

Table des matières

Sommaire .....	iii
Introduction .....	1
Chapitre premier: Théorie économique du management .....	5
A. L'organisation de la firme: le concept de hiérarchie .....	6
B. Les buts de la firme: la notion de profit .....	13
C. La direction de la firme: le dilemme de la décentralisation .....	21
Chapitre II: Vérification empirique: Le sondage .....	27
A. Méthodologie .....	28
B. Résultats .....	31
1- La structure organisationnelle du département de R + D .....	31
2- Prise de décision .....	40
3- Gestion des ressources humaines .....	48
C. La gestion de la R + D dans l'entreprise innovatrice performante .....	
Conclusion .....	57
Annexe 1- Liste des entreprises sélectionnées pour le pré-test .....	61
Annexe 2- Exemple du pré-test .....	63
Annexe 3- Liste des entreprises sélectionnées pour le sondage ...	72
Annexe 4- Exemple du sondage .....	77
Références .....	87

Liste des tableaux

Tableau 1-	Relation entre la source première de suggestion et le taux de succès des projets de R + D .....	19
Tableau 2-	Relation entre la taille, la structure organisationnelle et le succès de la R + D .....	37
Tableau 3-	Classification des facteurs influençant le choix des projets de R + D .....	40
Tableau 4-	Facteurs d'accroissement de la productivité chez le personnel de R + D .....	51

### Sommaire

Le présent mémoire vise à compléter l'analyse économique de l'innovation en étudiant le lien entre le style de gestion adopté par l'entreprise et le succès commercial de ses travaux de recherche et développement (R + D).

La macro-économie s'intéresse également à mesurer les effets de l'innovation technologique sur la croissance industrielle (i.e. PNB, emploi, exportations). La micro-économie étudie l'entreprise et le type de marché dans lequel celle-ci évolue en axant son analyse sur le degré de concentration du marché, la taille des entreprises et la taille de l'investissement comme facteurs explicatifs du succès commercial des travaux de recherche et développement. Ce mémoire s'intéresse à la dynamique menant à la commercialisation de nouveaux produits et procédés. Il repose sur l'hypothèse que les firmes de type "leader" (celles qui commercialisent des innovations offensives) pratiquant un style de gestion agressif accroissent les chances de succès de leurs travaux de recherche et de développement et cela, nonobstant leur taille ou l'étendue de leur investissement en recherche et développement.

La méthodologie retenue pour vérifier cette hypothèse est celle d'un sondage postal administré auprès de 25 entreprises canadiennes,

sélectionnées en fonction de l'excellence de leur performance en recherche et développement.

L'analyse des résultats, de même que certains postulats théoriques, amènent les conclusions suivantes:

1. Les départements de recherche et développement productifs (taux élevé de succès commercial pour leurs nouveaux produits et procédés) reposent généralement sur une structure organisationnelle peu hiérarchisée. Celle-ci est caractérisée par son aspect peu formel lui accordant la flexibilité nécessaire pour répondre aux pressions internes et externes.
2. Les départements de recherche et développement productifs encouragent le travail d'équipe ("teamwork") et la concertation entre l'administration et le personnel de recherche dans le but d'assurer la concordance entre la nature des travaux de recherche et développement entrepris et la mission de l'entreprise.
3. Les départements de recherche et développement productifs pratiquent une gestion des ressources humaines décentralisées; une partie du pouvoir généralement détenu par l'administration est déléguée au personnel de recherche.

Introduction

En 1984, le total des dépenses canadiennes au chapitre de la recherche et du développement fut estimé à 5,5\$ milliards. En 1985, ce chiffre grimpa à 5,8\$ milliards et les projections pour 1986 parlent d'un accroissement de 11,8%.

L'investissement en R + D vise à différencier la firme en situation de concurrence de ses concurrentes par la commercialisation de nouveaux produits et procédés. La R + D est une condition essentielle au maintien et à l'élargissement de la part de marché (Mansfield, 1968; Scherer, 1980). Son étude, dans un contexte économique néo-classique, pose le problème suivant: l'introduction d'un concept dynamique dans un modèle statique. Il ne s'agit plus d'étudier uniquement l'allocation des ressources mais bien de tenir aussi compte du progrès technologique.

La R + D a des incidences sur l'output et la productivité (Griliches, 1973; Terleckyj, 1974). Les firmes qui entreprennent avec succès des travaux de R + D connaissent une meilleure productivité - rapport inputs/output - que celles qui n'en font pas ou très peu. Celles qui utilisent des produits intermédiaires "à forte teneur" en R + D connaissent aussi une croissance supérieure de leur productivité (Terleckyj, 1974). Dans un sondage effectué par le Conference Board du Canada en 1985 (Ranga Chand, 1985), les entreprises interrogées parlent d'une augmentation moyenne de leur production de 15% résultant de leurs travaux de R + D.

Le succès des travaux de R + D n'est pas directement proportionnel à la taille de l'investissement. Il n'est pas non plus possible de discerner un lien entre la taille de l'entreprise et le succès de ses travaux de R + D; on peut simplement mentionner que certains travaux d'envergure

appellent les ressources généralement retrouvées dans une firme de plus grande taille. La productivité de la R + D (telle que mesurée en termes de retombées financières attribuables à la commercialisation des innovations) est fonction de la gestion des ressources humaines, physiques et financières attribuées. Cette hypothèse - retrouvée entre autres chez Marrs, Simon et Williamson - constitue le point de départ de ce mémoire.

La nature particulièrement risquée de l'investissement en R + D installe un état de conflit entre la vision administrative des gestionnaires et la vision scientifique du personnel de R + D. Le département doit fonctionner avec ce conflit en faisant appel à la concertation. Plusieurs entreprises réussissent à rentabiliser leurs investissements en R + D: nous en avons retenu 25 au Canada et leur avons administré un sondage postal. Ce dernier évalue trois aspects de la gestion:

- 1- prise des décisions relatives aux ressources allouées à la R + D
- 2- gestion du personnel de recherche
- 3- structure organisationnelle du département de recherche.

Les réponses sont ensuite analysées afin de dégager les paramètres de la gestion efficace de la R + D industrielle. Si le Canada désire consolider et améliorer ses assises industrielles, les entreprises doivent accroître l'efficacité de leurs investissements en R + D en optant pour une gestion axée sur:

- 1- une structure organisationnelle peu hiérarchisée
- 2- le travail d'équipe et la concertation
- 3- la décentralisation et la délégation du pouvoir.

Les firmes que nous avons sélectionnées pour le sondage proviennent de toutes les régions du Canada, elles couvrent à peu près tous les secteurs et leur taille varie de la plus petite à la presque multinationale. Cette hétérogénéité est volontaire; les entreprises n'ont qu'un point commun, soit le fait qu'elles ont misé sur la R + D pour améliorer leur marge de profit et qu'elles ont réussi. La question posée est la suivante: en quoi leur style de gestion est-il semblable?

Chapitre premier

Théorie économique du management

### A. L'organisation de la firme: le concept de hiérarchie

La recherche-développement industrielle est une activité incertaine: elle implique la création de nouvelles ressources et mène à des résultats difficilement prévisibles. Traditionnellement, ce risque fut considéré par la science économique comme un facteur exogène influencé principalement par le marché. S'inspirant des concepts du management, une nouvelle approche au phénomène du risque est aujourd'hui retenue: celui-ci serait fonction du type d'organisation de la firme ainsi que de la personnalité des individus chargés de la prise de décision (Marris, 1964).

Le niveau de complexité de l'activité industrielle, la division et la spécialisation des tâches et le rôle stratégique croissant de l'information conduisent à la création d'organisations. Dans sa forme la plus simple, l'organisation correspond à un regroupement:

(...) the complex pattern of communication and other relations in a group of human beings (...) The sociologist calls this pattern a "role system"; to most of us it is more familiarly known as an organisation. (Simon, 1966, p. xvi)

Lorsqu'on parle d'organisation industrielle, il faut introduire des variables supplémentaires:

(...) organisations are (1) composed of people and groups of people (2) in order to achieve some shared purpose (3) through a division of labor (4) by information-based decision processus (5) continuously through time. (Galbraith, 1977, p. 3).

Une fois définies, ces variables permettent de déterminer la structure organisationnelle. Celle-ci comprend l'ensemble des moyens utilisés pour diviser et coordonner le travail dans le but d'assurer la stabilité nécessaire à l'atteinte des objectifs de l'entreprise (Mintzberg, 1982).

La structure organisationnelle est choisie en fonction de la stratégie de l'entreprise afin d'atteindre le niveau souhaité de performance (Boisvert, 1985). Le choix de la structure organisationnelle sera conditionné par trois facteurs:

- 1- le marché dans lequel la firme évolue: selon qu'il est stable ou incertain, la structure devra posséder un degré plus ou moins élevé d'adaptation au changement;
- 2- l'information nécessaire pour procéder à la prise de décision: plus celle-ci sera élevée, plus il faudra songer à établir des canaux de communication formels et complexes;
- 3- la personnalité des décideurs: la recherche du pouvoir et de l'autorité peut encourager l'administration à multiplier les niveaux hiérarchiques et à accroître le nombre d'employés sous chaque superviseur ("span of control") (Dugger, 1985).

Il faut donc ajuster la structure organisationnelle aux buts de l'entreprise et établir un système de communication favorisant la circulation adéquate de l'information. Ce dernier aspect fut d'ailleurs très étudié au cours des années 50 et 60 par Cyert, March, Simon et Barnard. L'organisation se résumait, selon cette approche, à la prise de décision, elle-même condi-

tionnée par la circulation de l'information. La capacité des individus à traiter l'information conditionnerait l'efficacité de l'organisation. Une autre école - "the people approach" - met plutôt l'importance sur la personnalité des individus. Alors que pour l'école précédente, la variable explicative était l'information et les coûts de transaction reliés à son traitement, le "people approach" bâtit son argumentation sur la sélection des employés. L'organisation atteindrait le meilleur niveau d'efficacité lorsque l'employé et la tâche à accomplir sont parfaitement ajustés. La troisième variable que l'on peut considérer pour expliquer le choix de la structure organisationnelle est le marché, plus spécifiquement la stratégie de croissance de l'entreprise.

L'état de la technologie constitue une variable explicative importante du choix de la structure organisationnelle (Harvey, 1968). Le département de R + D.-reflet de l'activité technologique de l'entreprise- repose sur une hiérarchie "souple", c'est ce qui caractérise généralement les structures organiques (Burns et Stalker, 1961). On distingue deux types principaux de structures, déterminés en fonction des trois choix suivants:

- 1- le mode de division du travail: de quelle façon sera effectuée la spécialisation des tâches
- 2- la forme de distribution du pouvoir et de l'autorité: centralisation ou décentralisation de la prise de décision, établissement des canaux de communication et d'information
- 3- la division des départements: en fonction des produits, de la localisation, de la fonction, etc. (Galbraith, 1977).

D'abord la structure bureaucratique: "(...) nous disons qu'une structure est bureaucratique (centralisée ou pas) si son comportement est prédéterminé et prévisible, c'est-à-dire standardisé" (Mintzberg, 1982, p. 102). Ensuite, la structure organique:

(...) the organic system is considered to be characterized by such features as less formal definition of jobs, greater emphasis on adaptability, and communications along the hierarchy tending more to take the form of consultation than command. (Harvey, 1968, p. 248).

La structure organique, bien qu'elle favorise l'innovation et encourage le changement, peut compliquer la prise de décision et la coordination. Une forme particulière de structure organique, le modèle "aplati", correspond plus spécifiquement aux organisations innovatrices: il y est laissé beaucoup de place à l'autonomie et la réalisation personnelle (Carzo et Yanouzas, 1969). Cette structure encourage l'éclosion des idées et correspond bien à la personnalité du personnel de recherche; par contre, l'insuffisance de mécanismes de contrôle peut mener éventuellement à des niveaux de performance inférieurs à ceux enregistrés chez les entreprises plus hiérarchisées (Carzo et Yanouzas, 1969). La multiplication des mécanismes de contrôle s'avère particulièrement efficace pour la prise de décision: elle a pour but principal de diminuer les risques d'erreur. Les structures plus informelles ne bénéficient pas toujours de mécanismes de contrôle adéquats, ce qui peut à moyen terme mettre en péril leur survie.

