Pour cette étude, la croissance des ventes ainsi que le taux d'exportation seront retenus comme mesures de performance en raison de leurs disponibilité, mais surtout parce que ces mesures sont le signe de la vitalité et de la compétitivité d'une entreprise.

2.4.2 Mesures de performance financière

Dans cette section, les mesures de performance servent à vérifier si le projet de développement de produits rencontre les objectifs financiers fixés par l'entreprise, notamment la rentabilité et les autres mesures incluant les marges bénéficiaires et le rendement sur investissements. D'ailleurs, la littérature montre que le développement de produits a un impact positif sur la croissance des ventes et l'amélioration de la rentabilité de l'entreprise. Plusieurs enquêtes ont clairement démontré l'importance stratégique d'un produit novateur pour la croissance des parts de marché et le rendement de l'entreprise et ce, peu importe le degré d'innovation du produit (Cooper, 2001, cité dans MDERR, 2004).

Dans son étude empirique, Freel (2000a) suggère une relation non-linéaire entre la rentabilité et l'innovation, supposant même une influence significative d'autres facteurs à identifier. Heunks

considère de son côté que l'innovation dans les PME pourrait favoriser une réduction des profits, au moins à court terme, étant donné les coûts qu'elle entraîne (1998, cité dans St-Pierre et Mathieu). Les résultats de Moore (1995) et Geroski et al. (1992) s'opposent au sujet de la relation entre l'innovation et la rentabilité. Le premier affirme qu'il y en a une, alors que les autres confirment une solide relation à l'effet que les PME innovantes ont des marges de profit supérieures à celles des non innovantes (cités dans Freel, 2000a). Aussi, les mesures retenues dans ce présent travail de recherche sont la marge bénéficiaire ainsi que le taux de rendement bancaire.

2.4.3 Mesures de performance concernant l'entreprise

Cette catégorie de mesures de performance axées sur l'entreprise est censée refléter les impacts stratégiques du processus de développement de produits. Selon Griffin et Page (1993), elle comprend par exemple le taux de succès et d'échecs, l'ouverture sur de nouvelles opportunités et le pourcentage des ventes attribuables aux produits nouveaux ou modifiés (taux d'innovation).

Cooper et al. (2003) soutiennent que le taux d'innovation constitue la mesure la plus populaire auprès des entreprises. Il correspond en fait au pourcentage des ventes générées par les produits nouveaux ou modifiés. Selon les mêmes auteurs, cette mesure n'est pas la meilleure et peut même masquer des faiblesses concernant les pratiques des entreprises. Mais comme dans l'étude de St-Pierre et Mathieu (2003) sur l'innovation, cette mesure a été au centre de leur modèle permettant ainsi de faire le lien entre plusieurs facteurs et la performance de l'entreprise.

L'ouverture sur de nouvelles opportunités représente une notion qui est orientée vers le futur et qui dépasse les bénéfices actuels (Cooper et al., 2003). Elle implique pour l'entreprise de percer de nouveaux marchés, de nouvelles catégories de produits, et de s'ouvrir à de nouvelles technologies.

D'ailleurs, l'étude de Cooper, Edgett et Kleinschmidt (2003) a utilisé (a) la rentabilité et le succès et (b) l'ouverture sur de nouvelles opportunités afin de définir les meilleures entreprises « best performers » de leur échantillon. Ces deux dimensions ont été utilisées pour construire une matrice deux par deux (Figure 6) dans laquelle les entreprises qui sont rentables et ouvertes aux

opportunités en matière de développement de nouveaux produits (DNP) sont désignées comme celles aux meilleures pratiques.

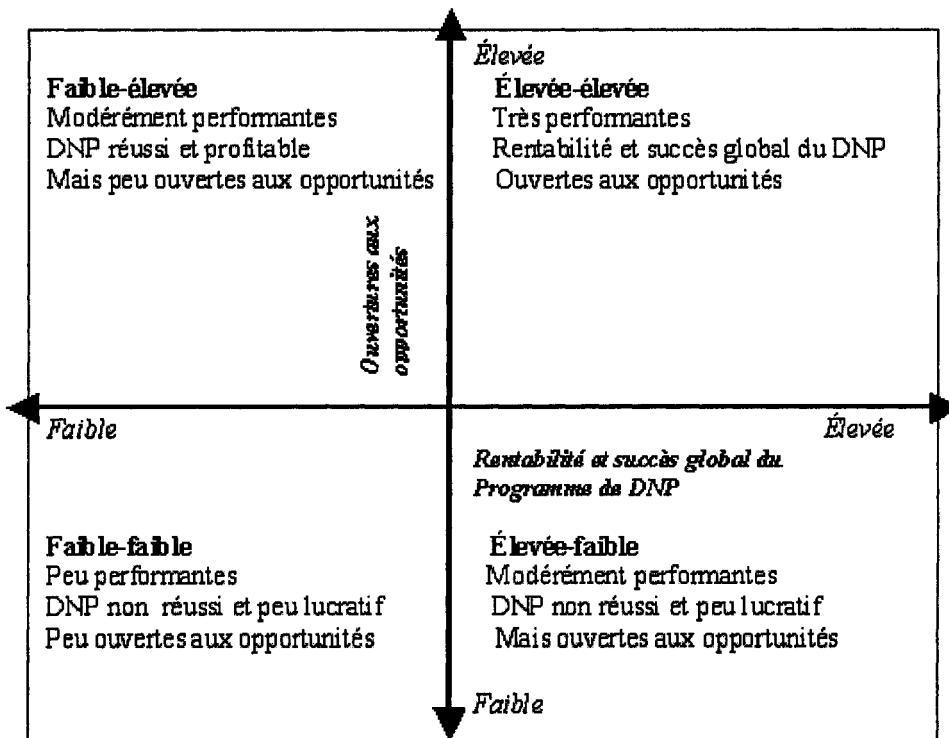


Figure 7. Matrice des meilleures entreprises en développement de produits

Source : Cooper et al. (2003)

2.4.4 Mesures de performance concernant le produit

Ces mesures sont collectées au niveau du produit ou du processus et reflètent l'efficacité du processus de DP au niveau des coûts de développement, de la qualité et du temps de cycle.

À travers la littérature, les définitions du temps de cycle en développement de produits sont sensiblement les mêmes. Il s'agit en fait du temps écoulé depuis le début de la première étape du processus de développement de produits jusqu'à la fin de la dernière étape qui est l'introduction sur le marché (LaBahn et al., 1996).

En matière de développement de produits, le temps de cycle est devenu au fil des années, une arme stratégique pour les entreprises ainsi que l'objet d'une attention particulière pour plusieurs

chercheurs dans le domaine (Cooper et Kleinschmidt, 1994 cités dans Sanchez et Pérez, 2003a). Ainsi, en réduisant le temps de cycle, les entreprises seront capables (1) d'aller chercher un avantage concurrentiel en étant les premiers sur le marché; (2) de réduire les coûts à travers l'élimination des étapes du processus et les processus en parallèles; et (3) d'augmenter les profits à travers une plus grande part de marché et une fidélité de la part de la clientèle (Dröge et al., 2000; Sanchez et Pérez, 2003a).

Mesurer le temps du cycle de développement de produits lors d'une étude n'est pas chose facile. Cooper et Kleinschmidt (1994), ont relevé trois problèmes principaux qui sèment la confusion entre les chercheurs. Le premier est qu'on ignore souvent quand il faut exactement débuter le chronomètre et quand l'arrêter surtout qu'il peut se passer des mois et même des années entre la génération d'idée et le début d'un effort sérieux de développement. Le second problème vient du temps qui est une mesure absolue évaluée en termes de mois ou d'années et qui ne permet pas de comparer objectivement deux projets. Dans certains cas, 20 mois peuvent par exemple signifier une excellente performance dans un contexte concurrentiel précis et tout le contraire dans un autre contexte. Afin d'éviter ce problème, plusieurs auteurs utilisent des mesures relatives avec des échelles allant de 0 à 10 comme par exemple le degré avec lequel le projet de développement de produits respecte le temps prévu pour sa réalisation. Le dernier point souligne le fait que le temps de cycle ne doit pas être la seule mesure de succès à être utilisée dans une étude. Il doit être considéré en même temps que d'autres mesures de performance tels que la rentabilité ou les parts de marché afin de donner une image d'ensemble des répercussions du projet sur l'entreprise.

Parmi les facteurs qui influencent la réduction du temps de cycle, les résultats de Cooper et Kleinschmidt (1994) mentionnent : l'équipe multifonctionnelle dédiée au projet, le soutien de la direction, toutes les activités de pré-développement (sélection des idées, évaluation techniques et de marché, analyse financière, etc) ainsi que la qualité d'exécution du processus de développement de produits. De leur côté, Sanchez et Pérez (2003b) font le tour de différentes études pour finalement recueillir les pratiques (Tableau 12) souvent utilisées pour accélérer le développement de produits. Il est également important de citer Cooper et Kleinschmidt (1994) qui, suite à leur étude, ont établit une corrélation de 0.42 entre la variable mesurant la performance au niveau du temps de développement et celle mesurant la rentabilité. Il faut

cependant rester prudent avec ces résultats étant donné que la corrélation explique seulement 16% de la variation alors que 84% demeure inexplicable.

Tableau 12. Ensemble des techniques et pratiques utilisées pour accélérer le DP

<i>Pratiques qui minimisent le temps et les coûts de développement de produits</i>	
Organisation ouverte Se caractérise par un personnel réduit, des communications horizontales ouvertes et une structure hiérarchique moins centralisée et plus fluide. Une telle culture entreprenante est significativement liée à la performance des nouveaux produits.	Développement des fournisseurs Pratiques et politiques servant à évaluer et à améliorer la performance des fournisseurs dans des domaines comme la qualité, le soutien à la conception et la livraison.
Travail étendu (broad job) Concevoir le travail en permettant à l'employé d'utiliser ses compétences à différentes tâches.	Ententes à long terme (supplier partnership) Pratiques qui consistent à impliquer le fournisseur dans le PDP et tout au long du cycle de vie du produit.
Autonomie de l'employé Permet à ceux les plus proches du travail de déterminer comment le travail peut être simplifié et/ou accéléré.	Juste-à-temps Cette pratique de livraison juste-à-temps accélère le DP parce qu'elle élimine les délais et permet des traitements en parallèle.
Formation croisée/rotation Former les employés à faire plus d'une tâche permet des rotations et facilite l'ingénierie simultanée et le traitement parallèle du processus.	Benchmarking Se comparer est une importante source d'informations et d'idées permettant d'améliorer son processus et ses produits et ainsi réduire le temps de développement.
Standardisation Elle simplifie et crée l'expertise au niveau du processus de manière à identifier plus facilement les sources de retard.	Ingénierie simultanée Reconnue pour accélérer le PDP, elle nécessite un haut degré de coordination entre les fonctions de l'entreprise et les fournisseurs.
Technologie de groupe Simplifie la conception et la fabrication en regroupant les produits en famille de produits.	Prototypage rapide Technologie permettant de réduire le temps de DP en diminuant celui du prototypage (fabrication d'un modèle physique).
Conception et ingénierie assistée par ordinateur (CAD/CAE) L'usage d'ordinateurs pour des schémas interactifs et leur stockage accélère la conception de nouveaux produits ainsi que les changements techniques.	Analyse des valeurs Permet d'éliminer les éléments ou les étapes du processus à non valeur ajoutée. Cela sauve du temps de conception et de fabrication.
Équipe multifonctionnelle pour l'innovation Une équipe d'employés de différents départements permet un traitement en parallèle du PDP et réduit les révisions.	Design pour la manufacturabilité (DFM) Approche qui implique une coordination entre la conception de produits avec son processus de fabrication dès le départ. L'usage de CAD/CAE et de l'ingénierie simultanée aide à éviter les erreurs.

Source : Traduit de Sanchez et Pérez (2003b)

2.5 CADRE CONCEPTUEL DE LA RECHERCHE

Dans les sections précédentes l'objectif a été d'identifier les facteurs déterminants en matière de développement de produits. Quatre catégories de facteurs ont été finalement retenues comme celles qui influencent significativement le PDP. Le modèle qui suit (Figure 7), permet d'établir des liens entre ces facteurs et l'innovation, puis entre l'innovation et la performance des PME. Il s'agit finalement de faire ressortir l'ensemble des facteurs clés qui influencent l'innovation et la performance des PME. Pour tester ce modèle, la base de données PDG® du Laboratoire de Recherche sur la performance des entreprises sera utilisée.

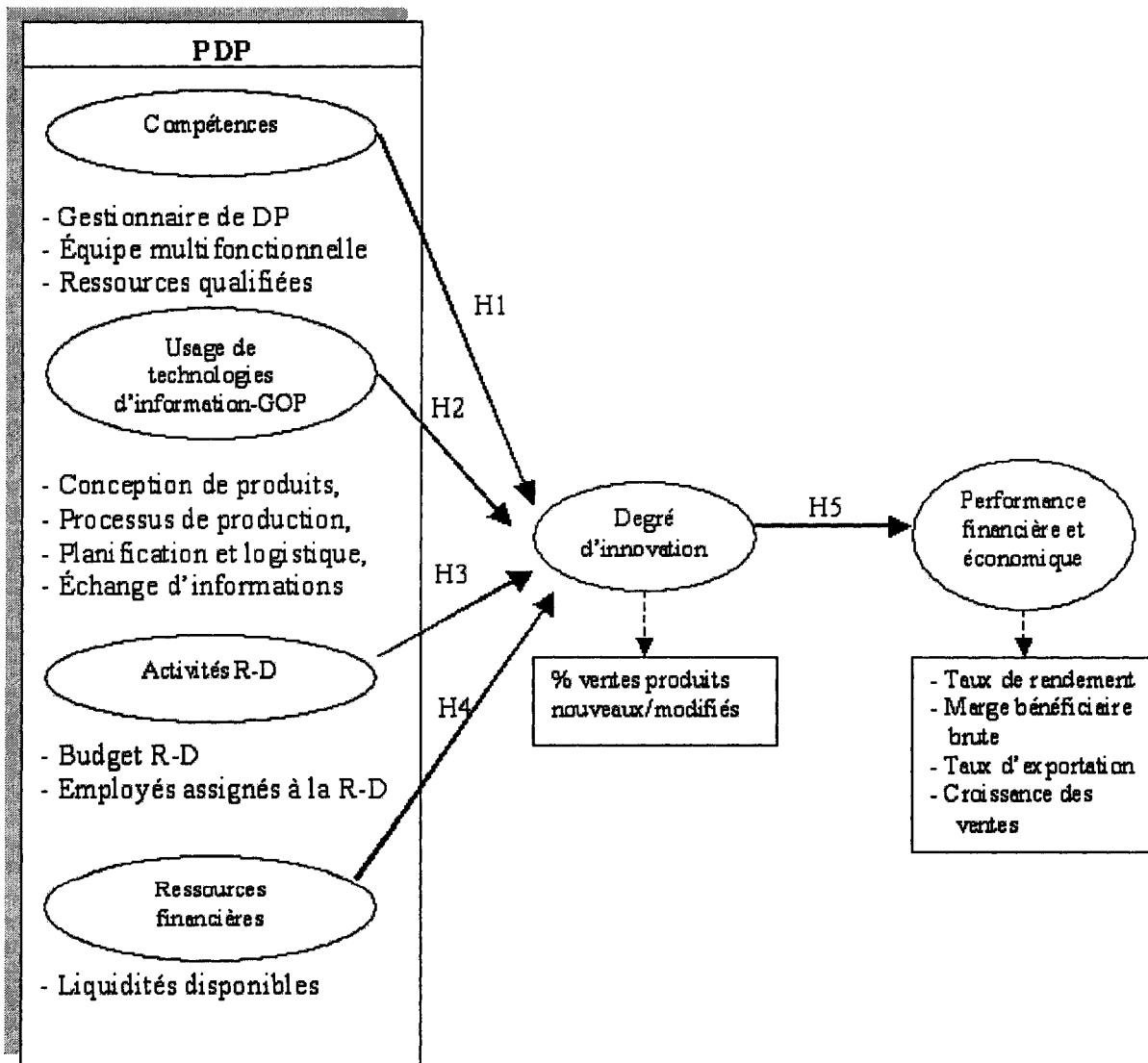


Figure 8. Le modèle théorique de recherche

De façon un peu plus détaillée, ce modèle tentera de prouver que les compétences à l'intérieur d'un processus de développement de produits peuvent influencer le degré d'innovation de produits. En effet, plusieurs études empiriques ont montré que les résultats d'un processus ou d'un projet de développement de produits sont nettement améliorés grâce à la disponibilité et aux compétences de ressources humaines autant pour la R-D, l'ingénierie, la production que le marketing (Song et Montoya-Weiss, 2001). En plus de ces compétences, le profil du gestionnaire de PME, joue un rôle important dans le processus d'innovation du fait de sa position stratégique et de son implication (St-Pierre et Mathieu, 2003 ; Karlsson et Olsson, 1998). D'où l'hypothèse :

H1 : Les compétences influencent le degré d'innovation.

Parmi les technologies de l'information pour la gestion des opérations (SIGOP), la conception assistée par ordinateur (CAO) a souvent été utilisée afin de faciliter et accélérer le développement de produits (Sánchez et Pérez, 2003b). Comme le mentionnent bien Koufteros et al. (2002), ces technologies fournissent l'occasion de rehausser le taux d'innovation de leur produit par la conception rapide de produits nouveaux ou modifiés. L'hypothèse qui en découle se présente comme suit :

H2 : L'usage des SIGOP influence le degré d'innovation.

Pendant longtemps, les activités de recherche et développement ont été associées à une mesure de l'innovation alors qu'elles jouent plutôt un rôle de « moteur de l'innovation » (Karlsson et Olsson, 1998). D'ailleurs, tout comme Roper et Love (2002), l'Institut de la Statistique du Québec (2004), confirment que la majorité des PME innovantes du secteur de la fabrication font de la R-D sur une base continue. L'hypothèse est la suivante :

H3 : Les activités de R-D influencent le degré d'innovation.

Le financement de l'innovation a toujours été un problème pour les PME ayant des moyens limités à comparer aux grandes entreprises. À l'heure actuelle, les solutions à la disposition des PME innovantes sont l'endettement ou l'autofinancement venant de la rentabilité historique de l'entreprise (St-Pierre et Mathieu, 2003; Van Dijk et al. 1997). L'hypothèse se formulera comme suit :

H4 : Les ressources financières disponibles influencent le degré d'innovation.

Les avis sont partagés en ce qui concerne la relation entre l'innovation et la performance de l'entreprise. Plusieurs auteurs dont Freel (2000a) n'observent aucune relation entre l'innovation et la rentabilité alors que les conclusions de St-Pierre et Mathieu (2003) ainsi que Geroski et Machin (1992, cités dans Freel, 2000a) affirment le contraire. Situation identique pour le taux d'exportation avec Freel (2000a), qui suppose sans preuve, qu'il existe une relation théorique entre l'exportation et l'innovation. L'un des principaux objectifs de cette recherche est de vérifier l'hypothèse selon laquelle :

H5 : Le degré d'innovation de produits influence la performance financière et économique des PME manufacturières.

Une fois toutes les hypothèses du modèle posées, il faut maintenant les valider et tirer des conclusions. Cette étape revient au chapitre 4 qui s'occupe de présenter les résultats statistiques. Mais avant, le chapitre 3 qui suit, décrit la méthodologie utilisée, l'échantillon, les variables et les méthodes statistiques retenues.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

Le présent chapitre discute de la méthodologie de recherche utilisée pour tester et valider les cinq hypothèses du modèle de recherche. Pour ce faire, on a eu recours à la base de données du PDG[®]¹. Il a pour but de fournir aux entrepreneurs un « bulletin de santé » de leur entreprise qui présente autant leurs pratiques de gestion que leurs résultats. Cette base de données contient des informations générales et financières sur 394 PME manufacturières, majoritairement québécoises (quelques entreprises américaines ou canadiennes). Au total, la base de données comprend plus de 850 variables générales et financières recueillies directement auprès des entreprises manufacturières, et ce, grâce à un questionnaire confidentiel comportant 4 sections (dirigeant, ressources humaines, contrôleur et directeur de la production) auquel les répondants doivent joindre les états financiers des 5 dernières années. À la réception des dossiers, certaines mesures sont prises afin de s'assurer de la fiabilité et la validité des données (vérification du dossier, correction du questionnaire et des états financiers (s'il y a lieu), saisie et vérification). Le rapport PDG[®] qui en découle constitue un outil de pré-diagnostic visant à aider l'entrepreneur dans sa gestion. Il permet d'identifier les forces et les faiblesses de manière fonctionnelle (ressources humaines, systèmes de production, gestion de la production, vente et marketing, gestion et contrôle) ainsi que de façon globale (efficacité et vulnérabilité) et tout ceci en étant comparé à un groupe d'entreprises similaires sur certains critères (nombre d'employés, âge de l'entreprise, secteur d'activité, sous-traitance, etc.).

Le contenu de ce chapitre sur la méthodologie de recherche se présente comme suit : une description de l'échantillon, une définition des variables utilisées ainsi que les méthodes statistiques employées pour traiter les données.