L'incertitude étant le problème fondamental des organisations (Thompson, 1967), la structure organisationnelle optimale est celle qui contribue à réduire celle-ci. Le département de R + D est probablement l'unité

la plus dépendante de la collecte d'information et cela dans des conditions particulièrement incertaines (Arrow, 1976); la majorité des firmes innovatrices évoluent dans un environnement imprévisible. Pour répondre à l'incertitude, les organisations utilisent généralement l'autorité pour faciliter la transmission et le traitement de l'information. Dans le cas des départements de R + D, cette mesure pose un problème: d'une part, la nécessité de diminuer le niveau d'incertitude relié à la R + D commande l'établissement d'une structure hiérarchisée formelle, alors que de l'autre, une telle structure s'avère frustrante pour les individus innovateurs car elle conduit à une forte supervision (Ivancevich et Donnely, 1975). A ce stade, il devient évident qu'il existe un lien causal entre les coûts reliés à l'obtention de l'information et l'établissement des relations de pouvoir et d'autorité au sein de l'entreprise. L'organisation se sert de l'autorité qu'elle accorde à certains individus pour traiter plus rapidement l'information. Il peut même arriver que la hiérarchie formelle élimine la concertation et, compte tenu de l'absence d'information divulguée à la base, empêche la remise en question du processus décisionnel. Plus l'employé sera spécialisé et scolarisé, moins il aura tendance à accepter d'emblée l'autorité, spécialement lorsque celle-ci s'applique à ses sphères de compétence (Simon, 1966). Pelz et Andrews (1966) se sont beaucoup penchés sur le comportement du personnel de recherche dans les organisations et ils sont parvenus - entre autres - à la conclusion suivante: l'autonomie est une condition essentielle à l'accomplissement scientifique. Cette condition vient en contradiction avec la nécessité d'exercer la coordination à travers la hiérarchie formelle. Dans le cas du département de R + D, il faut considérer les facteurs de motivation spécifiques au personnel de recherche et ajuster la structure en conséquence

(Williamson, 1980). Il est possible d'utiliser la hiérarchie comme source de motivation - en instaurant un système de promotion basé sur la performance plutôt que l'ancienneté - mais au-delà d'un certain niveau, l'efficacité commence à diminuer (Brenner, 1987).

La structure choisie par l'organisation doit servir de véhicule pour mener à bien la mission de l'entreprise. Il est possible qu'une même organisation fasse appel à plusieurs types de structures, chacune s'adaptant à la nature particulière des différents départements (Hall, 1962). Notre étude s'intéresse au département de R + D, là où les concepts "d'entrepreneurship" et "d'intrapreneurship" s'appliquent le plus. Le problème principal auquel ce département doit faire face est la possibilité de voir ses meilleurs éléments quitter, frustrés par les politiques et attitudes de leur employeur (Roberts, 1968). L'organisation doit donc trouver de nouveaux moyens de motiver son personnel de recherche. Le paragraphe précédent introduisait la question en parlant du recours à la hiérarchie. La perspective de promotion ne s'avère efficace qu'en partie: il semblerait que les entrepreneurs performants possèdent un grand besoin d'actualisation, mais plutôt un faible besoin de pouvoir (Roberts, 1968). En guise de solution à ce problème, les entreprises poursuivant des activités de R + D ont instauré le principe du "dual ladder" dans leur structure organisationnelle (Roth, 1983). Celui-ci préconise deux canaux possibles de promotion, soit administratif ou technique. Cette alternative possède, entre autres, l'avantage d'empêcher l'alourdissement de la structure organisationnelle résultant d'une multiplication des niveaux hiérarchiques; un minimum de niveaux hiérarchiques permet d'accroître l'efficacité lors de la prise de décision (Simon, 1966). A

cet avantage il faut ajouter la possibilité que le "dual ladder" offre au personnel de recherche d'acquiescer un certain prestige sans pour autant s'éloigner complètement de leurs aspirations scientifiques. En principe, ce système correspond à la structure organisationnelle adéquate à implanter dans le département de R + D pour motiver le personnel de recherche. Dans la pratique toutefois, pour être valable ce système doit reposer sur l'équivalence des deux canaux de promotion: en aucun cas, un type de promotion doit être considéré plus prestigieux que l'autre. Cette équivalence n'est pas toujours clairement établie. A cela s'ajoute un "contre-effet" de la structure du système de "dual-ladder": peu à peu, certains chercheurs perdent contact avec une partie du processus d'innovation industrielle, l'invention ou la gestion. Dans son étude du personnel de recherche, Andrews (1966), avait conclu que les chercheurs à qui l'on confie quelques responsabilités administratives (gestion de projets) seront plus productifs. Cette conclusion s'inscrivait dans un postulat plus général: le personnel de recherche dont la tâche est diversifiée (recherche, enseignement, administration) sera plus efficace que celui qui se concentre uniquement sur ses travaux de recherche. Mais lorsqu'on leur en donne la possibilité, les chercheurs auront plutôt tendance à s'orienter vers le canal de promotion scientifique, démontrant peu ou pas d'intérêt pour le travail administratif (Clarke, 1981). La structure organisationnelle préférée par le personnel de recherche - canal de promotion scientifique et hiérarchie peu formelle - n'est donc pas nécessairement celle qui favorise la plus grande efficacité générale de l'entreprise.

Le choix de la structure organisationnelle a pour principal objectif de diminuer le risque auquel l'entreprise doit faire face en divisant et

coordonnant le travail pour mieux remplir la mission fixée par la direction. Le niveau de stabilité du marché, l'état de l'information possédée et de celle à obtenir et la personnalité des décideurs conditionneront le type de structure organisationnelle privilégié. Le département de R + D constitue un cas délicat: la hiérarchie et les relations autoritaires retrouvées généralement dans les organisations traditionnelles ne correspondent pas nécessairement à la personnalité du personnel de recherche. Le système du "dual ladder" renferme des éléments de solution dans la mesure où il offre au chercheur la possibilité de poursuivre une carrière scientifique à l'intérieur d'une structure moins formelle. Mais le problème d'une structure appropriée au caractère spécifique du département de R + D est loin d'être réglé; il introduit le dilemme fondamental existant entre la vision à court terme des gestionnaires et leur notion de profit et l'horizon à long terme associé aux travaux de recherche industrielle et une approche différente au profit (Dean, 1974).

#### **B. Les buts de la firme: la notion de profit**

La structure de l'organisation est choisie de façon à permettre l'atteinte des objectifs de la firme. Ces objectifs correspondent généralement à la somme des motivations personnelles de chacun des membres de l'organisation (Cyert, March, 1963; Simon, 1966). La maximisation des profits ne représente qu'une de ces motivations possibles (Baumol, 1959); à celle-ci il est possible d'ajouter, entre autres, le prestige, la sécurité, l'accumulation de connaissances nouvelles et le pouvoir. Les buts retenus par la firme influencent la prise de décision en favorisant certains investissements plutôt que d'autres (Rubenstein, 1959). Le financement de la R + D

industrielle fait partie des investissements controversés; le niveau élevé d'incertitude que la R + D implique s'accorde mal avec le risque inhérent auquel les organisations sont déjà confrontées (Arrow, 1976).

Les objectifs de l'organisation sont déterminés de trois façons:

- 1- à travers un processus de négociation
- 2- à la suite d'un contrôle interne
- 3- à travers des mécanismes d'ajustement (Cyert, March, 1963).

Dans les deux premiers cas, ce sont les motivations des membres de l'organisation qui sont soumises à une dynamique de négociation pour déterminer quels seront les choix stratégiques. Les unités de l'organisation détenant plus de pouvoir pourront facilement superposer leurs motivations à celles de l'entreprise. Ce pouvoir supérieur, certains départements le doivent à la configuration du marché. Les firmes réagissent à deux types de pressions: celles provenant de l'intérieur et celles provenant du marché (Williamson, 1970). Les secondes sont déterminées par l'état de la compétition et le facteur technologique. La hiérarchie des buts de l'organisation varie en fonction de la stabilité de son environnement et des pressions qu'il lui fait subir. Ainsi dans une situation précaire, on remarque que l'organisation cherche d'abord à accroître ses profits; alors que dans le cas où la situation est relativement prospère, l'organisation sera plutôt intéressée à éviter les baisses de profit (Katona, 1963). Ce qui nous amène à discuter plus en détail de la notion de profit et du concept de maximisation. La notion de profit et le désir d'accroître celui-ci sont généralement associés à la croissance de la firme (Baumol, 1959). Les profits anticipés reposent sur: les profits antérieurs, la situation de l'économie, les développements

technologiques et le comportement anticipé chez les firmes compétitives. S'il est possible pour le gestionnaire de choisir entre plusieurs alternatives celle qui lui semble la plus efficace, il n'est pas automatique que celle-ci garantisse les profits maximum. Ainsi, la maximisation des profits est-elle soumise à un degré élevé de spéculation. Plutôt que de chercher à maximiser ses profits, la firme chercherait à obtenir un niveau "satisfaisant" de profits (Simon, 1966). Ce qui signifierait éviter une réduction par rapport au trimestre précédent. Le gestionnaire cherchera d'une façon générale à éviter les trop grandes fluctuations du niveau de profit, à la hausse comme à la baisse (Baumol, 1959). Dans le premier cas, afin d'éviter que l'administration ne lui demande de répéter l'exploit l'année suivante, et dans le second cas pour ne pas mettre en péril la survie de l'entreprise à long terme.

Il existe trois types de décisions:

- 1- celles relatives au court terme
- 2- celles relatives au long terme
- 3- celles relatives au très long terme.

Les décisions relatives à la R + D et l'innovation se retrouvent dans la troisième catégorie (Brenner, 1987). La période moyenne écoulée entre la génération d'une idée et la commercialisation d'un nouveau produit ou procédé est de 19 ans (Dean, 1974). La notion de profit, par contre, est évaluée sur un horizon très court: un an, peut-être trois. C'est cette incompatibilité fondamentale entre la nature de la R + D et les préoccupations des administrateurs qui explique la réticence à allouer des budgets importants

à ce poste. Un sondage du National Association Manufacturer (1948) donna les résultats suivants:

- 33% des firmes interrogées orientaient leur R + D vers des profits immédiats
- 40% des firmes interrogées orientaient leur R + D vers des profits immédiats et à long terme
- 27% des firmes interrogées orientaient leur R + D vers des profits à long terme.

Il s'en suit que ce ne sont pas toujours les grosses firmes - possédant pourtant les ressources financières adéquates - qui constituent la source principale d'innovation (Jewkes, 1969; Hamberg, 1966). Celles-ci préféreront améliorer des produits et procédés qu'elles ont déjà mis au point plutôt que d'investir dans l'innovation. Outre l'horizon des gestionnaires, trois facteurs déterminent l'intérêt de la firme pour la R + D:

- 1- les antécédents professionnels des gestionnaires: viennent-ils de la production? des ventes? des finances?
- 2- la formation académique des gestionnaires: est-elle technique? scientifique? mixte?
- 3- l'aide gouvernementale offerte à l'entreprise sous forme de soulagement fiscal ou de subventions.

Dans le troisième cas, l'impact a pu être vérifié lors du sondage annuel du Conference Board du Canada - Research and development in the canadian

corporate sector - édition 1986, alors que 80% des firmes interrogées affirment qu'en l'absence des mesures incitatives gouvernementales, leur programme de R + D s'en serait trouvé affecté. Les deux premières variables - antécédents professionnels et formation académique - démontrent bien que les décisions prises au sein des organisations dépendent d'abord de la personnalité des décideurs (Brenner, 1987) et que ceux-ci sont souvent influencés par une force qu'il est difficile d'ignorer: l'habitude (Katona, 1963). Cette habitude fait référence au fait que les anticipations sur lesquelles sont fondées les décisions reposent souvent sur les résultats obtenus au trimestre précédent. Mais l'habitude est aussi issue du passé personnel du décideur: une formation technique n'amènera pas à prendre en considération les mêmes facteurs qu'une formation administrative lors du choix de projets pour le portefeuille du département de R + D. Notons ici que les chercheurs possèdent rarement une formation administrative (Clarke, 1981). Ce qui peut avoir pour effet de les éloigner des sphères décisionnelles de dernière instance. Cette faible représentation de gestionnaires supérieurs possédant une formation académique scientifique ne fait qu'amplifier l'incomptabilité entre la nature de la R + D industrielle et les buts de l'organisation.

La structure organique généralement privilégiée dans les départements de R + D a un impact sur le processus de prise de décision et l'adéquation entre les travaux de R + D et la mission de l'entreprise (Greiner, Schein, 1981). Le caractère informel et peu hiérarchisé de cette structure peut faire naître l'anarchie dans la prise de décision. Il peut alors arriver que certains groupes perdent de vue la mission générale de l'entreprise. Dans le cas qui nous intéresse, il serait question du personnel de recherche.