¹ L'auteur tient à remercier Développement économique Canada et le Groupement des chefs d'entreprise du Québec ainsi que le Laboratoire de recherche sur la performance des entreprises, qui ont contribué à la création de la base de données PDG[®].

3.1 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon étudié comprend 394 PME manufacturières québécoises. Ces PME ont entre 6 et 400 employés, un chiffre d'affaire situé autour de 9 millions de dollars et leur âge varie entre 3 et 135 ans. Elles ont en plus, un taux de croissance annuel qui approche les 15% (Voir le tableau 13).

Tableau 13. Description sommaire de l'échantillon

	Écart-type	Médiane	Moyenne
Âge des entreprises	19,12	20,00	24,10
Nombre d'employés	86,59	45	68,48
Chiffre d'affaires (en millions de dollars)	12,63	5,38	9,15
Taux de croissance moyen des trois dernières années (%)	25,15	13,26	18,17

La base de données est constituée uniquement d'entreprises manufacturières provenant de différentes industries (Tableau 14). Cette répartition est faite d'après les trois premiers chiffres du Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN-2005). La majorité des entreprises viennent des industries de produits métalliques (28%), du caoutchouc/plastique (15%) et du bois (13%).

Tableau 14. Répartition de l'échantillon selon les différentes industries

N= 394	Fréquence	Pourcentage
Aliment Boisson	29	7,36
Caoutchouc/plastique	58	14,72
Cuir	3	0,76
Textile	9	2,28
Habillement	11	2,79
Bois	49	12,44
Meuble	14	3,55
Papier	6	1,52
Imprimerie	11	2,79
Transformation métaux	11	2,79
Produits métalliques	111	28,17
Machinerie	19	4,82
Matériel de transport	2	0,51
Produits électriques	23	5,84
Produit minéraux	2	0,51
Industrie chimique	10	2,54
Autre manufacturier	16	4,06
Produits miniers	7	1,78
Travaux construction	3	0,76

Les informations de cette base de données n'ont pas été recueillies pour faire une étude spécifique sur l'innovation. Dans ce contexte, certaines variables particulièrement pertinentes lors d'une étude sur l'innovation sont absentes. Par contre, la base de données contient la majorité des informations appropriées. De plus, elle contient un nombre important de données générales qui pourront ajouter à cette étude et à la compréhension du phénomène étudié.

3.2 DÉFINITION DES VARIABLES

Plusieurs variables ont été nécessaires pour tester les concepts présentés dans les hypothèses de cette recherche. Ces variables prennent la forme de six facteurs : les compétences, l'usage des technologies (SIGOP), les activités de R-D, les ressources financières, le degré d'innovation et la performance. Toutes ces variables sont définies dans les pages qui suivent et sont ensuite résumées au tableau 15.

3.2.1 Compétences

Suite à la recension de la littérature sur l'innovation de produits, le profil du gestionnaire, la présence d'une équipe multidisciplinaire ainsi qu'un personnel qualifié sont ressortis comme des facteurs déterminants pour la réussite du processus. Dans cette étude, le profil du gestionnaire sera mesuré par son niveau de scolarité (dernier diplôme obtenu) et son expérience du secteur industriel (nombre d'années). Pour ce qui est de l'équipe multidisciplinaire et du personnel qualifié, on utilisera la présence d'un responsable désigné pour les fonctions production, marketing, R-D, finance, gestion des ressources humaines et assurance qualité. Leur niveau d'étude ainsi que leur formation seront retenus pour mesurer leurs qualifications.

3.2.2 Usage des technologies de l'information (SIGOP)

Lors d'un processus de développement de produits, l'usage de technologies avancées en gestion des opérations peut jouer un rôle important. D'ailleurs, l'étude de Sanchez et Pérez (2003a) confirme que l'utilisation de ces systèmes a l'avantage de réduire les délais et les coûts de réalisation de l'innovation de produits. Pour ce qui est de cette étude, les technologies utilisées touchent la conception de produits, le processus de production, la planification et la logistique ainsi que l'échange d'informations.

3.2.3 Activités de R-D

La contribution des activités de R-D au processus de développement de produits n'est plus à faire. De précédentes études ont montré que la majorité des PME innovantes du secteur de la fabrication font également de la recherche et développement sur une base continue (ISQ, 2004). Étant donné que très peu de petites entreprises possèdent un département R-D organisé de façon formelle, les activités de recherche et développement seront mesurées à l'aide du budget total alloué pour la R-D ainsi que le pourcentage d'employés assignés à la R-D.

3.2.4 Ressources financières

Du simple fait que les ressources financières sont un préalable aux premières activités de l'innovation, elles représentent déjà un facteur déterminant. Pour les PME, financer l'innovation de produits a toujours été un exercice ardu. À la limite, il faut se demander comment les entreprises innovantes s'organisent pour se financer. En espérant avoir des réponses, les ressources financières disponibles seront mesurées à l'aide de la marge de sécurité, des flux monétaires et du taux d'endettement bancaire, comme dans les travaux de Van Dijk et al. (1997) et ceux de St-Pierre et Mathieu (2003). La marge de sécurité correspond aux nombres de jours pendant lesquels l'entreprise pourrait continuer à faire face à ses engagements (payer les fournisseurs, les employés, les taxes, ...) sans recevoir aucune entrée de fonds.

3.2.5 Degré d'innovation

L'un des principaux objectifs de cette étude est de relever les facteurs déterminants qui influencent le processus d'innovation de produits. Parmi les nombreuses mesures de performance de ce processus, le degré d'innovation demeure la plus populaire auprès des entreprises (Cooper et Kleinschmidt, 2003). Cette variable sera utilisée dans le présent travail et correspond à la proportion des ventes attribuables aux produits nouveaux et/ou modifiés.

3.2.6 Performance

Contrairement à l'ensemble des mesures de performances mentionnées à la section 2.4, seules la performance financière et économiques ainsi que celles concernant le client et l'entreprise ont été retenues pour cette étude. La raison d'un tel choix vient de l'inexistence d'informations dans la base de données au sujet de la dernière mesure qui est la performance concernant le produit (temps de développement et qualité). La performance sera mesurée par : le taux de rendement de l'actif, la marge bénéficiaire brute, le pourcentage d'exportation (ventes réalisées hors du pays d'origine) et la croissance des ventes.

Tableau 15. Résumé et définition des variables du modèle

Variables / Facteurs	Mesures de variables	Type de mesure
COMPÉTENCES		
Profil du gestionnaire	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau d'éducation (primaire, secondaire, collégial, universitaire) - Nombre d'années d'expérience du dirigeant dans le même secteur d'activités - Stratégie en terme de développement de marché et d'introduction de produits/services 	Échelle (1 à 4) Continue Échelle (1 à 4)
Équipe multifonctionnelle	<ul style="list-style-type: none"> - Présence d'un responsable désigné pour chaque fonction (production, marketing/ventes, finances/comptabilité, assurance qualité, R-D, ressources humaines) 	Binaire (0 ou 1)
Ressources qualifiées	<ul style="list-style-type: none"> - Niveau d'éducation de chaque responsable de fonction désigné (secondaire, collégial, universitaire) - Formation du dirigeant et des employés au cours de la dernière année - Formation sur mesure (employés, dirigeants, cadres, contremaîtres, employés de production, employés de bureau) 	Échelle (1 à 3) Binaire (0 ou 1) Binaire (0 ou 1)
TECHNOLOGIES AVANÇÉES (SIGOP)	<ul style="list-style-type: none"> - Utilisation des technologies (conception et fabrication, équipements de production et de manutention, gestion de la production, maintenance et contrôle de la production) 	Binaire (0 ou 1)
ACTIVITÉS DE R-D	<ul style="list-style-type: none"> - Budget total alloué aux activités de R-D en % des ventes (année en cours) - Pourcentage des employés assignés aux activités de R-D (année en cours) 	Continue (%) Continue (%)
RESSOURCES FINANCIÈRES	<ul style="list-style-type: none"> - Marge de sécurité : nombre de jours pendant lesquels l'entreprise pourrait fonctionner sans aucune entrée de fonds. (encaisse + marge de crédit inutilisée / (frais de vente + CMV + frais d'administration + autres dépenses – amortissement + intérêts / 365)) - Flux monétaire année en cours (Ratio des flux monétaires / Actif total) - Taux d'endettement bancaire (Emprunts bancaires et dettes / Actif total) - Flux monétaire année en cours (Ratio des flux monétaires / Ventes) 	Continue (jours) Continue (%) Continue (%) Continue (%)

Tableau 15. Résumé et définition des variables du modèle (Suite)

Variables / Facteurs	Variables de mesure	Désignation
DEGRÉ D'INNOVATION	Pourcentage des ventes attribuables aux produits nouveaux ou modifiés (année en cours)	Continue (%)
PERFORMANCE DES PME	<ul style="list-style-type: none"> - Taux de rendement de l'actif année en cours (Bénéfice d'exploitation / Actif total) - Marge brute année en cours (Bénéfice brut / Vente) - Taux d'exportation année en cours - Croissance moyenne des ventes sur 3 ans (années les plus récentes) 	Continue (%) Continue (%) Continue (%) Continue (%)

3.3 DESCRIPTION DE LA MÉTHODE STATISTIQUE

Le logiciel SAS sera utilisé afin de vérifier les hypothèses de recherche. Mais avant de valider le modèle, une analyse descriptive sera faite pour mieux connaître l'échantillon d'entreprises. Essentiellement, ces analyses descriptives (univariées) permettront de comparer les entreprises fortement innovantes et non innovantes en fonction des facteurs devant les distinguer. Nous ferons donc des corrélations, des tests de différences de médiane pour les variables continues et des tests de Chi-carré pour les variables binaires ou dichotomiques.

L'ensemble du modèle sera validé par un traitement statistique qui se fera en deux étapes. La première utilisera la régression linéaire multiple pas à pas (*Stepwise*) afin d'établir la force du lien ou la contribution de chacun des facteurs du PDP (variables indépendantes) à la prédiction du degré d'innovation de la PME (variable dépendante). Cette méthode permettra aussi d'avoir une vision d'ensemble et de savoir laquelle ou lesquelles des variables sont les meilleurs facteurs prédictifs. Elle aura aussi l'avantage de s'assurer d'éviter des problèmes de normalité, d'hétéroscédasticité et de multicolinéarité. Dans la seconde partie, la corrélation de *Spearman* sera utilisée pour déterminer la relation entre le degré d'innovation et les variables qui mesurent la performance des PME.

CHAPITRE 4

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre se trouvent les résultats obtenus suite aux analyses statistiques effectuées afin de valider les hypothèses de recherche. Les premiers résultats présentent la situation actuelle des PME manufacturières par rapport à l'innovation (analyse descriptive). Par la suite, les statistiques multivariées permettront de tenir compte de l'ensemble du modèle et de tirer des conclusions.

4.1 ANALYSE DESCRIPTIVE (univariée)

La répartition des ventes de notre échantillon de 394 entreprises montre l'importance des produits nouveaux ou modifiés dans le chiffre d'affaires des PME manufacturières (Tableau 16). À travers les valeurs médianes, on constate que plus du quart des revenus (26%) sont issus des ventes de produits nouveaux ou modifiés. Lorsqu'on les compare, les ventes de produits modifiés sont plus importantes que celles des produits nouveaux. Selon les mêmes statistiques, cette différence concernant les produits modifiés est fonction des exigences des clients ainsi que des activités de R-D réalisées par les entreprises. Ces chiffres confirment la littérature à l'effet que les entreprises innovatrices qui connaissent le plus de succès sont celles dont la recherche est systématiquement orientée vers les besoins des clients ou du marché (Cooper et al., 2003; Song et Parry, 1996).

Tableau 16. Répartition des ventes des deux dernières années

N= 394	Attribuables à des produits modifiés selon :				
	Attribuables à de nouveaux produits	Les activités de recherche et développement	Les exigences des clients	L'achat d'une nouvelle technologie/licence	Degré d'innovation total
Médiane	5,0	2,0	5,0	0,0	26,00
Moyenne	11,97	10,24	12,50	2,32	36,95
Écart-Type	17,47	19,14	22,18	8,05	33,07

Le tableau 17 qui suit, vient témoigner de l'intérêt particulier que les PME portent à l'amélioration de leurs produits. Cela se voit lorsqu'elles formalisent leurs activités de R-D à travers la présence d'au moins un responsable désigné pour cette fonction ainsi qu'un budget réservé pour l'amélioration de leurs produits. À l'opposé, l'amélioration des équipements et des procédés est moins importante pour les PME (respectivement une moyenne de 0,72% et 0,39; une

médiane de 0,0 et 0,0). Comme présenté dans le tableau précédent, les PME sont plus portées vers l'amélioration des produits en raison de leurs relations avec leur clientèle. Par exemple, lorsque des changements mineurs et peu coûteux sont apportés aux produits et aux procédés de fabrication par les PME afin de rejoindre les besoins des clients (MDEIE, 2004).

Tableau 17. Répartition des activités de R-D chez les entreprises québécoises

N= 394		Budget de recherche et développement (en % ventes) destiné à :			
		Employés dédiés à la R-D (en % total)	Amélioration des produits	Amélioration des équipements	
Médiane	1,41	0,09	0,0	0,0	0,82
Moyenne	3,2	1,18	0,72	0,39	2,28

Afin d'approfondir et de comparer les statistiques descriptives, l'échantillon a été divisé en trois groupes sur la base de leur taux d'innovation de la période actuelle (Tableau 18). D'un côté, il y aura les entreprises qui n'innovent pas ou peu (faiblement innovantes), celles qui innoveront moyennement (moyennement innovantes) et enfin, celles qui innoveront beaucoup (fortement innovantes). Le premier groupe compte 33 entreprises avec un taux d'innovation inférieur à 10% et le second a 96 entreprises avec un taux d'innovation entre 10% et 40%. Le dernier groupe domine avec 108 entreprises fortement innovantes qui ont un taux variant entre 40% et 100%. Cette subdivision est inspirée de la méthode utilisée par Freel (2000a), St-Pierre et Mathieu (2003) et Croteau (2003). Tout comme Freel (2000a), cette façon de procéder a permis de former deux groupes d'entreprises (fortement innovantes et faiblement innovantes) plus faciles à différencier et à comparer selon lui. De son côté, la méthode de St-Pierre et Mathieu (2003) a fourni un seuil de taux d'innovation de 40% qui tient compte des produits modifiés en plus des produits nouveaux. De cette façon, l'étude actuelle s'intéressera aux deux extrêmes : les faiblement innovantes qui seront comparées aux plus innovantes. Il faut également mentionner que toutes les entreprises seront retenues pour les tests univariés.

Tableau 18. Répartition des entreprises selon leur taux d'innovation actuel

Classes	Pourcentage des ventes attribuables aux produits nouveaux ou modifiés	Nombre d'entreprises (pourcentage d'entreprises)
Faiblement innovantes	Moins de 10%	33 (13%)
Moyennement innovantes	De 10% et 40%	96 (38%)
Fortement innovantes	40% et plus	126 (49%)

Quand on observe le tableau 19, il ne semble pas y avoir une grande différence entre le profil général des entreprises fortement innovantes et celles faiblement innovantes. Ainsi, aucun des éléments sélectionnés n'est significativement différent. Seuls l'âge de l'entreprise et le taux de croissance se présentent comme des facteurs pouvant distinguer les deux groupes. En effet, on ne peut prétendre que les entreprises les plus innovantes sont plus jeunes que celles moins innovantes. Cela peut s'expliquer par l'âge moyen relativement élevé des deux groupes d'entreprises (17 et 21 ans). Heunks (1998) non plus, n'a pu prouver à l'aide de ses résultats que les entreprises les plus jeunes étaient les plus innovantes. Pour ce qui est du taux de croissance réalisé par les entreprises innovantes, le chiffre est légèrement supérieur mais non significatif.

D'un autre côté, même s'ils ne sont pas significatifs, la taille (nombre d'employés) des deux groupes d'entreprises s'équivaut alors que le chiffre d'affaires réalisé par les entreprises faiblement innovantes est supérieur mais non significatif. Cet écart peut être fonction des secteurs concernés, des priorités de ces entreprises ou des particularités de leur clientèle.

Tableau 19. Profil général de l'entreprise et degré d'innovation

	Innovation forte (n = 126)	Innovation faible (n = 33)	Statistiques	prob
Âge de l'entreprise	17,0	21,0	0,58	--
Nombre d'employés	42,50	46,00	0,43	--
Chiffre d'affaires à la dernière année d'exploitation (en millions de dollars)	4,9	6,3	1,40	--
Taux de croissance réalisé au cours des trois dernières années	0,16	0,12	0,39	--

Significativité à : ^ap <0,1. * p <0,05. ** p <0,01. *** p <0,001. – Statistique non significative

Le portrait de l'entrepreneur innovant est celui d'une personne détenant un diplôme collégial ou universitaire, qui a un intérêt déclaré pour la recherche et développement et qui ambitionne augmenter (77%, $p<0,001$) son chiffre d'affaire de façon substantielle d'ici deux ans (Tableau 20). Contrairement à St-Pierre et Mathieu (2003), cet entrepreneur n'a pas de formation en production/ingénierie (non significatif). En somme, ces résultats diffèrent beaucoup des conclusions de Heunks (1998) qui montrent qu'un entrepreneur preneur de risque, avec un certain niveau d'éducation, une confiance en soi, un leadership ainsi qu'une orientation stratégique affirmée, possède tous les ingrédients pour stimuler l'innovation dans son entreprise. Dans le cas présent, il a été impossible de confirmer tous ces éléments et encore moins de prouver l'influence de l'orientation stratégique de l'entrepreneur sur l'innovation. Par contre, les résultats de Croteau (2003) montrent que les entreprises les plus innovantes ont une stratégie proactive d'introduction de nouveaux produits sans pour autant avoir des objectifs de ventes différents.

Tableau 20. Caractéristiques du gestionnaire de développement de produits

	Innovation forte (n = 126)	Innovation faible (n = 33)	Statistique	prob
Pourcentage d'entrepreneurs détenant un diplôme collégial ou universitaire	78%	64%	2,97	^a
Pourcentage d'entrepreneurs ayant une formation en production (ingénierie)	27%	22%	0,37	--
Intérêt manifesté par l'entrepreneur pour certaines fonctions de l'entreprise :				
• pourcentage pour l'exportation	38%	52%	1,94	--
• pourcentage pour la R-D	44%	24%	4,43	*
Pourcentage d'entrepreneurs ayant participé à la création de l'entreprise	65%	52%	2,04	--
Nombre d'années d'expérience du dirigeant dans l'industrie	15	14	0,49	--
Taux de croissance moyen souhaité dans les deux prochaines années	77%	37%	3,43	***

Significativité à : ^a $p < 0,1$. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$. – Statistique non significative

L'utilisation des systèmes assistés par ordinateur pour le dessin, la conception et la fabrication favorise les entreprises innovantes par rapport aux non innovantes (Tableau 21). Plusieurs écrits abondent dans le même sens et disent de ces technologies qu'elles permettraient de réduire les coûts, d'accélérer la production, d'améliorer la qualité et de rapidement apporter des corrections lors de la conception (Koufteros et al. 2002; Sanchez et Pérez, 2003a; St-Pierre et Mathieu 2003). À côté de ces technologies, on relève aussi l'influence sur le degré d'innovation du MRP, des logiciels d'ordonnancement et des systèmes de fabrication flexibles. Même faiblement significatives, les MRP jouent un rôle de soutien au processus de développement parce qu'elles gèrent les flux de matériels depuis l'acquisition de matières premières jusqu'à la livraison final des produits.

Tableau 21. Liens entre les SIGOP et les groupes d'innovatrices

Technologies utilisées	Innovation forte (n =126)	Innovation faible (n =33)	Chi-carré	prob
Inspection et contrôle de la production	65%	60%	0,22	--
Automates programmables	36%	30%	0,41	--
Dessin assisté par ordinateur	69%	48%	4,33	*
Conception assistée par ordinateur	51%	24%	7,04	**
Système de gestion des stocks	66%	60%	0,59	--
Logiciel d'ordonnancement	44%	27%	2,92	^a
Machines à contrôle numérique	33%	21%	1,84	--
Fabrication assistée par ordinateur	37%	18%	4,51	*
Informatisation des codes à barres	29%	21%	0,79	--
Opération robotisée	23%	33%	1,29	--
Conception et fabrication assistée par ordinateur	26%	15%	2,14	--
Système de fabrication flexible	25%	06%	5,79	*
MRP	27%	06%	5,98	*
MRP-2	14%	06%	1,40	--

Significativité à : ^a p <0,1. * p <0,05. ** p <0,01. *** p <0,001. – Statistique non significative

Environ 60% des PME innovantes de notre échantillon ont réalisé des activités de R-D (pourcentage d'employés dédiés à la R-D et budget alloué à la R-D). En moyenne, trois pourcent des employés de la PME sont dédiés à la R-D dans les entreprises innovantes alors que les

entreprises faiblement innovantes n'en n'ont aucun en moyenne (Tableau 22). Celles qui innovent, consacrent plus d'argent à la R-D (2,0% des ventes) à comparé aux moins innovantes qui n'investissent pas du tout (0,0%).