Pour contrer cet "effet pervers" de la structure organique sur la prise de décision, il est possible de recourir à la concertation et au travail en équipes - "teamwork" - . L'individu membre d'un groupe atteint un niveau de performance supérieur à celui qui travaille seul (Rosenberg, 1983). D'abord, les sources possibles d'idées étant multiples, la probabilité de trouver la meilleure alternative est supérieure; ensuite, des expériences répétées confirment que les décisions prises en groupe s'avèrent plus efficaces pour l'entreprise (Pfeiffer et Naglieri, 1983). L'interaction retrouvée à l'intérieur d'une équipe de travail a pour effet d'encourager l'esprit d'entrepreneurship chez les membres (Brenner, 1987). L'impact du travail en équipes sur la qualité de la prise de décision dans le cas de la R + D industrielle fut vérifié - entre autres - par le Industrial Research Institute de New-York lors d'une étude effectuée entre 1978 et 1983. Ce projet s'est intéressé à vérifier la relation existant entre la source de génération de l'idée pour une innovation et le niveau de succès pour le nouveau produit ou procédé résultant. Les résultats obtenus sont les suivants:

(Consulter Tableau I en page suivante)

La collaboration du département de R + D avec celui de marketing et de production conduit à des résultats supérieurs à la situation où le personnel de recherche travaille de façon isolée (Baker, Bean et Green, 1985). Cette constatation est valable aussi bien pour la mise au point de nouveaux produits (59% contre 39% de succès) que pour celle de nouveaux procédés (89% contre 65% de succès). Conscientes de l'efficacité supérieure de la combinaison du personnel de R + D à celui d'autres départements - et même quelquefois avec le client - (Hamberg, 1963), les entreprises les plus

**Tableau 1**  
**Relation entre la source première de suggestion et**  
**le taux de succès des projets de R + D**

A. Projets reliés à des nouveaux produits

Source	Nombre de succès	Nombre d'échecs	Total	Taux de succès
Département de R + D seul	24	55	84	35%
Marketing/distribution/ventes et/ou clients	18	16	34	53%
Département de R + D et marketing/distribution/ventes et/ou clients	23	16	39	59%
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>97</b>	<b>157</b>	<b>45%</b>

B. Projets reliés à de nouveaux procédés

Source	Nombre de succès	Nombre d'échecs	Total	Taux de succès
Département de R + D seul	24	13	37	65%
Production/Ingénierie/Services techniques	7	1	8	88%
Département de R + D et Production/Ingénierie/Services techniques	8	1	9	89%
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>15</b>	<b>54</b>	<b>72%</b>

(Tiré de Baker, Bean et Green, 1985)

performantes en R + D encouragent les équipes de travail multidisciplinaires. La structure organique privilégiée dans les départements de R + D se prête très bien à la mise sur pied de comités informels, parallèles à la structure officielle. L'objectif principal de ceux-ci étant de faciliter la prise de décision relative au choix des projets de R + D et, s'il y a lieu, à l'abandon de certains de ceux-ci. L'objectif adjacent est d'assister le gestionnaire à faire des choix dans une situation où les coûts de transaction reliés à l'obtention de l'information sont très élevés (Williamson, 1970). Le recours à l'opinion d'experts (i.e. chimistes, physiciens, ingénieurs, etc.) permet au décideur de se former une opinion plus rapidement (Simon, 1966), le facteur-temps jouant un rôle déterminant dans la conduite de travaux de R + D industrielle. Il est possible de se demander jusqu'à quel point les propositions suggérées à l'administration, par le personnel du département de R + D, influencent réellement le cours des travaux. La qualité de la prise de décision conjointe repose sur la perception qu'ont les individus du pouvoir qu'ils possèdent à l'intérieur du groupe (Galbraith, 1977). Bien que leur statut d'experts accorde aux chercheurs une certaine forme de pouvoir, il semblerait que, lors de l'allocation des ressources à la R + D, la performance passée du département et la peur de l'échec influencent davantage la prise de décision que l'opinion des chercheurs (Cyert et March, 1963).

La prise de décision à l'intérieur d'une organisation est fonction de ses buts. Ceux-ci sont déterminés à la fois par la personnalité des individus composant l'organisation (Cyert et March, 1963; Simon, 1966) et par les pressions exercées par le marché (Williamson, 1970). Tenant compte de cette multiplicité de motivation, il devient plus juste de parler du désir

de la firme d'atteindre un niveau de profits satisfaisant (Simon, 1966) plutôt que de la maximisation de ceux-ci. Pour survivre à la complexité qui s'est installée, les organisations doivent recourir à la concertation pour la prise de décision; cette approche, toutefois, ne s'avère efficace que dans la mesure où le pouvoir accordé aux experts est effectif (Galbraith, 1977). La prise de décision associée à une structure organique doit reposer sur une gestion des ressources humaines décentralisée pour exploiter efficacement les possibilités du système et assurer la croissance de l'entreprise.

C. La direction de la firme: le dilemme de la décentralisation

La structure organisationnelle permet de déterminer la division du travail et la façon dont les tâches seront coordonnées entre elles (Mintzberg, 1982). La prise de décision entre les individus s'inspire de la structure organisationnelle pour diviser le pouvoir entre les individus et établir les limites de l'exercice de celui-ci. Pour légitimer ce pouvoir, l'organisation recourt à l'usage de l'autorité (Arrow, 1976). Cette autorité est établie à partir d'une hiérarchie qui sera plus ou moins formelle selon la structure de la firme.

L'autorité fait référence au pouvoir accordé à certains individus de prendre des décisions qui influenceront la conduite des autres membres de l'organisation (Simon, 1966). On retrouve deux formes d'autorité:

- l'autorité personnelle: regroupe l'ensemble des consignes données et reçues;

- l'autorité impersonnelle: regroupe l'ensemble des règles de conduite implicites, appelée aussi "culture d'entreprise" (Arrow, 1976).

Celle-ci peut être répartie en fonction de plusieurs critères; pour juger de l'efficacité de sa répartition, il faut examiner le niveau de cohésion qu'elle permet d'obtenir en vue d'atteindre les objectifs fixés par la firme. L'autorité est donc utilisée pour réaliser la coordination des activités des membres de l'organisation. Elle est associée à l'exercice du pouvoir d'un groupe sur un autre. L'occupation de ce pouvoir est conditionnée par la taille et le nombre de mesures incitatives offertes par l'organisation à ses membres. Lorsque l'individu accepte de devenir membre d'une organisation et de contribuer à la mission de celle-ci, ce n'est que dans la mesure où celle-ci lui permettra de satisfaire ses objectifs personnels (Simon, 1966). L'effort qu'il fournira dépend de sa compréhension de la tâche à accomplir et de son niveau de motivation (Leibenstein, 1969). Dans le cas du personnel de recherche, celles-ci sont de trois types dans l'ordre croissant suivant: pouvoir, statut et prestige (Machup, 1975). En tant que scientifique, le personnel de R + D appartient à deux groupes simultanément: la communauté scientifique et l'organisation qui l'emploie. En Amérique du Nord, le sentiment d'appartenance au premier groupe est plus développé (Petroni, 1983). Cette situation pose un problème au niveau de l'intégration du personnel de R + D au sein de l'entreprise et de son acceptation de l'autorité formelle. L'individu scolarisé ayant atteint le statut de "professionnel" possède généralement un seuil très bas de tolérance à l'autorité, surtout lorsque celle-ci s'exerce à l'intérieur de ses sphères de compétence

(Simon, 1966). Pour faciliter l'acceptation de l'autorité nécessaire à la coordination des activités, l'organisation doit installer la confiance chez ses membres (Fitz Roy, Mueller, 1984). Il s'établit un "contrat psychologique" entre l'employé et son employeur: il s'agit d'un échange de service contre rémunération (Boisvert, 1985). Les termes de ce contrat seront respectés dans la mesure où l'individu évolue dans une organisation où les canaux de communication verticaux et horizontaux sont efficaces. La confiance est basée sur la coopération (Williamson, 1980) et elle sera maintenue par: " (...) the establishment of personal ties and empathy, aided by the absence of intensive monitoring or close supervision" (Fitz Roy, Mueller, 1984, p. 29).

La supervision peut être vérifiée à travers la hiérarchisation.

Le niveau de hiérarchisation se définit comme suit:

The degree of hierarchy is usually assessed in decision-making respects. Where the responsibility for effecting adaptations is concentrated in one or a few agents, hierarchy is relatively great. Where instead adaptations are taken by individual agents or are subjects to collective approval, hierarchy is slight.  
(Williamson, 1980, p. 19).

La hiérarchie est nécessaire pour identifier clairement les relations d'autorité. Elle permet aussi d'économiser sur le traitement de l'information en déterminant par quels canaux celle-ci doit passer (Galbraith, 1977).

L'organisation industrielle comprend généralement trois niveaux hiérarchiques:

- 1- la production
- 2- les gestionnaires intermédiaires: ceux-ci s'occupent des décisions routinières

- 3- les gestionnaires principaux: ceux-ci déterminent les buts de l'organisation, ses orientations et sa planification stratégique.

Plus on accorde de pouvoir aux gestionnaires intermédiaires, plus les motivations susceptibles d'influencer la prise de décision se complexifient. Il peut même en résulter du favoritisme lorsque certains gestionnaires intermédiaires plus influents réussissent à obtenir une part supérieure du budget pour leur division (Williamson, 1970). La délégation verticale du pouvoir aux échelons hiérarchiques inférieurs se mesure en termes de décentralisation. On dira d'une organisation qu'elle est centralisée lorsque: "(...) tous les pouvoirs de décision se situent à un seul point de l'organisation - à la limite dans les mains d'un seul individu (...)" (Mintzberg, 1982, p. 173), et qu'elle est décentralisée" (...) lorsque le pouvoir est dispensé entre de nombreuses personnes" (Mintzberg, 1982, p. 173). Le choix du degré de centralisation est relié à l'incertitude inhérente aux organisations. La nécessité de diminuer l'incertitude rend le recours à l'autorité moins coûteux que la négociation comme moyen de coordination (Boisvert, 1985). Ce qui explique pourquoi des auteurs comme Fitz Roy et Mueller (1984) associent la décentralisation de la prise de décision et la redistribution du pouvoir en résultant à une "dégradation" des fonctions administratives à long terme. Bien que cette hypothèse relative aux effets de la dispersion du pouvoir soit fondée, il faut considérer une autre variable affectée par le degré de décentralisation: la satisfaction des employés. Les structures peu hiérarchisées où le pouvoir est réparti verticalement sont celles où le personnel retire la plus grande satisfaction de son travail (Bowles et Gintis, 1976). Cette affirmation est vérifiable auprès du per-

sonnel de R + D (Pelz et Andrews, 1966) amène le recours à la décentralisation de l'autorité comme source de motivation et de satisfaction. Le degré optimal de décentralisation demeure difficile à déterminer; il est toutefois possible d'avancer qu'une certaine participation de l'administration aux décisions relatives aux projets de R + D augmente la probabilité de succès financier (Baker, Beah et Green, 1986).

La délégation de l'autorité et du pouvoir de prise de décision aux échelons inférieurs de l'organisation s'inscrit dans le courant favorisant la gestion participative et la coopération industrielle (Bowles et Gintis, 1976; Katz et Kahn, 1966; Vroom, 1964). Williamson (1980), toutefois, soutient qu'il n'est pas prouvé que les modes d'organisation du travail non-hiérarchiques résultent en une efficacité supérieure. La présence de coûts de transaction élevés expliquerait les doutes émis par celui-ci. Dugger (1985) a procédé à une revue de la littérature administrative et économique récente pour constater la récurrence du thème suivant:

- les auteurs recensés notent que les entreprises s'éloignent du modèle hiérarchique traditionnel et optent pour davantage de décentralisation.

Selon Peters et Waterman (1982), les meilleures entreprises possèdent des structures organisationnelles "allégées" et fractionnent leur organisation en petites unités qui déterminent elles-mêmes leurs objectifs. Dugger (1985) a voulu vérifier cette hypothèse. Pour mesurer le niveau de décentralisation, il a examiné la taille des divisions administratives et le nombre d'employés travaillant pour le bureau-chef. Les résultats obtenus ne semblent pas con-

clure à une plus grande décentralisation; au contraire, le nombre d'employés attachés à des fonctions administratives supérieures va en croissant, spécialement dans le secteur manufacturier. Le degré de centralisation influence à la fois la satisfaction des employés et le fonctionnement de la structure organisationnelle: les deux effets semblent être opposés. D'une part, la délégation de l'autorité stimule les individus et encourage l'entrepreneurship; de l'autre, elle complique la prise de décision et la coordination des tâches. Le choix du degré de décentralisation sera donc fonction du type de structure privilégiée, elle-même résultant des buts de l'organisation.

Le département de R + D est la division la plus vulnérable à l'incertitude et la plus dépendante de la collecte d'information (Arrow, 1976). Ces conditions variables justifient le recours à une structure organisationnelle de type "organique" (Burns et Stalker, 1961), où la caractéristique principale est l'absence de standardisation. L'horizon de long terme, associé aux travaux de R + D industrielle, rend l'évaluation et la sélection des projets difficile pour les gestionnaires recherchant des retombées financières à court terme. Il doit donc s'établir une forme de coopération et de confiance entre le personnel de recherche et l'administration de l'organisation. La condition principale de succès commercial des travaux de R + D étant l'adéquation entre le produit ou procédé développé et la mission de l'entreprise.

Chapitre II

Vérification empirique: Le sondage

## A. Méthodologie

L'objectif principal de ce mémoire est de vérifier le lien entre R + D, gestion et productivité. Plusieurs méthodes de cueillette de données furent étudiées: entrevues téléphoniques, entrevues personnelles et sondages postaux. La troisième fut retenue parce qu'elle permettait une grande dispersion de la population-cible à un coût minime.

### 1. Le pré-test

Afin de s'assurer de la validité du sondage, nous avons d'abord procédé à un pré-test. Celui-ci (voir annexe 2) fut expédié en novembre 1985 à huit entreprises de la région montréalaise (voir annexe 1). Celles-ci furent sélectionnées à partir de "l'Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Québec". Le choix fut effectué en fonction de trois critères:

1. la réputation de l'entreprise pour la R + D: le département de R + D devait avoir fait ses preuves pour s'avérer représentatif des différents aspects de la gestion;
2. la taille du département de R + D: proportionnellement à la taille de l'entreprise, le département de R + D devait être suffisamment grand pour posséder une structure autonome;
3. la proximité de Montréal: ceci afin de réduire le délai de réception des réponses.

Cette première version du questionnaire se divisait en deux sections:

1. 32 questions à choix multiples reliées à trois aspects de la gestion du département de R + D: structure organisationnelle, gestion des ressources humaines et prise de décision;
2. 7 questions d'opinion vérifiant la longueur, la clarté et la pertinence des 32 premières questions.