Tableau 22. Liens entre les activités en R-D et les groupes d'innovatrices

	Innovation Forte (n = 126)	Innovation Faible (n = 33)	Statistiques	prob
Pourcentage d'employés dédiés à la R-D	2,8	0,0	4,18	***
Budget de R-D total en % des ventes	2,0	0,0	4,99	***

Significativité à : * $p < 0,1$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

Parmi les ressources financières susceptibles de soutenir les projets en matière d'innovation, l'endettement bancaire semble être le seul indiqué pour les PME innovantes (Tableau 23). En effet, le manque ou les besoins élevés en ressources financières pousse ces entreprises à emprunter auprès des banques pour leurs projets d'innovation. D'ailleurs, les résultats de St-Pierre et Mathieu (2003) ainsi que ceux de Van Dijk et al. (1997) vont dans ce même sens. Leurs résultats mentionnent que la rentabilité historique de l'entreprise stimule également l'innovation. Cette rentabilité constituerait même une garantie de remboursement suffisante pour les prêteurs bancaires. Concernant la marge de sécurité et des flux monétaires (sur actifs ou ventes), les entreprises faiblement innovantes semblent devancer les innovantes. Ces trois derniers résultats ne sont toutefois pas statistiquement significatifs.

Tableau 23. Liens entre les ressources financières et les groupes d'innovatrices

	Innovation forte (n = 126)	Innovation faible (n = 33)	Statistiques	prob
Taux d'endettement bancaire	0,38	0,27	2,49	*
Marge de sécurité (en jours)	19,14	26,39	0,62	--
Flux monétaire (ratio en %)				
• sur les actifs actuels	08,32	12,77	1,01	--
• sur les ventes actuels	05,04	05,38	0,23	--

Significativité à : * $p < 0,1$. ** $p < 0,05$. *** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$. – Statistique non significative

Arriver à performer grâce à l'innovation permettrait à l'entreprise d'accroître sa rentabilité ainsi que sa compétitivité. Le tableau 24, plus bas, compare un ensemble d'indicateurs de performance d'entreprises faiblement et fortement innovantes. Dans trois indicateurs sur quatre, les fortement innovantes dominent, mais seul le taux d'exportation est significatif, ce qui nous permet d'affirmer que les entreprises innovantes sont davantage orientées vers l'exportation.

Tableau 24. Liens entre les mesures de performance et les groupes d'innovatrices

	Innovation forte (n = 126)	Innovation faible (n = 33)	Statistiques	prob
Taux de rendement de l'actif pour l'entreprise (année en cours)	0,11	0,11	0,15	--
Marge bénéficiaire brute de l'entreprise (année en cours)	0,23	0,21	0,54	--
Croissance moyenne des ventes sur 3 ans (année plus récentes)	0,15	0,13	0,39	--
Taux d'exportation pour l'année en cours	0,16	0,03	1,97	*

Significativité à : ^a p < 0,1. * p < 0,05. ** p < 0,01. *** p < 0,001. – Statistique non significative

Les tests statistiques univariés ont permis de faire le tour des concepts pouvant jouer un rôle significatif sur le degré d'innovation des PME manufacturières. La plupart des résultats obtenus ont pu confirmer ceux relevés dans la littérature. Il faut cependant mentionner que la différence de taille entre les deux groupes d'échantillons étudiés aura peut-être influencé certains résultats. Ce problème ne se posera plus dans les prochains tests statistiques, surtout que l'ensemble de ces mêmes concepts sera repris avec une approche multivariée. Cette méthode permettra ainsi de déterminer l'importance relative de chacun d'eux par rapport aux autres.

4.2 ANALYSE MULTIVARIÉE

La figure 7 de la section 2.5 illustre le modèle de recherche ainsi que l'ensemble des hypothèses à vérifier. Avec ce modèle, on suppose dans un premier temps qu'un certain nombre de facteurs devraient influencer l'innovation. Dans un deuxième temps, l'innovation devrait à son tour, influencer la performance des entreprises. Ce sont ces deux étapes qui vont constituer l'objet des tests multivariés à venir. Rappelons que le modèle tient également compte d'une dimension temporelle importante. En effet, le modèle s'inscrit dans le cadre d'un processus de développement de produits (PDP) qui pourrait s'étendre sur plusieurs périodes. Toutefois, les données recueillies et utilisées sont observées à une date donnée. Cela signifie que les pratiques identifiées comme déterminantes pour un PDP, le taux d'innovation ainsi que les différentes mesures de performance retenus datent tous de la même année. Ceci dit, il est évident que le modèle ne tient pas compte du temps qui pourrait s'écouler entre les pratiques et leurs effets sur le taux d'innovation et sur les performances des entreprises par la suite, ce qui sera considéré comme une des limites de notre recherche.

Afin de mesurer simultanément les relations entre toutes les variables du modèle, les équations structurelles ont été utilisées. Malheureusement, les premiers résultats obtenus suite aux analyses factorielles (regroupements) n'ont pas donné des résultats significatifs du fait entre autres des échantillons de trop petite taille. Pour ce faire, les regroupements de variables ont été abandonnés pour des régressions multiples pas à pas suivi de corrélations. La méthode des régressions multiples *stepwise* aura l'avantage de cerner la contribution relative de chaque facteur à la prédiction du degré d'innovation. Elle permettra en plus, de retenir seulement les variables significatives dans le modèle (Tableau 25). Par la suite, la corrélation de *Spearman* va permettre de déterminer les indicateurs de performance des entreprises qui sont liés au degré d'innovation. De cette façon, on aura une vue d'ensemble des facteurs déterminants qui vont influencer la performance de la PME en matière d'innovation.

Avant la première étape du traitement statistique multivarié, les variables ont été standardisées et les données manquantes retirées afin de conserver une certaine conformité. Mentionnons également que les tests à venir se feront sur l'ensemble des 394 entreprises de la base de données.

Les résultats au tableau 25 présentent l'ensemble des variables permettant d'expliquer 21% de la variation du taux d'innovation. On peut déjà mentionner que quatre des cinq hypothèses du modèle sont vérifiées. Autrement dit, les compétences (H1), l'usage des technologies (SIGOP) (H2), les activités de R-D (H3) et les ressources financières (H4) influencent tous le taux d'innovation chez les PME manufacturières québécoises.

Tableau 25. Résultats de la régression multiple entre les facteurs et le taux d'innovation

<i>n</i> = 255	Statistique
Ordonnée à l'origine	
Objectif de croissance souhaité pour les deux prochaines années	-0,158*
Responsable désigné en production	-0,106^a
Responsable désigné en recherche et développement	0,13*
Responsable désigné en gestion des ressources humaines	0,09
Formation faite sur mesure pour les employés	0,180**
Fabrication assistée par ordinateur	0,127*
Opération robotisée	-0,14*
MRP	0,107^a
Pourcentage d'employés affectés à la R-D	0,130^a
Budget de R-D total en pourcentage des ventes	0,116^a
Taux d'endettement bancaire	0,125*
Test global de significativité	
Test de Fisher	5,63***
Coefficient de détermination ajusté (R^2 ajusté)	0,204

Significativité à : ^a $p < 0,1$. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

Au chapitre des compétences, la composante concernée dans cette régression est l'équipe multifonctionnelle. Parmi les membres de cette équipe, la présence d'un responsable désigné en R-D constitue la variable la plus significative (13%; $p < 0,1$). Loin d'être un hasard, cette fonction, lorsqu'elle existe, est automatiquement associée au développement de produits chez les PME innovantes québécoises dans 81% des cas (Institut de la statistique du Québec, 2004). Cela ne signifie pas que la présence des autres responsables de fonction est moins importante ou n'est pas utile à la PME. Mais plutôt que ces fonctions sont moins liées à l'innovation. C'est le cas du responsable des ressources humaines dont le rôle n'est pas significatif. Pourtant, l'importance du rôle de ce dernier dans le recrutement de personnel compétent peut faire une différence. Il y a aussi la présence du responsable production qui aurait un effet négatif sur le taux d'innovation (-0,10). En effet, un manque de compétence ou d'intérêt pour l'innovation du dirigeant ou du

responsable pourrait nuire aux efforts d'innovation de la fonction production. Malgré tous ces résultats, il n'a pas été possible de montrer statistiquement que la présence des responsables de toutes les fonctions au sein d'une équipe était indispensable à l'innovation. De son côté, la formation sur mesure des employés quant à elle, influence positivement le taux d'innovation. À défaut d'attirer de nouvelles compétences, les PME innovantes ont entre autre recours aux activités de formation sur mesure. L'objectif pour elles, étant d'affûter les compétences du personnel existant selon des besoins et des domaines spécifiques tel que l'innovation. Concernant les objectifs de croissance du dirigeant (-0,15), le résultat négatif montre que la croissance n'est peut-être pas l'objectif premier des dirigeants de PME innovantes. Comme Roper et Love (2002), cela s'explique sûrement parce que leur marché actuel offre déjà des opportunités de croissance suffisantes. Ce résultat peut aussi s'expliquer par le fait que ces entreprises ont déjà connu une forte croissance dans le passé et qu'elles sont présentement en phase de consolidation sur leur nouveau marché, avant d'entreprendre d'autres phases de croissance.

Les résultats significatifs présentés au tableau 25 permettent aussi de valider l'hypothèse au sujet des technologies avancées. Comme dans la littérature, les systèmes de fabrication et de dessin assistés par ordinateur permettent aussi de stimuler l'innovation. Par leur utilisation ces systèmes apportent une plus grande efficacité et un meilleur contrôle des ressources, parce qu'ils permettent plus rapidement de procéder à des ajustements au besoin. À côté des technologies liées à la conception des produits, il faut ajouter le MRP comme technologie essentielle à l'innovation. En effet, les MRP peuvent jouer un rôle de soutien au processus de développement de produits parce qu'elles planifient et gèrent toutes les ressources (production, marketing, finance et ingénierie) de l'entreprise manufacturière. Elles permettent aussi d'effectuer une simulation du système manufacturier ce qui donne une vue d'ensemble de chaque projet de développement de produits. La dernière technologie retenue par la régression est celle des opérations robotisées (-0,14). Il s'agit souvent d'un gros investissement pour une PME. On peut comprendre alors que leur acquisition produise un effet diffus ou retardé dans le temps sur le pourcentage de ventes de produits nouveaux ou modifiés au moins dans les débuts.

Tel que supposé initialement, les activités de R-D favorisent l'innovation des PME. Dans le cas présent, cela est surtout possible grâce au pourcentage d'employés qui y consacrent du temps pour la recherche destinée aux produits et aussi grâce aux budgets alloués à la R-D. Ce résultat va

dans le même sens que l'hypothèse 1 sur les compétences. Une fois de plus, on peut confirmer l'importance de la présence d'un responsable désigné en R-D afin de stimuler l'innovation. On peut aussi ajouter à cette liste, le soutien et l'intérêt que l'entrepreneur porte à la R-D comme mentionné lors des tests univariés. Toute cette formalisation de la R-D a donc un pouvoir explicatif sur le taux d'innovation comme le soutiennent Brouwer et Kleinknetch (1996).

Parlant d'investissements en matière d'innovation, les résultats obtenus lors des tests univariés présentent l'endettement bancaire comme la ressource financière pouvant distinguer les entreprises innovantes des non innovantes. C'est donc sans surprise que la présente régression vienne confirmer les mêmes conclusions. En effet, à partir du tableau 25, on peut voir que le taux d'endettement bancaire influence positivement le taux d'innovation. En d'autres termes, une PME qui veut augmenter son taux d'innovation, doit également penser à s'endetter d'avantage. À moins que ce privilège soit réservé aux PME innovantes dont la rentabilité historique constituerait une garantie de remboursement suffisante pour les banques qui prêtent (Van Dijk et al. 1997).

Curieux d'approfondir un peu plus l'analyse des variables et de pousser plus loin la compréhension, diverses relations ont été explorées. Les résultats sont d'ailleurs contenus dans le tableau 26. Ce dernier montre deux nouveaux modèles de régressions *stepwise* (les modèles 2 et 3).

Le modèle 2 se distingue surtout par le fait qu'il n'utilise que les entreprises fortement innovantes (taux d'innovation supérieur ou égal à 40%). On comprendra que l'objectif ici est de favoriser l'obtention d'un résultat avec un meilleur niveau d'explication du phénomène. Le modèle 3 de son côté, a considéré toutes les entreprises ayant un taux d'innovation supérieur à zéro. Cet échantillon comprend donc toutes celles qui ont fait un effort en innovation. Les R^2 ajustés des deux modèles de régression sont pratiquement identiques (environ 22%). Cependant, les facteurs retenus dans chacun d'eux diffèrent quelque peu des précédents résultats. Comme on pouvait s'y attendre, le modèle 2 domine avec un R^2 ajusté plus grand. Il se distingue aussi des modèles 1 et 3 par la nature des pratiques retenues. Ainsi, les pratiques concernant la formation sur mesure et les ressources financières sont ressorties comme les plus importantes. Comparativement aux autres modèles, cela voudrait-il dire que les autres facteurs n'ont plus d'influence sur les

entreprises fortement innovantes une fois rendues à un certain niveau d'innovation ? Si oui, elles auraient peut-être déjà une bonne maîtrise des autres pratiques (organisationnelles, technologiques et autres) et se soucieraient seulement de la formation continue de ses employés et des ressources financières disponibles pour innover.

Tableau 26. Modèles explicatifs du taux d'innovation avec d'une part les entreprises fortement innovantes et de l'autre, celles qui ont un taux d'innovation supérieur à zéro

	Modèle 1 <i>n</i> = 255	Modèle 2 <i>n</i> = 126	Modèle 3 <i>n</i> = 235
Modèle 1 : toutes les entreprises de l'échantillon			
Modèle 2 : les entreprises fortement innovantes			
Modèle 3 : les entreprises innovantes (à partir de 0)			
Ordonnée à l'origine			
Objectif de croissance souhaité pour les deux prochaines années	-0,158*	--	-0,129*
Stratégie d'introduction de nouveaux produits	--	--	-0,156**
Responsable désigné en production	-0,106 ^a	--	-0,095 ^a
Responsable désigné en gestion des ressources humaines	0,09	--	0,119 ^a
Responsable désigné en marketing	--	-0,101	--
Responsable désigné en finance/comptabilité	--	--	0,099 ^a
Formation académique du responsable des finances	--	-0,134*	--
Formation académique du responsable des ressources humaines	--		-0,164**
Formation sur mesure des employés	0,180**	--	0,179**
Formation sur mesure pour les contremaîtres	--	0,10 ^a	--
Formation sur mesure pour les cadres	--	0,088	--
Dessin assisté par ordinateur	--	--	0,094
Fabrication assistée par ordinateur	0,127*	--	0,111 ^a
Opération robotisée	-0,14*	--	--
Automates programmables	--	-0,207***	-0,115 ^a
MRP	0,107 ^a	--	0,134*
Ratio du flux monétaire sur les ventes	--	0,149**	--
Taux d'endettement bancaire	0,125*	0,154*	--
Pourcentage d'employés dédiés à la R-D	0,130 ^a	--	0,119 ^a
Budget de R-D total en pourcentage des ventes	0,116 ^a	--	0,134 ^a
Test global de significativité			
Test de Fisher	5,63***	4,77***	4,73***
Coefficient de détermination ajusté (R^2 ajusté)	0,204	0,223	0,219

Coefficient significatif à : ^a $p < 0,1$. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$. – Statistique non significative

De leur côté, les modèles 1 et 3 sont similaires sur plusieurs points, excepté que le modèle 1 montre que les PME avec un taux d'innovation égal à zéro sont celles qui ont recours aux emprunts bancaires pour innover. En effet, le facteur taux d'endettement bancaire (0,12) est

présent dans le modèle 1 et disparaît du modèle 3 où les PME avec un taux d'innovation égal à zéro sont absentes. Au niveau du modèle 3, on peut de nouveau souligner l'importance de la formation sur mesure des employés, l'utilisation des technologies de fabrication assistée par ordinateur et de la MRP, la nécessité d'avoir des activités en R-D (budget et employés dédiés à la R-D).

Curieusement, le modèle 2 ne retient aucune variable concernant le profil de l'entrepreneur, les activités de R-D et les technologies avancées chez les entreprises fortement innovantes. Ceci peut s'expliquer si l'influence de l'entrepreneur est diluée parce qu'il transite d'abord par des variables intermédiaires (technologies et équipes de travail) avant d'arriver au taux d'innovation. C'est d'ailleurs le cas dans les études de Koufteros et al. (2002) et Brown et Eisenhardt (1995). Le modèle 2 se démarque cependant avec un ratio du flux monétaire sur les ventes actuelles significatif (14,9%; $p < 0,01$). Visiblement, il est difficile d'expliquer que les flux monétaires de l'année en cours influencent positivement le taux d'innovation de la même année. Pour la justifier, on pourrait évoquer l'effet de portefeuille de projets de développement de produits. On pourrait ainsi dire que le fait que les entreprises qui innovent continuellement et qui réussissent à rentabiliser leurs innovations ont fini par générer les flux monétaires appropriés pour assurer en partie leur autofinancement surtout que le taux d'endettement est aussi positif et significatif.

D'autre part, le modèle 2 présente la formation sur mesure des contremaîtres comme étant capable d'influencer positivement le taux d'innovation (10%; $p < 0,1$). Cette formation devrait permettre d'avoir des contremaîtres plus qualifiés et expérimentés pour l'utilisation des équipements et technologies de fabrication. Ils devraient également être plus impliqués dans la gestion et l'organisation des équipes de développement de produits.

Concernant le modèle 3, il faut noter quelques particularités notamment au niveau de la stratégie d'introduction de produits nouveaux ou modifiés qui est négativement significative. Ceci est le signe que les entreprises faiblement, moyennement et fortement innovantes ont de la difficulté à bien définir leur stratégie en innovation de produits. Le résultat précédent peut également refléter un pourcentage d'entreprises qui ont des stratégies moins formelles que celles mentionnées dans la littérature pour influencer positivement le taux d'innovation.

La présence de responsables en ressources humaines et en finance influence aussi le taux d'innovation du modèle 3 (respectivement 11% et 9%). Contrairement au résultat du modèle 1, le rôle du responsable en ressources humaines dans le recrutement de personnel compétent en innovation est confirmé. L'influence positive de la présence d'un responsable désigné en Finance/Comptabilité sur le degré d'innovation pourrait s'expliquer par sa bonne gestion financière des projets d'innovation. Surtout que généralement, les PME sont limitées financièrement en ce qui concerne la R-D et le développement de produits.

Les distinctions relevées entre les trois modèles de régressions peuvent aussi venir de différences dans les profils même des entreprises pour chaque modèle. Toutes ces régressions, permettent cependant de mettre en évidence certaines variables qui semblent jouer un rôle significatif sur le taux d'innovation. Ainsi, la formalisation des activités de recherche et développement, les technologies de fabrication avancées, la formation sur mesure des employés ainsi que les ressources financières (taux d'endettement et flux monétaires sur ventes) sont les principaux déterminants du taux d'innovation dans les PME manufacturières québécoises.

Dans la seconde partie du modèle de recherche, l'objectif était de voir si la capacité à innover des PME était liée à leur performance financière ou économique. Pour le vérifier, le taux d'innovation a été corrélé avec quatre mesures de performance qu'on peut regrouper sous forme de mesures de rentabilité et de croissance comme dans l'étude de St-Pierre et Mathieu (2003). Les mesures de performances concernées sont les suivantes :

- Taux de rendement de l'actif pour l'entreprise pour l'année en cours
- Marge bénéficiaire brute de l'entreprise pour l'année en cours
- Taux d'exportation pour l'année en cours
- Croissance moyenne des ventes sur 3 ans (années les plus récentes)

Le tableau 27 qui suit présente les résultats les plus significatifs obtenus suite aux tests de corrélation. Comme dans le cas des régressions, les trois mêmes modèles d'échantillons ont été utilisés pour les corrélations. Le modèle 1 représente l'ensemble des PME et le modèle 2 contient les entreprises fortement innovantes (taux d'innovation supérieur ou égale à 40%). De son côté,

le modèle 3 a considéré toutes les entreprises ayant un taux d'innovation strictement supérieur à zéro.

Tableau 27. Corrélation entre le taux d'innovation et les mesures de performance d'entreprise

Tableau 27. Corrélation entre le taux d'innovation et les mesures de performance d'entreprise

	Mesures de performance	Modèle 1 <i>n</i> = 255	Modèle 2 <i>n</i> = 126	Modèle 3 <i>n</i> = 235
<i>Rentabilité</i>	Taux de rendement de l'actif pour l'entreprise pour l'année en cours	0,011	0,06	0,05
	Marge bénéficiaire brute de l'entreprise pour l'année en cours	0,076	0,03	0,02
<i>Croissance</i>	Taux d'exportation pour l'année en cours	0,14*	0,02	0,07
	Croissance moyenne des ventes sur 3 ans (années les plus récentes)	0,125*	0,05	0,11

Corrélation significative à : * $p < 0,1$. * $p < 0,05$. ** $p < 0,01$. *** $p < 0,001$.