Un mois après l'envoi du pré-test (décembre 1985), 50% des entreprises sollicitées avaient retourné le questionnaire. A partir des réponses et des commentaires obtenus, le questionnaire fut modifié. Certaines questions furent enlevées; soit parce que les destinataires refusaient d'y répondre, soit parce qu'elles ne permettaient pas d'obtenir l'information escomptée. D'autres furent reformulées, utilisant un vocabulaire plus approprié aux destinataires.

## 2. Le questionnaire

Le questionnaire (voir annexe 4) fut expédié en février 1986 à 25 entreprises canadiennes (voir annexe 3). Celles-ci furent sélectionnées en fonction de critères différents de pré-test: nous avons considéré l'efficacité avec laquelle ces entreprises menaient leurs travaux de R + D, en tentant de répartir l'échantillon à travers toutes les provinces. Les entreprises retenues peuvent être regroupées en trois catégories:

1. 8 d'entre elles sont récipiendaires de prix d'excellence canadiens ou québécois en invention/innovation;

2. 14 d'entre elles reçurent des subventions et/ou prêts du Ministère des Approvisionnement et Services du Canada. Elles ont soumis des projets de R + D qui se sont distingués des autres soumissions par leur précision et leur caractère structuré. La majorité de ces entreprises en sont à leur deuxième, voire même troisième contact avec le Ministère des Approvisionnement et Services du Canada;
3. 3 d'entre elles sont simplement réputées pour un ou l'ensemble de leurs nouveaux produits, gages de l'efficacité de leur département de R + D.

La répartition géographique des entreprises sélectionnées pour le sondage se présente comme suit:

Colombie-Britannique:	5
Alberta:	2
Saskatchewan:	1
Manitoba:	1
Ontario:	4
Québec:	8
Ile du Prince Edouard:	1
Nouvelle-Ecosse:	3

Tous les destinataires furent rejoints par téléphone afin de les informer de l'arrivée du questionnaire la semaine suivante. Ce contact avait pour but d'expliquer l'objet de l'étude et surtout, de "personnaliser" l'envoi afin de susciter l'intérêt chez le destinataire et d'accroître la probabilité d'obtenir une réponse. Au début d'avril 1986, une seconde série d'appels téléphoniques fut effectuée auprès des entreprises n'ayant pas retrouvé leur copie du questionnaire.

A la fin d'avril 1986, l'échantillon fut considéré complet: 56% (14/25) des entreprises avaient retourné leur copie complétée.

## B. Résultats

La ventilation des entreprises ayant retourné le questionnaire complété se présente comme suit:

- 1000 et plus employés: 14,3% (2/14)
- 100 - 500 employés: 35,7% (5/14)
- 1 - 100 employés: 50% (7/14)

### 1. Structure organisationnelle du département

La première section du questionnaire (questions 7 à 14 inclusive-ment) évalue le type de structure organisationnelle retenu par les entreprises interrogées. Les aspects suivants y sont étudiés: niveau de hiérarchisation, allocation du pouvoir entre les niveaux, échelle salariale, degré de flexibilité de la structure organisationnelle et contribution de celle-ci au succès des travaux de R + D.

Notre définition de la structure organisationnelle est inspirée de celle de S. Gagné et D. Lavoie (1984) dans "l'Etude de l'innovation dans les entreprises de l'industrie des pâtes et papiers au Québec":

Par structure organisationnelle nous entendons la somme des moyens et des techniques par lesquels le travail est divisé, l'autorité et les responsabilités sont partagées et la coordination nécessaire est maintenue. C'est tout ce qui structure les tâches, les personnes et leurs interdépendances en vue de la mission à accomplir" (p.2).

La question 8 - Votre structure organisationnelle comporte-t-elle plusieurs niveaux hiérarchiques? - vérifie le niveau de hiérarchisation privilégié par les entreprises performantes en R + D. Il ne semble pas exister de lien significatif entre la taille de l'entreprise et le niveau de hiérarchisation de son département de R + D. La majorité (71,4%) des firmes interrogées ont préféré opter pour un département de R + D peu hiérarchisé; de ce nombre:

- 20% sont grosses
- 20% sont de taille moyenne
- 60% sont petites.

Ces résultats deviennent vraiment révélateurs lorsqu'étudiés en fonction du groupe d'appartenance:

- 100% des firmes de grande taille interrogées possèdent un département de R + D peu hiérarchisé;
- 40% des firmes de taille moyenne interrogées possèdent un département de R + D peu hiérarchisé;
- 85,7% des firmes de petite taille interrogées possèdent un département de R + D peu hiérarchisé.

Les firmes de grande taille interrogées ont réussi à conserver une structure peu complexe pour leur développement de R + D, ceci peut expliquer, en partie, leur succès au niveau de la commercialisation de nouveaux produits et procédés. Bien que notre échantillon soit restreint, il n'en démontre pas moins que la complexification de la structure organisationnelle n'est pas un corollaire de la croissance de l'entreprise.

Les questions 7 - Quelle est la principale source de proposition pour vos projets? -, 10 - Existe-t-il une grande différence au niveau des responsabilités accordées entre chaque niveau hiérarchique? - et 13 - Dans le processus décisionnel concernant la recherche, les chercheurs ont-ils le même pouvoir que les gestionnaires? - s'intéressent à l'allocation du pouvoir entre les niveaux hiérarchiques.

On constate d'abord que même si 71,4% des firmes interrogées ont opté pour un département de R + D peu hiérarchisé, il existe une grande différence quant aux responsabilités associées à chaque niveau (question 10). Les réponses obtenues sont les suivantes:

- 57,1% des firmes interrogées accordent des responsabilités très différentes d'un niveau hiérarchique à l'autre;
- 35,7% des firmes interrogées n'accordent pas de responsabilités très différentes d'un niveau hiérarchique à l'autre;
- 7,1% des firmes interrogées se sont abstenues de répondre.

Ces résultats peuvent s'expliquer de la façon suivante: les responsabilités significativement croissantes associées aux échelons hiérarchiques supérieurs sont utilisées comme source de motivation pour le personnel de recherche (Brenner, 1987). La première partie de ce mémoire avait abordé la question de la motivation des chercheurs; parmi les mesures incitatives efficacement, on note le prestige, le pouvoir et la nature de la tâche à accomplir (voir Pelz et Andrews, 1966). L'intéressement ne semble pas jouer de rôle déterminant dans la performance du personnel de R + D; c'est ce qui explique que

71,4% des entreprises interrogées ne modifient pas nécessairement l'échelle salariale chaque fois qu'elles remanient la structure organisationnelle (question 12).

Les responsabilités croissantes accordées au chercheur à mesure qu'il grimpe dans la hiérarchie peuvent être comparées à celles possédées par l'administration (question 13):

- 50% des firmes interrogées accordent un pouvoir équivalent à celui de l'administration pour les décisions relatives au département de R + D;
- 35,7% des firmes interrogées n'accordent pas un pouvoir équivalent à celui de l'administration pour les décisions relatives au département de R + D;
- 14,3% des firmes interrogées se sont abstenues de répondre.

Ces résultats portent à réfléchir, surtout lorsqu'on prend en considération qu'ils originent de firmes très conscientisées à l'importance de la R + D industrielle pour la croissance de leur entreprise. Le nombre de firmes ne reconnaissant pas un pouvoir équivalent au personnel de R + D et au personnel administratif est étonnamment élevé. La première section de ce mémoire avait introduit le concept du "dual ladder", insistant sur l'importance de l'équivalence des deux canaux de promotion; pour 35,7% des entreprises interrogées, le "dual ladder" s'avère probablement inefficace.

Peu de chercheurs possèdent des connaissances en administration (question 27) et la majorité des directeurs de recherche possèdent une

formation uniquement scientifique (question 30). Cette formation académique pourrait expliquer la non-participation de ceux-ci aux décisions d'ordre financier et même administratif. Il est toutefois plus difficile d'expliquer la place importante occupée par l'administration dans les propositions de projets de recherche (question 7), dans le cas des firmes interrogées:

- 57,1% s'en remettent aux administrateurs ("management") pour proposer des sujets de travaux de recherche;
- 7,1% s'en remettent au personnel de recherche pour proposer des sujets de travaux de recherche;
- 35,7% s'en remettent à un tiers parti (i.e. clients, marketing) pour proposer des sujets de travaux de recherche.

En examinant de plus près ces résultats, il est possible de comprendre un peu mieux la logique des administrateurs. Rappelons d'abord que l'innovation technologique peut originer de deux mouvements: le "technology-push" et le "demand-pull". Dans le premier cas, il s'agit de travaux orientés par l'état de la science et de la technologie et les courants contemporains. Dans le second cas, il s'agit de répondre à une demande spécifique des consommateurs. Il est intéressant de constater qu'outre leur propre jugement, c'est l'opinion des départements autres que la R + D et des clients que les gestionnaires semblent privilégier lorsqu'il s'agit de proposer des projets de recherche. Les départements les plus sollicités pour des suggestions ont tous la particularité d'entretenir des liens assez étroits avec le marché potentiel. Les firmes interrogées, bien que très conscientisées face aux retombées positives potentielles de la R + D, demeurent réalistes

face à l'issue incertaine de ce type d'investissement. Cette attitude aura pour effet de privilégier le "demand-pull" plutôt que le "technology-push". Selon Cooper (1976), c'est le facteur explicatif principal du succès d'une innovation. Pour s'assurer des probabilités supérieures de succès, les entreprises interrogées doivent sacrifier une partie du pouvoir du personnel de R + D et l'accorder à d'autres départements plus proches des besoins des consommateurs. L'allocation du pouvoir dans ces organisations semble prendre d'abord en considération l'atteinte des objectifs et ensuite le bien-être du personnel. Non pas que l'un et l'autre soient mutuellement exclusifs, mais plutôt que toute entreprise doit établir des priorités.

La dernière observation sur laquelle il est intéressant de se pencher est la flexibilité démontrée par les organisations interrogées. 57,1% des entreprises ont modifié leur structure organisationnelle au cours des dix dernières années (question 11). Bien que nous ne possédions pas de données expliquant les causes de ces changements de la structure organisationnelle, il est permis de supposer que ceux-ci furent bénéfiques puisque 78,6% des firmes interrogées associent la totalité ou une partie du succès de leurs travaux de R + D au type de structure organisationnelle retenu (question 14).

Parmi les firmes qui ont modifié leur structure organisationnelle depuis dix ans:

- 25% étaient grosses
- 62,5% étaient de taille moyenne
- 12,5% étaient petites.

Parmi les firmes qui croient que le type de structure organisationnelle qu'elles ont choisi influence de façon significative ou en grande partie le succès de leurs travaux de R + D:

- 18,2% étaient grosses
- 36,7% étaient de taille moyenne
- 45,5% étaient petites.

Tableau 2

Relation entre la taille, la structure organisationnelle et le succès de la R + D

taille question	1000 et + (2)	100 à 500 (5)	100 et - (7)	Total
firmes ayant modifié S.O. depuis 10 ans	25% (2/8)	62,5% (5/8)	12,5% (1/8)	57,1%(8/14)
firmes voyant un lien fort entre S.O. et succès de R + D	16,6% (1/6)	50% (3/6)	33,3% (2/6)	42,8%(6/14)
firmes trouvant un lien signi- ficatif entre S.O. et suc- cès de R + D	20% (1/5)	20% (1/5)	60% (3/5)	35,7%(5/14)

A la lecture de ce tableau, on remarque une flexibilité supérieure des entreprises de taille moyenne relativement à celles de plus petite taille. Le premier groupe semble plus enclin à modifier sa structure organisationnelle, y voyant un impact significatif sur le succès commercial de ses travaux de R + D. Deux explications sont possibles pour justifier la faible inclinaison (12,5%) des entreprises de petite taille à modifier leur structure organisationnelle:

1. les coûts associés à une restructuration ne sont pas toujours faciles à absorber financièrement pour la petite firme;
2. les petites firmes interrogées n'ont pas modifié leur structure organisationnelle depuis dix ans qu'elles considèrent la formule qu'elles utilisent satisfaisante.

Le sondage ne nous permet pas de discerner laquelle des deux explications précédentes se rapproche le plus de la situation vécue par les firmes de petite taille interrogées.

L'entreprise de taille moyenne (100 à 55 employés) semble faciliter l'exploitation des changements rapides pouvant survenir au niveau de la demande ("demand-pull"):

1. elle possède les ressources suffisantes pour justifier des restructurations du département de R + D sans pour autant pénaliser le fonctionnement des autres départements;
2. elle est encore suffisamment petite pour que l'adaptation au changement s'effectue dans les délais requis.

Cette hypothèse vient confirmer le postulat de Sherer (1980) voulant que l'efficacité des travaux de R + D croisse avec la taille de l'entreprise jusqu'à un certain seuil - celui de la moyenne entreprise - pour ensuite s'engager dans une relation inverse.

Les observations relatives à la structure organisationnelle privilégiée par les départements de R + D performants mettent en relief la caractéristique suivante: la faculté d'adaptation rapide au changement. Le marché dans lequel ces firmes évoluent est caractérisé par un état de concurrence où l'innovation joue le rôle de facteur de différenciation. Pour être rentables, les nouveaux produits et les nouveaux procédés doivent constituer à la fois des réussites techniques et commerciales; ce qui ne peut être atteint qu'à travers une connaissance presque parfaite de la demande. Celle-ci étant sujette à des variations fréquentes, la firme innovatrice doit faire preuve de souplesse dans ses objectifs aussi bien que ses actions. La structure organisationnelle du département de R + D productif est caractérisée par:

1. une faible hiérarchisation avec des différences marquées entre les niveaux hiérarchiques;
2. une allocation du pouvoir décisionnel aux départements les plus proches de la clientèle afin d'exploiter efficacement le "demand-pull";
3. une flexibilité suffisamment développée pour réagir aux variations de la demande.

## 2. Prise de décision

Le choix des projets composant le portefeuille du département de R + D et des budgets qui leur seront accordés représente une décision d'investissement pour la firme: les gestionnaires anticipent des profits à très court terme (Dean, 1974). Pour guider leurs choix, les décideurs utilisent deux critères principaux:

1. la rentabilité anticipée
2. la correspondance entre la nature du projet et la mission de l'entreprise.

Les firmes interrogées se distinguent de la moyenne par leur taux de succès plus élevé dans la mise au point et la commercialisation de nouveaux produits et procédés. Sondées relativement à l'importance accordée à différents facteurs traditionnels pour le choix des projets de R + D, voici ce qu'elles ont répondu:

Tableau 3

Classification des facteurs influençant le choix des projets de R + D

rang	1	2	3	4	5	6
a. R + D entreprise par compétiteurs		1				5
b. "technology push"	3	1	1	2	2	1
c. perception de la demande	9	1				
d. rendement anticipé	1	1	1	2	2	
e. disponibilité de fonds		2	3	2		
f. intuition des décideurs		3	2	1	1	

Ces résultats viennent appuyer le portrait amorcé pendant l'étude de la structure organisationnelle des départements de R + D performants. Alors, nous avons mis en évidence la faculté d'adaptation rapide aux changements pouvant survenir sur le marché. L'entreprise est à l'écoute du marché aussi pour le choix de ses projets: 64,3% des entreprises interrogées classent ce facteur au premier rang, bien avant la disponibilité de fonds et même le rendement anticipé. Ce qui s'avère encore plus révélateur est la dernière place accordée à la R + D entreprise par les compétiteurs. A lui seul, ce résultat explique pourquoi ces firmes performant mieux que d'autres en R + D. Il existe deux sortes de R + D industrielle: la R + D offensive et la R + D défensive. Dans le premier cas, la firme "attaque" la première en créant un bouleversement sur son marché. Dans le second cas, la firme réagit à une modification de son marché, généralement causée par l'entrée d'un nouveau produit ou d'un nouveau procédé, lancé par un compétiteur. La différence principale entre les deux types de R + D se situe au niveau de l'exploitation du cycle de vie du produit; dans le cas de la R + D "défensive", l'entreprise exploite un produit dont le cycle de vie est déjà amorcé. Les retombées financières sont plus certaines et probablement moins importantes que le cas d'une R + D "offensive". En n'accordant que peu d'importance aux travaux de R + D entrepris par leurs compétitrices, les entreprises interrogées se classent dans la catégorie des firmes "offensives", elles possèdent "l'avantage de l'attaquant" (Foster, 1986).

Cette attitude "active" plutôt que "réactive" se retrouve à tous les échelons de la stratégie de l'entreprise. Ainsi, à la question suivante: "Les fluctuations du budget de R + D résultent-elles de causes internes? De causes externes?":

- 57,1% des firmes interrogées ont modifié leur budget de R + D en réponse à des facteurs internes;
- 28,5% des firmes interrogées ont modifié leur budget de R + D en réponse à des facteurs externes;
- 14,2% des firmes se sont abstenues de répondre.

L'approche "active" privilégiée par ces entreprises porte fruit. Leurs performances techniques et commerciales dans la mise au point de nouveaux produits et procédés sont nettement supérieures à la moyenne. Le taux de succès technique des projets de R + D entrepris par les firmes interrogées se présente comme suit (question 18):

- en moyenne 75,9% des projets conduits sont considérés comme des succès techniques;
- la médiane est de 80;
- l'écart-type est de 14,9.

Mansfield avait évalué les chances de succès technique autour de 80%, ce qui n'est pas très éloigné des résultats obtenus dans ce sondage. L'autre composante du succès d'un projet de R + D est le succès commercial, calculé en fonction des ventes réalisées grâce au nouveau produit. L'examen de cette variable auprès des firmes interrogées vient renforcer les résultats obtenus du côté technique (question 19):

- en moyenne, 62,8% des projets réussis techniquement deviennent des réussites commerciales;

- la médiane est de 75
- l'écart-type est de 22,4%.

Ces chiffres sont très élevés si l'on considère que des études comme celles de Mansfield (1971) ont évalué le potentiel de succès commercial des projets de R + D quelque part entre 12,5% et 38%. Il faut être prudent toutefois dans nos conclusions: ces firmes ne peuvent être considérées représentatives de la réalité canadienne en R + D. Il est toutefois possible d'affirmer qu'un département de R + D qui s'inspirerait des principes de gestion pratiqués par les firmes interrogées augmenterait le taux de succès commercial de ses travaux de R + D.

Dans le cas du succès technique comme du succès commercial, les écarts-type enregistrés sont relativement élevés: la rentabilité des travaux de R + D demeure très variable. C'est ce qui explique la réticence des administrateurs et l'état de conflit entre les buts de la firme et la nature des travaux de R + D. Pour tenter de le résoudre, les administrateurs des entreprises sélectionnées s'impliquent dans le processus de sélection de projets (question 16):

- 50% des firmes interrogées confient la sélection de projets à l'administration uniquement;
- 42,8% des firmes interrogées confient la sélection de projets à un comité mixte formé de représentants de la recherche et de l'administration;
- 7,1% des firmes interrogées confient la sélection de projets à un tiers-parti.

Bien que la majorité des firmes allouent le pouvoir de prise de décision pour la sélection de projets aux administrateurs, un nombre élevé accepte le principe du "teamwork". Cette approche représente un pas dans le sens d'une plus grande compréhension mutuelle et surtout, accroît les chances de parvenir à une décision plus éclairée qui prendra en considération les aspects scientifiques aussi bien que financiers et administratifs.

Bien que l'on utilise les termes "innovation" et "invention", le nombre de projets de R + D consacrés exclusivement à la mise au point de nouveaux produits et procédés est relativement faible: les départements de R + D travaillent plutôt à améliorer les nouveaux produits et procédés qu'ils ont déjà mis au point. Ainsi, l'entreprise qui aura commercialisé un nouveau produit tentera de prolonger son cycle de vie en cherchant de nouvelles utilisations possibles ou de nouveaux marchés. Cette attitude se retrouve aussi chez les firmes que nous avons interrogées (question 17):

- en moyenne, 41,7% des projets qu'elles entreprennent sont destinés à améliorer des produits ou procédés déjà sur le marché;
- la médiane est de 45;
- l'écart-type est de 22,6.

Malgré le caractère "offensif" de leur R + D, les travaux entrepris par les firmes interrogées consistent, en grande partie, à apporter des modifications à quelques innovations déjà commercialisées. Bien que toute entreprise engagée dans le domaine de la R + D industrielle souhaite rentabiliser son investissement par l'entremise d'une "percée technologique" ("technological

breakthrough"), cette situation est loin d'être fréquente. Même les entreprises les plus performantes jouent "sûr" et exploitent au maximum les innovations réussies. Cette attitude vise probablement à équilibrer le risque en compensant pour les travaux dont l'issue est plus incertaine.

Jusqu'à présent, l'analyse a porté sur l'allocation du pouvoir décisionnel et la nature des décisions prises; puisqu'il s'agit de décisions délicates, nous avons voulu savoir comment les entreprises évaluent leur performance. A la question suivante: "Trouvez-vous satisfaisants les outils existant pour effectuer la sélection des projets de R + D?":

- 50% des firmes interrogées se sont montrées insatisfaites des méthodes disponibles pour évaluer et sélectionner les projets de R + D;
- 28,5% des firmes interrogées se sont montrées satisfaites des méthodes disponibles pour évaluer et sélectionner les projets de R + D;
- 23,1% des firmes se sont abstenues de répondre.

Ce partage significatif des opinions se trouve renforcé par une étude récente du Congressional Office of Technology Assessment (1986) où on retrouve les conclusions suivantes:

(...) great skepticism among research managers about usefulness of quantitative techniques for deciding about R + D priorities and investments. (...) managers found them to be overly simplistic, inaccurate, misleading and subject to serious misinterpretation. (...) Expert analysis, openness, experience and considered judgment are better tools" (pp. 12-13).

Les firmes interrogées ne semblant pas toujours satisfaites des méthodes à leur disposition pour sélectionner et évaluer les projets de R + D, nous avons voulu savoir s'il existait une ou des façons d'accroître les probabilités de succès financier. La question était la suivante: "Quelle serait la façon la plus efficace d'accroître les probabilités de succès financier d'un projet?" Les réponses obtenues sont les suivantes:

- 28,5% proposent d'accroître les ressources financières accordées à la R + D;
- 15,4% proposent d'accroître les effectifs affectés à la R + D;
- 7,1% proposent d'accroître la période de recherche par rapport à celle de développement;
- 35,7% prétendent qu'il n'existe pas de façon particulière d'accroître la probabilité de succès financier;
- 14,2% se sont abstenues de répondre.

L'hétérogénéité des réponses obtenues porte à conclure qu'il n'existe pas de "recette-miracle" pour accroître la probabilité de succès financier d'un projet de R + D. Pour l'analyse de cette question, les commentaires ajoutés en marge par les répondants se sont avérés plus révélateurs que les réponses formelles obtenues. Plus de la moitié des firmes ont jugé bon d'ajouter au haut de la liste proposée la suggestion suivante:

- améliorer la qualité de l'analyse de marché ("proper market research").

Ce commentaire met une fois de plus l'accent sur l'importance que les entreprises performantes accordent à la nature de la demande et aux variations de celles-ci. Si ces firmes ne parviennent pas toujours aux résultats escomptés, c'est que l'information nécessaire relativement à la demande n'est pas toujours disponible et qu'un coût de transaction y est associé.

Pour compléter cette analyse, nous avons voulu savoir jusqu'à quel point ces entreprises misaient sur la R + D relativement aux autres activités de l'entreprise. A la question suivante: "Si vos fonds étaient supérieurs, consacreriez-vous plus d'argent à la R + D?", nous avons obtenu les réponses suivantes:

- 85,7% des entreprises interrogées alloueraient les fonds supplémentaires au département de R + D;
- 7,1% des entreprises interrogées n'alloueraient pas les fonds supplémentaires au département de R + D;
- 7,1% des entreprises interrogées se sont abstenues de répondre.

L'entreprise qui n'allouerait pas les fonds supplémentaires disponibles à la R + D préférerait procéder à la modernisation de ses installations. La majorité des autres firmes interrogées manifeste sans équivoque son engagement face à la R + D.

La structure organisationnelle des firmes interrogées se caractérise par sa faculté d'adaptation rapide au changement, permettant de tirer profit rapidement des opportunités pouvant se présenter sur le marché. Dans le même esprit, ces firmes adoptent un comportement agressif; leurs innova-

tions peuvent être qualifiées "d'offensives" par opposition à celles de leurs concurrentes qui seraient plutôt "défensives" (voir Freeman, 1974). Cette stratégie est encore une fois orientée vers le changement rapide et l'adaptation à l'environnement. Le succès technique et commercial des nouveaux produits et procédés mis au point par ces entreprises est supérieur à la moyenne, outre la flexibilité de leur structure organisationnelle, ce succès est attribuable à:

1. l'approche participative ("teamwork") au processus de sélection et d'évaluation de projets;
2. l'engagement des gestionnaires pour l'allocation de ressources à la R + D;
3. la stratégie "offensive" consistant à adopter un comportement de leader sur le marché.

### 3. Gestion des ressources humaines

L'administration et le département de recherche vivent une situation conflictuelle résultant de l'horizon différent de leurs travaux; les budgets étant établi en prenant en considération le court terme alors que les travaux de R + D s'échelonnent sur plusieurs années, le facteur financier ne fait plus l'unanimité. Le personnel à l'emploi du département de R + D se trouve donc divisé entre sa loyauté envers son employeur et son appartenance à la communauté scientifique. Pour composer avec la nature indépendante du personnel de R + D, les entreprises interrogées ont recours à la décentralisation de la gestion des ressources humaines.

Le premier facteur que nous avons mesuré pour évaluer l'efficacité de la gestion du personnel de R + D est le niveau de compréhension de celui-ci de sa tâche à accomplir au sein de l'organisation. Nous avons analysé la perception des administrateurs à l'aide de la question suivante: "Croyez-vous que le personnel de recherche comprend bien ce que l'on attend de lui?" (question 24) Les réponses obtenues sont les suivantes:

- 64,3% des firmes interrogées croient que le personnel de R + D comprend bien ce que l'on attend de lui;
- 0% des firmes interrogées croient que le personnel de R + D ne comprend pas du tout ce que l'on attend de lui;
- 35,7% des firmes interrogées croient que le personnel de R + D ne comprend pas toujours ce que l'on attend de lui.

Ces entreprises savent généralement communiquer leurs attentes au personnel de recherche, ce qui contribue au succès technique, commercial et financier des travaux. Ce succès est, en partie, attribuable à la qualité des canaux de communication découlant de la structure organisationnelle peu hiérarchisée, favorisée par les départements de R + D interrogés. Il existe un lien entre la performance du personnel de recherche, la qualité et la fréquence de la communication entre celui-ci et l'administration et la capacité d'une firme à tirer profit des nouvelles tendances du marché en misant sur l'innovation.