Avec le tableau 27, on constate que, l'innovation est plus liée à la croissance de l'entreprise qu'à sa rentabilité pour ce qui est du modèle 1. D'ailleurs, parmi les mesures de performance utilisées, seuls le taux d'exportation (0,14) et la croissance des ventes (0,12) sont significativement liés au taux d'innovation. À l'opposé, les modèles 2 et 3 ne présentent aucune corrélation significative. Dans ces modèles, la capacité à innover des PME ne semble pas être liée aux mesures de rentabilité ou de croissance. Cette absence de corrélation pourrait présumer l'existence d'un lien indirect entre le taux d'innovation et ces mesures de performance. Ce lien pourrait être un facteur de nature humaine, technologique ou encore une autre mesure de performance.

Suite aux tests univariés, on pouvait dire que les entreprises fortement innovantes étaient beaucoup portées vers l'exportation. Avec ces résultats du modèle 1, on pourrait supposer, tout comme St-Pierre et Mathieu (2003), que les entreprises n'innovent pas nécessairement dans le but d'exporter. Elles favoriseraient aussi leur propre développement ou le maintien de leur marché face à la concurrence extérieure. Concernant les mesures de rentabilité, l'absence de corrélation pourrait s'expliquer par la concurrence des pays émergents qui a créé une forte pression sur les prix des produits manufacturés de sorte que pour le même volume de ventes, la profitabilité a été réduite étant donné une diminution des prix unitaires. En effet, le taux de

rendement et la marge bénéficiaire brute ont des liens faibles et non significatifs avec le taux d'innovation. Un aspect temporel pourrait également être à l'origine de ces résultats, étant donné que le taux d'innovation et ces deux variables sont mesurés en même temps. Ce qu'il faut retenir de cette section confirme ce que la littérature dit de la relation entre l'innovation et la performance. À savoir qu'elle peut entraîner une croissance des ventes et que les entreprises fortement innovantes ont des ambitions d'exportation. Dans l'ensemble, ces résultats sont similaires à ceux de St-Pierre et Mathieu (2003) à la seule différence qu'ils ont utilisé l'équation structurelle pour tester simultanément toutes leurs variables. Malgré tout l'objectif reste le même, celui d'avoir une meilleure compréhension des relations entre l'innovation, ses déterminants et la performance de l'entreprise.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Apport de la recherche

La présente recherche avait pour objectif de mieux comprendre les comportements et les résultats en matière d'innovation des PME manufacturières québécoises, dans le but de connaître leur degré de protection face à la concurrence mondiale. De façon pratique, il fallait identifier les facteurs-clés en matière d'innovation de produits pour la performance de ces entreprises. Pour ce faire, une recension de la littérature a permis d'élaborer un modèle avec cinq hypothèses que l'analyse des données statistiques devait confirmer.

Toutes les hypothèses ont été validées, mais seulement quelques variables significatives ont été retenues. Ainsi, la structuration de la R-D, les ressources financières, les technologies de fabrication avancées et la formation sur mesure des employés permettent chacun d'expliquer la variation du taux d'innovation des PME.

Parmi ces facteurs, les activités de R-D semblent être le déterminant le plus important. En effet, une équipe compétente, dirigée par un responsable de la R-D avec un budget acceptable, devrait permettre une augmentation de l'intensité de l'innovation chez les PME.

L'usage de technologies de fabrication avancées apparaît aussi comme un moyen approprié afin de stimuler l'innovation. Ces systèmes informatisés de conception et de fabrication auraient l'avantage de réduire l'importance de l'intervention humaine, d'accélérer la transmission d'informations tout en diminuant les possibilités d'erreur, ce qui finit par réduire les délais et les coûts de réalisation de l'innovation.

Les PME doivent également mettre l'accent sur les compétences de leurs employés si elles veulent influencer leur taux d'innovation. Notamment au chapitre de la formation sur mesure des employés afin de toujours disposer de personnel qualifié dans le domaine. En d'autres mots, il y aura toujours du progrès en matière de développement de produits tant que le personnel sera formé et compétent. Ces pratiques doivent toutefois s'accompagner de mesures de motivation et de rétention du personnel déjà présent, quand on sait les difficultés que les PME ont à l'attirer.

Au niveau des mesures de performances, on constate que l'innovation est plus liée à la croissance de l'entreprise qu'à sa rentabilité. C'est dire que les PME innovantes favoriseraient avant tout, leur développement ou le maintien de leurs parts de marché face à la concurrence. Encore une preuve de la pertinence d'un processus de développement de produits ainsi qu'une mesure de protection au moins partielle contre la forte concurrence faite aux PME par les pays émergents (Chine, Inde, etc...).

Limites de la recherche

La première limite à relever est la difficulté de généraliser les résultats de cette recherche à d'autres secteurs que ceux des PME manufacturières installées au Québec. Il se peut aussi que les entreprises échantillonnées ne soient pas totalement représentatives de la population qu'elle veut estimer, étant donné les objectifs pour lesquels les données ont été recueillies.

Aussi, il faut mentionner que la base de données utilisée est de nature secondaire. À l'origine, elle n'a pas été élaborée dans le but précis de faire une étude sur l'innovation. On comprend pourquoi, certaines observations prises sur le sujet principal qu'est le processus de développement de produits (PDP) sont indirectes. Cependant, la base de données a permis de bien mesurer la majorité des concepts clés de l'innovation de produits.

Suggestion pour des recherches futures

Aujourd'hui, on assiste à la publication d'un nombre important de recherches qui se proposent d'évaluer l'impact de nouveaux facteurs sur la performance des entreprises en matière de développement de produits. Malgré tout, il existe encore plusieurs pistes à explorer pour mieux éclairer cette problématique, surtout chez les PME.

On pourrait par exemple, reproduire cette même étude, avec des informations relevées directement sur différents processus de développement de produits suivis dans leur intégralité. Cela permettrait de placer le processus (PDP) au cœur du travail de recherche, d'obtenir des données plus précises, de respecter l'aspect temporel et de mesurer simultanément toutes les variables afin d'assurer une plus grande validité des résultats.

On devrait aussi s'attarder à l'environnement extérieur de l'entreprise, qui n'a pas été pris en compte dans le présent modèle de recherche. Ainsi, il pourrait être intéressant d'avoir un modèle qui inclurait les facteurs environnementaux comme les collaborations externes, les facteurs économiques, juridiques et légaux.

Étant donné que l'innovation de produits doit s'accompagner également d'une innovation organisationnelle, de procédés ou encore de marketing, les futures recherches devraient en tenir compte pour cerner toutes les relations possibles de l'innovation.

BIBLIOGRAPHIE

1. Astebro, T., et John, L. M., 2005, Predictors of the survival of innovations. *Journal of Product Innovation Management*, **22**; 322-335.
2. Balachandra, R., et Friar, H. J., 1997, Factors for success in R&D projects and new product innovation : a contextual framework. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. **44**, (3).
3. Bergeron, F., et Raymond, L., décembre 1991, Les avantages de l'EDI, Rapport de recherche, Québec. *Centre francophone de recherche en informatisation des organisations*.
4. Blili, S., et Raymond, L., 1993, Information Technology : Threats and Opportunities for Small and Medium-sized Enterprises. *International Journal of Information Management*, Vol. **13**, (6), 439-448.
5. Booz-Allen et Hamilton, 1982, New Product Management for the 1980's. New York: Booz-Allen et Hamilton, Inc.
6. Brandyberry, A. A., Rai, et White, G. P., 1999, Intermediate performance impacts of advanced manufacturing technology systems : an empirical investigation. *Decision Sciences*, **30**, (4), page 993.
7. Brouwer, E., et Kleinknetch, A., 1996, Firm size, Small Business Presence and Sales of Innovative Products: A Micro-econometric Analysis. *Small Business Economics*, **8**; 189-201.
8. Brown, S. L., et Eisenhardt, K. M., 1995, Product development: past research, present findings, and future directions. *Academy of Management Review*, Vol. **20**, (2), 343-378.
9. Bulletin de l'analyse en innovation, 2003, Financement de l'innovation dans les nouvelles petites entreprises : nouveaux éléments probants provenant du Canada. *Statistique Canada*, Vol. **5**, (1), Numéro 88-003-XIF du catalogue.
10. Businessline. Chennai, Jun, 12, 1999, India: SMEs to adopt principles of good practice.
11. Capon, N., Farley, J. U., et Hoenig, S., Determinants of Financial Performance a Meta-analysis. *Management Science*, **36**; (10); October 1990.
12. Chapman, R. L., O'Mara, C. E., Ronchi, S., et M., Corso, 2001, Continuous product innovation: a comparison of key elements across different contingency sets. *Measuring Business Excellence*, **5**, (3), page 16.

13. Chase, R. B., Aquilano, N. J., et Robert, J. F., 1998, Production and operations management : manufacturing and services. 8ème édition, Irwin/ McGraw – Hill (Boston).
14. Cooper, R. G., et Kleinschmidt, E. J., 1986, An investigation into the new product process: steps, deficiencies, and impact. *Journal of Product Innovation Management*, 3; 71-85.
15. Cooper, R. G., et Kleinschmidt, E. J., 1987, Success factors in product innovation. *Industrial Marketing Management*, 16; (3); 215-233.
16. Cooper, R. G., et Kleinschmidt, E. J., 1994, Determinants of timeliness in product development. *Journal of Product Innovation Management*, 11; 381-396.
17. Cooper, R. G., et Kleinschmidt, E. J., 1995, Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. *Journal of Product Innovation Management*, 12; 374-391.
18. Cooper, R. G., et Kleinschmidt, E. J., 1996, Winning business in product development critical success factors. *Research Technology Management*, 39; (4); page 18.
19. Cooper, R. G., Edgett et Kleinschmidt, E. J., Improving new product development performance and practices. *American Productivity and Quality Center*, 2003.
20. Crawford, C. M., 1991, New Products Management. *Homewood*, IL: Richard D. Irwin.
21. Croteau, J., 2003, Innovation de produit dans les PME manufacturières : relations entre le fonctionnement, les ressources et le taux d'innovation. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Trois-Rivières.
22. Davis, G. B., et Olsen, M. H., 1985, Management information systems : conceptual foundations, structure, and development, McGraw-Hill, 2ème édition, 693 p.
23. Droke, C., Jayaram, J., et V., Shawnee, 2000, The ability to minimize the timing of new product development and introduction: an examination of antecedent factors in the north American automobile supplier industry. *Journal of Product Innovation Management*, 17; 24-40.
24. Emmelhainz, M. A., 1987, Electronic Data Interchange : Does it change the purchasing ? *Journal of purchasing and materials management*, 23; (4); pg.2
25. Freel, M. S., 2000a, Do small innovating firms outperform non-innovators ?. *Small Business Economics*, 14; 195-210.
26. Freel, M. S., 2000b, Strategy and structure in innovative manufacturing SMEs : The case of an english region. *Small Business Economics*, 15; 27-45.