Parmi les commentaires ajoutés sur les questionnaires, plusieurs ont trait à l'organisation du travail. Ainsi, tous les départements de R + D

manifestent le désir de conserver à un niveau restreint la taille des groupes de recherche. Plusieurs directeurs exécutifs de R + D associent le succès des travaux de R + D entrepris par leur département à l'efficacité résultant de petites équipes. Autre caractéristique importante: ces équipes ont tendance à être pluridisciplinaires afin de mieux couvrir tous les aspects de la recherche. Un département de R + D formé de plusieurs petites équipes encourage la décentralisation en empêchant que le pouvoir ne soit concentré entre les mains de quelques chefs de projets. Ce type de structure possède aussi l'avantage d'accroître le nombre de postes d'autorité disponibles. Cette opportunité joue un rôle de motivation auprès du personnel de R + D qui considère le pouvoir et le prestige comme facteurs déterminants de leur réalisation personnelle et professionnelle.

Les travaux de Pelz et Andrews (1966) ont associé les caractéristiques suivantes aux chercheurs productifs: compétence, estime de soi, curiosité et créativité. L'incertitude inhérente au travail qu'il accomplit rend le chercheur insécure; son rôle au sein de l'organisation n'étant pas toujours reconnu. Nous nous sommes donc intéressés à connaître la perception des gestionnaires sur ce qui motive le personnel de R + D. La question était la suivante: "Par ordre d'importance, quels facteurs peuvent contribuer à accroître la productivité des chercheurs? échelle salariale? autonomie? système de promotion? support et encadrement de la part des supérieurs? ressources mises à la disposition des chercheurs? perfectionnement et contacts fréquents avec l'extérieur?" (question 26) Nous avons obtenu les réponses suivantes:

**Tableau 4**  
**Facteurs d'accroissement de la productivité**  
**chez le personnel de R + D**

rang	1	2	3	4	5	6
a) échelle salariale			1	3	3	1
b) autonomie	3	2	2	2		
c) système de promotion				2	1	4
d) support et encadrement de la part des décideurs	7	1	1	1	1	
e) ressources mises à la disposition des chercheurs	3	5	2			
f) perfectionnement et contacts fréquents avec l'extérieur	1	1	3	1	2	1

L'analyse met clairement en évidence l'influence des décideurs (chefs de projets, directeurs exécutifs de la R + D et chefs d'entreprises) sur la motivation et la productivité des chercheurs (voir Schon, 1967). L'attitude de ceux-ci se répercute sur tous les employés de l'organisation mais à des degrés différents; dans le cas du personnel de recherche, cette influence se fera sentir à travers le potentiel "d'intrapreneurship". Ainsi, selon que l'administration installe ou non la peur de l'échec chez son personnel de R + D, elle pourra s'attendre à des travaux plus ou moins ren-

tables. Puisqu'il existe une relation positive entre le niveau de risque associé aux projets de R + D et la taille des retombées financières résultantes, un département de R + D, chapeauté par une administration "punitif", se limitera à des projets sûrs, évitant les travaux plus complexes. En adoptant un comportement coercitif, l'entreprise peut mettre en péril la capacité innovatrice du personnel de recherche.

Parmi les réponses obtenues relativement aux facteurs de motivation du personnel de recherche (question 26), deux entreprises soulèvent un intérêt particulier. Dans chacun des deux cas, les directeurs de R + D interrogés ont crû bon d'ajouter une nouvelle catégorie qu'ils considéraient plus influente que celles déjà proposées. Le premier insiste sur la nature du travail accompli ("interesting work") comme source première de motivation pour le chercheur. Ce qui n'est pas sans rappeler le besoin d'actualisation de Maslow (1966). L'importance que cette entreprise accorde à la nature du travail qu'elle confie à ses chercheurs et l'intérêt que celui-ci soulève chez eux dénote une grande confiance dans le potentiel du personnel de R + D. Cette confiance se traduit par un taux élevé de succès technique (100%) et commercial (80%) pour l'entreprise. Juste derrière ce facteur, la même entreprise classe l'autonomie comme source de motivation. Il s'agit encore une fois d'une preuve de confiance dans les chercheurs et plus encore dans la rentabilité de l'investissement en R + D. L'autonomie, pour être effective, doit s'accompagner d'une certaine délégation de pouvoir; l'entreprise dont il est question applique le principe de la décentralisation à la question de son personnel de R + D.

L'autre directeur de R + D mentionne un facteur différent comme source principale de motivation du personnel de recherche: la possibilité d'assister à la concrétisation de ses travaux. Nous avons déjà parlé des conflits pouvant exister entre les départements (i.e. marketing, production, administration) quant à la façon d'aborder la R + D: lorsque ceux-ci ne communiquent pas suffisamment, le succès commercial - et même technique - peut être compromis. Ce ne sont toutefois pas toutes les entreprises qui ont compris cela: on retire souvent l'innovation des mains du chercheur pour la confier au département de production sans maintenir le suivi nécessaire. Puis, on répète le transfert du département de production vers le département de marketing. Une telle compartimentation des tâches n'a pas lieu de rendre les chercheurs plus sensibles aux besoins des consommateurs, ni les publicistes pleinement conscients du potentiel technique du nouveau produit qu'ils doivent promouvoir. Pour éviter ce piège, l'entreprise dont il est question propose deux solutions:

- 1- établir un réseau de communication informel, une "structure à côté de la structure", permettant de relier les spécialistes participant à toutes les étapes de la mise au point d'un nouveau produit ou procédé;
- 2- favoriser des équipes pluri-disciplinaires où chaque équipe serait responsable de toutes les phases devant mener à la commercialisation du nouveau produit dont elle est responsable.

Le point commun de ces deux suggestions est encore une fois la délégation de l'autorité nécessaire pour accroître le potentiel de succès en motivant

le personnel de R + D. Dans les deux cas, l'autorité n'est plus centralisée entre les mains des décideurs, elle est répartie à travers les exécutants pour les motiver en développant l'importance du rôle qu'ils ont à jouer au sein de l'organisation.

Le désir de pouvoir et de prestige peut être satisfait, entre autres, à travers la possibilité de promotion. Nous avons déjà parlé du principe du "dual ladder" (Roth, 1983) où l'on offre au chercheur la possibilité de choisir le canal promotionnel - administratif ou technique - de son choix. Pour une efficacité supérieure, il semblerait que le candidat, peu importe sa spécialisation, devrait continuer à cumuler les deux types de fonctions (Andrews, 1966). Nous avons vérifié cette hypothèse auprès des firmes participant au sondage par l'entremise de la question suivante: "Vos chercheurs ont-ils une formation ou des responsabilités reliées à l'administration?" Voici ce qu'elles nous ont répondu:

- 14,3% d'entre elles affirment que plusieurs ("several") chercheurs de leur département de R + D possèdent une formation administrative ou se voient confier des responsabilités administratives;
- 71,4% d'entre elles affirment que certains ("some") chercheurs de leur département de R + D possèdent une formation administrative ou se voient confier des responsabilités administratives;
- 14,3% d'entre elles affirment que très peu ("only a few") de leurs chercheurs de leur département de R + D possèdent une formation administrative ou se voient confier des responsabilités administratives.

Mettons en parallèle l'opinion des directeurs de recherche interrogés quant à la productivité de leurs employés (question 23):

- 64,3% pensent que leurs chercheurs sont productifs parce qu'ils sont satisfaits;
- 21,4% pensent que leurs chercheurs pourraient être plus productifs si le type de gestion des ressources humaines était différent;
- 0% pensent que la productivité des chercheurs n'a rien à voir avec le type de gestion des ressources humaines;
- 14,3% pensent que leurs chercheurs ne sont ni plus, ni moins productifs que les autres employés.

La majorité des chercheurs à l'emploi des entreprises interrogées sont considérés productifs par la direction. Les commentaires ajoutés en marge permettent de conclure que cette performance est attribuable à la satisfaction qu'ils tirent des projets qui leur sont confiés. Satisfaction reliée à l'autonomie qui leur est accordée; cette décentralisation est rendue possible par les liens de confiance que l'administration a su établir avec son personnel de R + D. Malgré le pouvoir qu'elles acceptent de déléguer à leurs chercheurs, ces organisations insistent pour que ceux-ci gardent le contact avec la gestion quotidienne des projets de R + D; ce contact est maintenu par l'attribution de responsabilités administratives.

Il existe toutefois plus d'un cinquième des entreprises interrogées qui s'avèrent insatisfaites de la gestion des ressources humaines de

leur personnel de R + D et qui y attribuent la productivité jugée insuffisante de leurs chercheurs. Ces résultats rappellent l'existence d'un conflit entre la vocation scientifique du personnel de R + D et les visées financières de l'administration. Même les entreprises performantes ne l'ont pas tout à fait résolu.

La gestion des ressources humaines favorisée par les entreprises performantes pour leur personnel de R + D vise à exploiter les points forts de celui-ci (i.e. esprit d'initiative, créativité, etc.) tout en limitant leurs contre-effets pervers (i.e. désir d'indépendance, refus de l'encadrement, etc.). Pour ce faire, ces firmes délèguent certains pouvoirs aux chercheurs et posent des mécanismes de contrôle pour en éviter l'abus. Comme nous l'avons déjà dit, ces firmes encouragent le travail d'équipe ("teamwork") pour favoriser la communication entre les spécialistes de chaque département. Pour motiver leurs chercheurs à produire - et surtout à produire en fonction de la mission de l'entreprise - les entreprises interrogées misent surtout sur le support prodigué par les directeurs de projets à leurs employés. L'attitude générale manifestée par les entreprises interrogées relativement à la gestion des ressources humaines tend vers l'établissement de la confiance entre décideurs et chercheurs.

Conclusion

L'innovation industrielle est utilisée par les firmes en situation de concurrence comme arme compétitive. Les bénéfices sociaux et privés résultant de l'exploitation d'un nouveau produit ou de l'amélioration d'un procédé, varient selon le degré de succès avec lequel la firme instigatrice a mené ses travaux de R + D. L'école néo-classique s'est surtout intéressée à expliquer le succès de certains travaux de R + D industrielle par la taille de la firme innovatrice, l'importance de son investissement en R + D, l'origine du propriétaire et le degré de concentration du marché. Ce mémoire a évalué l'impact d'une autre variable: le style de gestion retenu.

Il existe un lien entre R + D, gestion et productivité. L'analyse de trois aspects de la gestion (prise de décision, structure organisationnelle et gestion des ressources humaines) par le biais d'un sondage postal administré à 25 entreprises canadiennes performantes en R + D permet de mettre en évidence les principes suivants:

1. la présence d'une forte concertation entre l'administration et le personnel de R + D afin d'assurer la concordance des travaux entrepris avec la mission de l'entreprise;
2. la préférence pour une structure organisationnelle de type "organique", caractérisée par son côté peu formel et standardisé;
3. la décentralisation de l'autorité et la délégation d'une partie des pouvoirs généralement détenus par l'administration au profit du personnel de R + D.

Les firmes étudiées pour ce sondage adoptent généralement un comportement de type "leader" (voir Foster, 1986); elles commercialisent avec un succès relativement élevé des innovations dites "offensives" (Freeman, 1974). Le type de gestion qu'elles privilégient contribue à accroître les possibilités de succès pour les travaux de R + D entrepris. Ces firmes toutefois ne peuvent être considérées totalement représentatives de la situation canadienne: toutes les entreprises ne possèdent pas nécessairement leurs ressources ou leurs connaissances. Pour cette raison, il importe d'élargir la discussion sur les moyens d'accroître la profitabilité de la R + D en offrant une avenue supplémentaire: la recherche coopérative. Dans les secteurs où la compétition se retrouve davantage entre les pays qu'entre les firmes (i.e. pâtes et papiers, produits forestiers), les entreprises canadiennes ont intérêt à mettre leurs ressources en commun pour financer des Centres de Recherche spécialisés. Cette approche coopérative à la R + D permet de:

- 1- diminuer le risque dévolu à chaque firme puisqu'il est partagé;
- 2- réduire les coûts associés à la recherche (le coût total d'une année professionnelle en R + D se situe actuellement entre 150 000\$ et 500 000\$) puisque les ressources sont centralisés.

Au Canada, il existe plusieurs Centres de Recherche spécialisés (Institut de Recherche en Biotechnologie, Institut de Recherche sur les Pâtes et Papiers, etc.). Ceux-ci ont l'avantage de mettre à la disposition des chercheurs des ressources adéquates à l'intérieur d'un environnement stimulant où sont multipliées les possibilités d'échanges techniques et scientifiques. C'est d'ailleurs un environnement similaire que les firmes

performantes interrogées fournissent à leurs chercheurs. Pour ce qui est de la pertinence entre la nature des travaux poursuivis par les Centres de Recherche et les besoins du marché ("demand-pull"), elle est garantie par la présence de conseils d'administration et de comités consultatifs sur lesquels siègent majoritairement des représentants de l'industrie.

Il y a longtemps que l'on parle de l'importance d'une recherche appliquée ("mission oriented") au Canada. Déjà, sous le gouvernement Pearson, la Commission Lamontagne (1967) insistait sur le fait que la R + D devait être effectuée le plus près possible de son point d'application ("field oriented") par les utilisateurs (industries plutôt que gouvernements ou Universités). Ces principes sont toujours vrais en 1987 et les firmes que nous avons interrogées les mettent en application avec succès. Leur mode de gestion se rapproche de celui retrouvé dans un Centre de Recherche spécialisé où l'on tire profit des tendances du marché pour répondre aux besoins des consommateurs en offrant de nouveaux produits et des procédés améliorés dans des délais raisonnables. Un tel comportement réclame une grande souplesse au sein de la firme et une gestion agressive, opportuniste mais prudente.

Les firmes qui appliquent ces principes à la gestion de leur département de R + D possèdent "l'avantage de l'attaquant" (Foster, 1986) et connaissent le succès économique qui leur permet de devancer et vaincre la concurrence.

**Annexe 1**

**Liste des entreprises sélectionnées pour le pré-test**

1. Aliments Delisle  
100 de Lauzon  
Boucherville, Québec
2. Bombardier  
Valcourt, Québec
3. Ciments Canada Lafarge  
6150, Royal Mount  
Montréal, Québec
4. Forano  
1600, rue St-Paul  
Plessiville, Québec
5. Imperial Tobacco  
734, Bourget  
Montréal, Québec
6. IREQ  
1800, Montée Ste-Julie  
Varenes, Québec
7. A. Lassonde et fils  
170, 5e Avenue  
Rougemont, Québec
8. Positron  
4810, Jean-Talon ouest  
Montréal, Québec

Annexe 2

Exemplaire du pré-test

ETUDE DE LA GESTION DE LA R & D  
DANS LES ENTREPRISES CANADIENNES

QUESTION 1

Nom de l'entreprise

QUESTION 2

Taille de l'entreprise (chiffre d'affaires ou nombre d'employés)

QUESTION 3

Combien de nouveaux produits/procédés avez-vous mis sur le marché au cours des dix dernières années?

QUESTION 4

De ce nombre, combien qualifieriez-vous de succès commerciaux (financiers)?

QUESTION 5 (Effort en R & D)

(Encerclez une des lettres)

5.1 Comment est-il déterminé?

- A. intégré dans la planification stratégique
- B. % des ventes
- C. par projet
- D. en fonction de ce que les concurrents dépensent
- E. en fonction du rendement de la R & D passée
- F. % des profits

5.2 Quel % de votre chiffre d'affaires consacrez-vous annuellement à la R + D?

5.3 Au cours des dix dernières années, votre investissement en R & D a fluctué

- A. considérablement
- B. de temps en temps
- C. à peine
- D. pas du tout

5.4 (Si vous avez répondu positivement à la question 5.3)

Par ordre d'importance, quelles raisons ont motivé des variations dans votre budget accordé à la R & D interne?

- A. mesures incitatives gouvernementales
- B. variation du taux d'inflation
- C. variation du budget des concurrents pour la R & D
- D. mauvaise conjoncture économique
- E. changement de la direction de l'entreprise
- F. développements technologiques non prévus
- G. rendement inattendu de la R & D passée (très bon ou très mauvais)

#### QUESTION 6 (Attitude face à la R & D)

Lequel de ces énoncés se rapproche le plus de la philosophie de votre entreprise face à la R & D?

- A. notre entreprise mise sur la R & D pour maintenir une position compétitive et s'assurer une bonne situation financière.
- B. notre entreprise est consciente de l'importance stratégique de la R & D mais les risques qui y sont associés nous poussent à être très prudents et même quelques fois à s'abstenir.
- C. notre entreprise préfère importer ou imiter la R & D qui se fait ailleurs.

**QUESTION 7 (Gestion de la R & D)****ORGANISATION**

- 7.1 Sous quelle forme la R & D est-elle incorporée à votre entreprise?
- A. département centralisé regroupant toutes les activités de R & D
  - B. chaque département possède sa propre R & D (activités décentralisées)
  - C. combinaison des deux méthodes précédentes
  - D. autres (préciser)
- 7.2 Qu'est-ce qui a motivé ce choix?
- A. développement historique de l'entreprise
  - B. secteur d'activité
  - C. motivations financières (coûts de la R & D)
  - D. motivations commerciales (structure augmentant les chances de succès)
  - E. décision du personnel
- 7.3 Selon vous, la structure organisationnelle du département de R & D a-t-elle une influence sur le succès des travaux qui y sont accomplis?
- A. oui
  - B. non
  - C. ne sais pas
- 7.4 Votre structure comporte-t-elle plusieurs niveaux hiérarchiques?
- A. oui
  - B. non
- 7.5 Croyez-vous que ce type de structure soit plus favorable au succès de la R & D?
- A. oui
  - B. non
  - C. ne sais pas

7.6 Dans votre entreprise, croit-on que:

- A. la structure doit être adaptée aux chercheurs?
- B. les chercheurs doivent d'adapter à la structure établie?

### GESTION DES RESSOURCES HUMAINES

7.7 Lequel des énoncés suivants se rapproche-t-il le plus de votre opinion?

- A. nos chercheurs sont productifs parce qu'ils sont satisfaits
- B. nos chercheurs pourraient être plus productifs si le type de gestion des ressources humaines était différent
- C. la productivité des chercheurs n'a rien à voir avec le type de gestion des ressources humaines, c'est un problème beaucoup plus complexe et difficile à maîtriser
- D. nos chercheurs ne sont ni plus ni moins productifs que les autres employés

7.8 Croyez-vous que le personnel de recherche comprend bien ce que l'on attend de lui?

- A. oui
- B. non
- C. pas toujours

7.9 (Si vous avez répondu négativement à la question 7.8)

Quelle en est la cause?

- A. attitude individualiste des chercheurs
- B. mauvaise communication entre l'administration et les chercheurs
- C. le programme de R & D n'est pas clairement défini
- D. autre (préciser)

- 7.10 Par ordre d'importance, quels facteurs peuvent contribuer à accroître la productivité de vos chercheurs?
- A. échelle salariale
  - B. autonomie
  - C. système de promotion
  - D. support et encadrement de la part des supérieurs
  - E. ressources mises à la disposition des chercheurs
  - F. perfectionnement et contacts fréquents avec l'extérieur
- 7.11 Les canaux de communication entre le personnel de recherche et l'administration sont-ils plutôt de type:
- A. formels (conférences ou réunions hebdomadaires)?
  - B. informels (réunions sporadiques)?
  - C. combinaison des deux?

#### PRISE DE DECISION

- 7.12 Par ordre d'importance, quels facteurs influencent le choix de vos projets de R & D?
- A. R & D entreprise par les compétiteurs
  - B. "Technology Push"
  - C. marché (perception de la demande)
  - D. rendement anticipé
  - E. disponibilité des fonds
  - F. intuition des décideurs

- 7.13 Ces facteurs (importance de) ont-ils évolué depuis 10 ans?
- A. oui
  - B. non
- 7.14 De qui originent surtout les propositions pour les projets de R & D,
- A. personnel de R & D
  - B. personnel administratif
  - C. comité formé des deux
  - D. extérieur
- 7.15 Selon vous, quel % de vos projets sont des succès techniques?
- 7.16 Selon vous, quel % de vos projets sont des succès commerciaux?
- 7.17 Selon vous, lequel des facteurs suivants contribue le plus au succès de la R & D de votre firme?
- A. structure organisationnelle
  - B. communication entre les divers départements
  - C. ressources disponibles
  - D. personnel de R & D
  - E. attitude de l'administration envers la R & D
  - F. existence d'un marché pour vos produits
  - G. autre (préciser)
- 7.18 Selon vous, lequel des facteurs suivants nuit-il le plus au succès de votre firme?
- A. structure organisationnelle
  - B. communication entre les divers départements

- C. ressources disponibles
- D. personnel de R & D
- E. attitude de l'administration envers la R & D
- F. absence de marché pour vos produits
- G. autre (préciser)

#### QUESTION 8 (opinions)

8.1 Selon vous, votre firme consacre-t-elle assez de ressources à la R & D?

- A. oui
- B. non

8.2 Les ressources consacrées pourraient-elles rapporter plus?

- A. oui
- B. non
- C. ne sais pas

8.3 (Si vous avez répondu positivement à 8.2)

Comment pensez-vous qu'il serait possible d'y remédier?

- A. lier plus étroitement la R & D aux buts de l'entreprise
- B. changer la base de choix des projets
- C. prendre plus en considération les besoins du marché
- D. changer la gestion des ressources humaines
- E. autre (préciser)

- 8.4 Selon vous, pourquoi les entreprises font-elles de la R & D?
- A. pour augmenter leurs profits
  - B. parce que la R & D est devenue une partie intégrante de la stratégie des entreprises
  - C. pour maintenir leur part de marché
  - D. parce que toutes les autres en font
- 8.5 Selon vous, existe-t-il une façon satisfaisante de mesurer la productivité de la R & D?
- A. oui
  - B. non
- 8.6 Par ordre d'importance, quels facteurs ont le plus d'influence sur la santé économique d'une entreprise?
- A. conjoncture économique générale
  - B. existence d'une demande spécifique
  - C. avance technologique
  - D. type de gestion
  - E. efforts soutenus de marketing
  - F. personnel employé

Annexe 3

Liste des entreprises sélectionnées pour le sondage

A. Entreprises récipiendaires de prix d'excellence en innovation ou invention

1. Cominco ltd  
Trail, C.B. Prix d'excellence Canada, 1985
2. Digittech  
2366, rue Galvani  
Sainte-Foy, Québec Mercure 86: produit du Québec
3. Electromed International  
395, boul. Industriel  
St-Eustache, Québec Mercure 85: produit du Québec
4. Ethy-Form Control  
684, route Trans-Canada  
Lauzon, Québec Mérite industriel Lévis-Lauzon:  
catégorie innovation
5. MacMillan Bloedel  
3350, east Broadway  
Vancouver, C.B. Prix d'excellence du Canada:  
1985
6. Positron  
4810, Jean-Talon est  
bureau 400  
Montréal, Québec Trophée d'excellence innovation:
7. Société de micro-électronique  
industrielle de Sherbrooke  
2500, boul. Université  
Sherbrooke, Québec Prix Mica: entreprise de l'année  
en R & D 1985
8. Téléystème National  
438, ave. Papin  
Ste-Foy, Québec Prix innovation CRIQ: 1986

B. Entreprises recommandées par le Ministère des Approvisionnements et Services Canada

1. Com Dev. Ltd  
155, Sheldon dr.  
Cambridge, Ontario
2. CTF Systems  
15-1750 McLean av.  
Port Coquitlan, C.B.
3. Dearborn Environmental Consulting Services  
3451, Erindale Station rd.  
Mississauga, Ontario
4. Dipix Systems Ltd  
120, Colonnade rd.  
Ottawa, Ontario
5. Focal Marine Ltd  
1378, Bedford Highway  
Bedford, Nouvelle-Ecosse
6. Geotechnical Resources Ltd  
4500, 5th Street N.E.  
Calgary, Alberta
7. Hurley Fisheries  
P.O. Box 3049  
Darmouth, N.-E.
8. Intera Technologies Ltd  
1200-510-5th Street S.W.  
Calgary, Alberta
9. Imapro Inc.  
1760, Courtwood Crescent  
Ottawa, Ontario
10. Internav Ltd  
Sidney, N.-E.
11. McDonald, Dettwiler and Ass.  
3751, Shell Park  
Richmond, C.B.
12. Marenco Engineering Ltd  
31, 1st Avenue  
Charlottetown, I.P.E.

13. Microtel Pacific Research

8999, Nelson Way  
Burnaby, B.C.