27. Frishammar, J., et Sven, A. H., 2005, Managing external information in manufacturing firms: the impact on innovation performance. *Journal of Product Innovation Management*, **22**; 251-266.
28. Fynes, B., et Voss, C., Winter 2001, A Path analytic model of quality practices, quality performance, and business performance. *Production and Operations Management*, **10**; (4); page 494.
29. Gallais, E., et Neveu, F., 1994, Les métiers et la CAO : de l'idée à l'objet, Édition Hermès (Paris).
30. Garcia, R., et Calantone, R., 2002, A critical look at technological innovation typology and innovativeness terminology: a litterature review. *Journal of Product Innovation Management*, **19**; 110-132.
31. Gary, L. L., et Eunsang, Y., 1989, Determinants of New Industrial Product Performance : A Strategic Reexamination of the Empirical Literature. *IEEE Transactions on Engineering Management*, **36**, (1), February (1989).
32. Girad, V., 2003, Gestion de la production et des flux, Édition Économica, Paris.
33. Godener, A., et Söderquist, E., 2004, Use and impact of performance measurement results in R&D and NPD : an exploratory study. *R&D Management*, **34**, (2).
34. Griffin, A., 1997, PDMA Research on new product development Practices: Updating trends and benchmarking best practices. *Journal of Product Innovation Management*, **14**; 429-458.
35. Griffin, A., et Page, A., 1993, An interim report on measuring product development success and failure. *Journal of Product Innovation Management*, **10**; 291-308.
36. Hartman, A., Tower, B., et Sebora, T., 1994, Information sources and their relationship to organizational innovation in small businesses. *Journal of Small Business Management*, **32**, (1); pages 36.
37. Heunks, F.J., 1998, Innovation, Creativity and Success, *Small Business Economics*, **10**; 263-272.
38. Huang, E. Y., et Lin, S., 2006, How R&D management practice affects innovation performance. *Industrial and Management & Data systems*, Vol. **106**, (7); pp 966-996.
39. Institut de développement de produits, 2005, Séminaire sur les meilleures pratiques en développement de produits.
40. Institut de la Statistique du Québec, Mars 2004, Le développement de produits dans les PME du secteur de la fabrication : points saillants; *Bulletin de l'économie du savoir*, volume **12**; numéro 3. www.stat.gouv.qc.ca

41. Johne, F. A., et P. A., Snelson, 1988, Success factors in product innovation : a selective review of the literature. *Journal of Product Innovation Management*, **5**; 114-128.
42. Julien, P.-A., 2005, Les PME : bilan et perspectives; 3^e Edition, *Presses Interuniversitaires*, Institut de recherche sur les PME.
43. Karlsson, C., et Olsson, O., 1998, Product Innovation in Small and Large Enterprises. *Small Business Economics*, **10**; 31-46.
44. Koufteros, X. A., M. A., Vonderembse et W. J., Doll, 2002, Integrated product development practices and competitive capabilities : the effects of uncertainty, equivocality, and platform strategy. *Journal of Product Innovation Management*, **20**; 331-355.
45. Kalpakjian, S., 1991, Manufacturing Processes for Engineering Materials, Second Edition, Addison-Wesley Publishing Company.
46. LaBahn, D. W., Abdul Ali et R., Krapfel, 1996, New product development cycle time : the influence of project and process factors in small manufacturing companies. *Journal of Business Research*, **36**, 179-188.
47. Lu, Q., et Botha, B., 2006, Process development : a theoretical framework. *International Journal of Production Research*, Vol. **44**, (15), 2977-2996.
48. Mahajan, V., et Wind, J. (June 1992), New product models: Practice, shortcomings and desired improvements. *Journal of Product Innovation Management* , **9**, 128– 139.
49. Ministère du développement économique, de l'innovation et l'exportation (MDEIE), 2004, Performance du Québec sur les marchés extérieurs durant les années 1990-2003.
50. Ministère du développement économique, de l'innovation et l'exportation (MDEIE) 2006, Sommaire du tableau de bord du système d'innovation québécois.
51. Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche (MDERR), 2004, Document de réflexion sur l'innovation et le développement de produits : le cas des entreprises de fabrication.
52. Moore, W. L. (March 1987), New product development practices of industrial marketers. *Journal of Product Innovation Management*, **4**, 6– 20.
53. Montoya-Weiss, M. M., et R., Calantone, 1994, Determinants of New Product Performance : A Review and Meta-Analysis. *Journal of Product Innovation Management* **11** : 397-417.

54. Mullins, J., Forlani, D., et Walker, O., 1999, Effects of Organizational and Decision-maker Factors on New Product Risk Taking. *Journal of Product Innovation Management*, **16** : 282-294.
55. Narasimhan, R., et A., Das, 1999, An empirical investigation of the contribution of strategic sourcing to manufacturing flexibilities and performance. *Decision Sciences*, **30**, (3), page 683.
56. Noori, H., et Radford, R., 1995, Production and Operations Management : Total Quality and Responsiveness, McGraw-Hill.
57. O'brien, J., 1990, Information Systems for Business Operations, Management Information Systems, Chapitre 1 et 10, Irwin/ McGraw-Hill, 4ème edition.
58. OCDE, Manuel d'Oslo version 3, 2005,
Source : http://www.dti.gov.uk/iese/New_Oslo_Manual.ppt
59. Page, A. L., 1993, Assessing New Product Development Practices and Performance: Establishing Crucial Norms. *Journal of Product Innovation Management*, **10**; 273-290.
60. Product Development and Management Association. Site web: www.pdma.org
61. Secrétariat aux affaires intergouvernementales Canadiennes (*SAIC*) 2002, Un examen des échanges commerciaux du Québec avec les autres provinces Canadiennes, les États-unis et le reste du monde. Source :
http://www.saic.gouv.qc.ca/publications/documents_inst_const/03-3-Pierre-PaulProulxPartie1.pdf
62. Robert, M., 1998, Fondements et étapes de la recherche scientifique en psychologie, 3^{ème} édition, Edisem St-Hyacinthe, 420 p.
63. Roper, S., et J. H. Love, 2002, Innovation and export performance : evidence from the and UK and German manufacturing plants, *Research Policy*, **31**; 1087-1102.
64. Sàncchez, A. M., et M. P., Pérez, 2003a, Cooperation and the ability to minimize the time and cost of new product development within the spanish automotive supplier industry. *Journal of Product Innovation Management*, **20**; 57-69.
65. Sàncchez A. M., et M. P., Pérez, 2003b, Flexibility in new product development :a survey of practices and its relationship with the product's technological complexity. *Technovation*, **23**; 139-145.
66. Song X. M., et M. E., Parry, 1996, What Separates Japanese New Product Winners from Losers. *Journal of Product Innovation Management*, **13** : 422-439.

67. Song M., et M., Montoya-Weiss, 2001, The effect of perceived technological uncertainty on Japanese new product development. *Academy of Management Journal*, **44**; (1); page 61.
68. Stevenson, W.J., et Benedetti, C., 2001, La Gestion des opérations : Produits et services, Chenelière McGraw-Hill.
69. St-Pierre, J., et Mathieu, C., 2003, L'innovation de produit chez les PME manufacturières : organisation, facteur de succès et performance, Institut de recherche sur les PME. http://www.uqtr.ca/~larepel/Larepe/B02B_Diffusion/Innovation_produits.pdf
70. Swamidass, P. M., et Kotha, S., 2000, Strategy, advanced manufacturing technology and performance: Empirical evidence from U.S manufacturing firms. *Journal of Operations Management*, Vol. **18**, (3), 257-277.
71. Swink M., 2003, Completing projects on-time: how project acceleration affects new product development. *Journal of Engineering and Technology Management*, **20**, 319-344.
72. Van Dijk, B., Den Hertog, R., Menkveld, B., et Thurik, R., 1997, Some New Evidence on the Determinants of Large- and Small-Firm Innovation. *Small Business Economics*, **9**; 335-343.
73. Yap, C. M., et Wm. E., Souder, 1994, Factors Influencing New Product Success and Failure in Small Entrepreneurial High-Technology Electronics Firms. *Journal of Product Innovation Management*, **11**; 418-432.
74. Zirger, B. Jo., et Maidique, M. A., 1984, A Study of Success and Failure in Product Innovation : The Case of the U.S. Electronics Industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, Vol. EM31, (4), 192-204, New York (November 1984).
75. Zirger, B. Jo., et Maidique, M. A., 1990, A model new product development an empirical test. *Management Science*, **36**, (7), page 867.

ANNEXE 1

**LES MEILLEURES PRATIQUES EN DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS SELON
L'INSTITUT DE DÉVELOPPEMENT DE PRODUITS**

Meilleurs Facteurs	Description
Besoins – clients	La définition des besoins-clients est aujourd’hui un levier fantastique de différenciation. Cette stratégie en développement de nouveaux produits vise à mettre le client au cœur de la démarche de conception de manière à développer un produit qui répondra parfaitement aux besoins de clients et lui offrir un produit qui comportera une valeur ajoutée.
Le management de projets	Le management de projet permet d’orchestrer la réalisation des 9 volets essentiels pour conduire avec succès un projet de développement de produits : management des coûts, de la qualité, de ressources humaines, de la communication, des risques, des approvisionnements, du temps, du contenu et d’intégration.
Équipe multifonctionnelle	L’équipe multifonctionnelle est formée de représentants des différentes fonctions de l’entreprise. Cette représentation multifonctionnelle permet de développer un produit en tenant compte de l’ensemble des besoins et attentes de tous les clients tant à l’interne qu’à l’externe.
Le processus de développement de produits	C’est la carte routière qui illustre la route à suivre, étape par étape, de la génération d’idées jusqu’au lancement du produit. Cette carte définit avec précision les livrables à produire à chacune des étapes et les points de contrôle à partir desquels un comité d’orientation de produits décidera : de la poursuite ou non du projet, des modifications à apporter si nécessaire, de la priorité à accorder au projet et de l’allocation des ressources pour poursuivre.
La gestion de portefeuille de produits	Le nombre d’idées pouvant donner naissance à des projets est illimité mais les ressources de l’entreprise ne le sont pas. La gestion de portefeuille de produit est un processus de décision dynamique qui permet de : <ul style="list-style-type: none"> - sélectionner dès le départ les idées qui offriront les meilleures chances de succès - prioriser les projets de développement de nouveaux produits en fonction de leur importance stratégique et de sa capacité à les mener à terme en temps opportun - optimiser l’allocation des ressources (humaines, financières, technologiques) nécessaires pour le développement des projets - accélérer le développement des projets existants - ralentir ou mettre un terme au développement des projets dont l’importance stratégique s’est modifiée en cours de route ou qui ne rencontrent plus les conditions de succès anticipées.