14. SED Systems Ltd

1645, Koyle st.  
Saskatoon, Saskatchewan

C. Entreprises réputées pour l'excellence de leurs travaux  
en R & D

1. Bristol Aerospace Ltd  
P.O. Box 874  
Winnipeg, Manitoba
2. CAE Electronique Ltée  
Mont St-Hilaire, Québec
3. Pratt et Whitney Ltée  
Longueuil, Québec

Annexe 4

Exemplaire du questionnaire

LA GESTION DE LA R & D DANS LES FIRMES CANADIENNES

1. Nom de l'entreprise: \_\_\_\_\_
2. Taille de l'entreprise: a) Ventes en \$85  
b) Nombre d'employés
3. Combien de nouveaux produits/procédés avez-vous mis sur le marché au cours des 10 dernières années?  
a) Produits  
b) Procédés
4. De ce nombre, combien qualifieriez-vous de succès commerciaux?  
(financiers)  
a) Produits  
b) Procédés
5. De qui origine la décision de ne pas commercialiser un produit/procédé?  
a) Administration  
b) Chercheurs  
c) Comité formé des deux (2) précédents  
d) Autre (préciser) \_\_\_\_\_
6. Quelle en est la principale raison?  
a) Changement non anticipé de la demande  
b) Insuffisance de fonds  
c) D'autres firmes avaient mis sur le marché un produit/procédé similaire  
d) Mauvaises prévisions du marché  
e) Autre (préciser)

Structure organisationnelle (du dép. de R & D)

7. Quelle est la principale source de proposition pour vos projets?  
a) Administration  
b) Chercheurs  
c) Autres (préciser)

8. Votre structure organisationnelle comporte-t-elle plusieurs niveaux hiérarchiques?
- a) Oui
  - b) Non
9. En fonction de quel critère principal les chercheurs sont-ils répartis entre ces niveaux? (cocher seulement une case)
- a) Scolarité
  - b) Années d'expérience
  - c) Performance
  - d) Autre (préciser)
10. Existe-t-il une grande différence au niveau des responsabilités accordées entre chaque niveau hiérarchique?
- a) Oui
  - b) Non
11. Votre structure organisationnelle a-t-elle subi des modifications depuis les 10 dernières années?
- a) Oui
  - b) Non
12. (Si oui) Les différences entre les niveaux de salaires ont-elles:
- a) Augmenté
  - b) Diminué
13. Dans le processus décisionnel concernant la recherche, les chercheurs ont-ils le même pouvoir que les gestionnaires?
- a) Oui
  - b) Non
14. Croyez-vous que le type de structure organisationnelle que vous avez adoptée soit responsable de votre succès en R & D,
- a) Oui, absolument
  - b) Oui, en partie
  - c) Un peu, mais d'autres facteurs eurent beaucoup plus d'influence (préciser lesquels)
  - d) Non, aucunement

**Prise de décision**

15. Par ordre d'importance, quels facteurs influencent le choix de vos projets de R & D:
- a) R & D entreprise par compétiteurs
  - b) "Technology Push"
  - c) (Perception de la demande)
  - d) Rendement anticipé
  - e) Disponibilité des fonds
  - f) Intuition des décideurs
16. Qui fait la sélection des projets?
- a) Administration
  - b) Chercheurs
  - c) Comité formé des deux (2) précédents
  - d) Comité de l'extérieur
17. Quel % de vos projets se concentrent sur l'amélioration de produits/procédés déjà existant?
- a) Produits
  - b) Procédés
18. Quel % de vos projets sont des succès techniques?
- a) Produits
  - b) Procédés
19. Quel % de vos projets sont des succès commerciaux?
- a) Produits
  - b) Procédés
20. Trouvez-vous satisfaisants les outils existant pour effectuer la sélection des projets de R & D?
- a) Oui
  - b) Non
21. Si vos fonds étaient supérieurs, consacreriez-vous plus d'argent à la R & D?
- a) Oui
  - b) Non
  - c) Ne sais pas

22. (Si vous avez répondu négativement)

A quoi consacreriez-vous ces fonds supplémentaires?

- a) Agrandissement
- b) Modernisation des locaux (autres que dép. R & D)
- c) Embauche de nouveau personnel
- d) Dépenses de marketing
- e) Etudes de marché
- f) Acquisition d'autres firmes
- g) Autre (préciser)

### Gestion des ressources humaines

23. Lequel de ces énoncés se rapproche le plus de votre opinion?

- a) Nos chercheurs sont productifs parce qu'ils sont satisfaits.
- b) Nos chercheurs pourraient être plus productifs si le type de gestion des ressources humaines était différent.
- c) La productivité des chercheurs n'a rien à voir avec le type de gestion des ressources humaines.
- d) Nos chercheurs ne sont, ni plus ni moins, productifs que les autres employés.

24. Croyez-vous que le personnel de recherche comprend bien ce que l'on attend de lui?

- a) Oui
- b) Non
- c) Pas toujours

25. (Si vous avez répondu négativement)

Quelle en est la cause?

- a) Attitude individualiste des chercheurs
- b) Mauvaise communication entre l'administration et les chercheurs
- c) Le programme de R & D n'est pas clairement défini
- d) Motivation inadéquate; les chercheurs orientent leurs recherches de façon technique plutôt qu'en fonction du marché
- e) Autre (préciser)

26. Par ordre d'importance, quels facteurs peuvent contribuer à accroître la productivité des chercheurs?
- a) Echelle salariale
  - b) Autonomie
  - c) Système de promotion
  - d) Support et encadrement de la part des supérieurs
  - e) Ressources mises à la disposition des chercheurs
  - f) Perfectionnement et contacts fréquents avec l'extérieur
27. Vos chercheurs ont-ils une formation ou des responsabilités reliées à l'administration?
- a) Oui, plusieurs d'entre eux
  - b) Oui, quelques-uns
  - c) Non, presque aucun
28. Cette situation est-elle le choix:
- a) De l'administration?
  - b) Des chercheurs?
29. Vos chercheurs sont-ils en contact avec le reste de la communauté scientifique?
- a) Oui
  - b) Non
  - c) De temps en temps
30. Le directeur de la recherche possède-t-il:
- a) Une formation scientifique?
  - b) Une formation administrative?
  - c) Les deux à la fois?

### Général

31. Quelle serait la façon la plus efficace d'accroître les probabilités de succès financier d'un projet?
- a) Accroître les ressources financières consacrées à la recherche
  - b) Accroître les effectifs en recherche
  - c) Accroître la période de recherche par rapport à celle de développement
  - d) Il n'existe pas de façon particulière

32. Qu'est-ce qui constitue l'obstacle majeur à l'accroissement des dépenses en R & D pour une firme?
- a) Incertitude quant au rendement attendu
  - b) Laps de temps écoulé entre le début d'un projet et la commercialisation des résultats
  - c) Attitude des gestionnaires
  - d) Intérêt supérieur présenté par d'autres types d'investissements
33. Les fluctuations du budget de R & D résultent-elles:
- a) De causes internes?
  - b) De causes externes?
34. Vos projets les plus profitables au niveau financier étaient-ils reliés:
- a) A des innovations mineures?
  - b) A des innovations majeures?
  - c) A une percée technologique ("Breakthrough")

Références

- ARROW, K. (1976). Les limites de l'organisation. Paris: Presses Universitaires de France.
- BAKER, N.R., GREEN, S.G., BEAN, A.S. (1985). How management can influence the generation of ideas. Research Management, vol. 28, no 6, novembre-décembre, pp. 35-42.
- BAKER, N.R., GREEN, S.G., BEAN, A.S. (1986). Why R + D projects succeed or fail. Research Management, vol. 29, no 6, novembre-décembre, pp. 29-34.
- BAUMOL, W.D. (1959). Business behaviour: value and growth. New York: MacMillan Company.
- BERNIER, D., CHAUSSE, R. (1984). Un modèle de la gestion de l'innovation et de l'intégration de la fonction design dans l'entreprise. Montréal: Ecole des Hautes Etudes Commerciales. Rapport no 84-05.
- BLACKWELL, R. (1985). Research and development update. Cahier spécial du Financial Post, octobre.
- BOISVERT, M. (1985). L'organisation et la décision. Les grands théoriciens de l'organisation. Montréal: Agence d'Arc.
- BOURGEAULT, P. (1973). L'innovation et la structure de l'industrie canadienne. Ottawa: Conseil des Sciences du Canada.
- BOWLES, S., GINTIS, H. (1976). Schooling in Capitalist America. New York.
- BRENNER, R. (1987). Rivairy in business, science, among nations. Cambridge: Cambridge University Press.
- Bureau de la Science et de la Technologie. (1984). Inventaire des entreprises manufacturières qui font de la recherche et du développement au Auébec. Montréal: Centre de Recherche Industrielle du Québec.
- BURNS, T., STALKER, G.M. (1961). The management of innovation. Londres: Tavistock Publications.
- CARZO, R., YANOZAS, J.N. (1969). Effects of flat and tall organization structure. Administrative Science Quaterly, vol. 14, no 2, juin, pp. 178-191.
- CLARKE, T. (1985). Continuing education for scientists. Canadian Research, vol. 26, no 2, février, pp. 18-32.
- COLLIER, D. (1985). Linking business and technology strategy. Planning Review, vol. 13, no 5, septembre, pp. 28-45.
- Congressional Office of Technology Assessment. (1986). Research funding as an investment: can we measure the returns? Washington.

- Conseil du Trésor du Canada. (1986). La gestion de la recherche et du développement, structures et lignes directrices. Ottawa.
- COOPER, R. (1976). Winning the new product game. Montréal: McGill University, Faculty of Management.
- COOPER, R. (1986). Winning at new products. Toronto: Holt, Reinhart and Winston.
- CYERT, R.M., MARCH, J.G. (1963). A behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- DEAN, R.C. (1974). The temporal mismatch-innovation's space versus management time horizon. Research Management, vol. 17, no 3, mai, pp. 12-15.
- Division des Sciences, de la Technologie et du Stock de capital. (1985). Directory of Industrial Research and Development facilities in Canada. Ottawa.
- DUGGER, W.M. (1985). Centralization, diversification and administrative burden in U.S. enterprises. Journal of Economic Issues, vol. 19, no 3, septembre, pp. 687-701.
- DUNN, D., HARDEN, B. (1974). An investigation into the climate for technological innovation in Canada. Ottawa: Ministère de l'Industrie et du Commerce.
- FITZ ROY, F.R., MUELLER, D.C. (1984). Cooperation and conflict in contractual organizations. Quarterly review of Economics and Business, vol. 24, no 4, hiver, pp. 24-49.
- FOSTER, R.N. (1986). Innovation, the attacker's advantage. New York: Summit Books.
- FREEMAN, C. (1974). The economics of industrial innovation. Middlesex: Pinguin Books.
- GAGNE, S., LAVOIE, D. (1984). L'étude de l'innovation dans les entreprises de l'industrie des pâtes et papiers au Québec. Montréal: Ecole des Hautes Etudes Commerciales. Rapport no 84-03.
- GALBRAITH, J.R. (1977). Organization design. Reading: Addison-Wesley Publishing Company.
- GALBRAITH, J.R. (1982). Designing the innovative organization. Organizational Dynamics, vol. 10, no 3, hiver, pp. 5-25.
- GALBRAITH, W. (1982). Research and Development in the Canadian Corporate Sector. Ottawa: Conference Board du Canada.

- GASSE, Y. (1983). Le processus et les déterminants de l'innovation dans les organisations. Québec: Université Laval, Faculté des Sciences de l'Administration.
- GAUVIN, W.H. (1981). Contribution of research and development to economic growth. Chemistry in Canada, mai.
- GEISLER, E., RUBENSTEIN, A. (1985). Long-range planning of corporate research and development. Planning Review, vol. 13, no 2, mars, pp. 39-41.
- GREINER, L.E., SCHEIN, V.E. (1981). The paradox of managing a project-oriented matrix: establishing coherence within chances. Sloan Management Review, vol. 22, no 2, hiver, pp. 17-22.
- GRILICHE, Z. (1979). Issues in assessing the contribution of research and development to productivity growth. Bell Journal of Economics, vol. 10, no 1, printemps, pp. 92-115.
- HAGE, J., AIKEN, M. (1972). Program change and organizational properties: a comparative analysis. American Journal of Sociology, vol. 72, no 4, janvier, pp. 503-519.
- HAMBERG, D. (1963). Invention in the industrial research laboratory. The Journal of Political Economy, vol. 71, no 2, avril, pp. 95-115.
- HARVEY, E. (1968). Technology and the structure of organizations. American Sociological Review, vol. 33, no 1, février, pp. 247-259.
- Hugues Aircraft Company. (1974). R + D productivity. Culver City: Hugues Aircraft Company.
- Industrial Research Institute. (1982). R + D productivity. Selected papers from Research Management 1973-1982. New York: Industrial Research Institute.
- IVANCEVICH, J.M., DONNELLY, J.H. (1975). Relation of organizational structure to job satisfaction, anxiety-stress and performance, Administrative Science Quarterly, vol. 20, no 2, juin, pp. 272-280.
- JEWKES, J. (1969). The Sources of Inventions. New York: MacMillan Company.
- KAMIEN, M., SCHWARTZ, N. (1982). Market structure and innovation. Cambridge: Cambridge University Press.
- KATENA, G. (1963). Psychological analysis of economic behaviour. New York: McGraw Hill Book Company.

- KATZ, D., KAHN, R. (1966). The social psychology of organizations. New York.
- KIMBLIN, C.W., SONDER, W.E. (1975). Maintening staff productivity as half-life decreases. Research Management, vol. 18, no 6, novembre, pp. 29-35.
- LANGRISH, J. et al. (1972). Wealth from knowledge. New York: MacMillan Press.
- LEIBENSTEIN, H. (1969). Organizational or frictional equilibris, X-efficiency, and the rate of innovation. Quaterly Journal of Economics, vol. 83, no 4, novembre, pp. 600-623.
- MACHLUP, F. (1975). Theories of the firm: marginalist, behavioral, managerial, in E. Mansfield. Micro-economic issues, selected readings (pp. 99-114). New Your: W.W. Norton + Company.
- MANSFIELD, E. (1968). The economics of technical change. New York: W.W. Norton + Company.
- MANSFIELD, E. (1977). The production and application of new industrial technology. New-York: W.W. Norton + Company.
- MARGENSON, C. (1978). Managing the R + D group. Management Decision, vol. 16, no 1, pp. 52-63.
- MARRIS, R. (1964). The economic theory of managerial capitalism. New York: The Free Press of Glencoe.
- MASLOW, A. (1970). Motivation and personality. New York: Harper and Row Publishers.
- MASLOW, A. (1973). A theory of motivation. Psychological Review, vol. 50, pp. 52-63.
- HILLMAN, A.F. (1982). Understanding barriers to product innovation at the R + D - marketing interface. Management Decision, vol. 20, no 3, pp. 10-22.
- HINTZBERG, H. (1982). Structure et dynamique des organisations. Montréal: Les Editions Agence d'Arc.
- PAPPAS, R., REMER, D. (1985). Measuring R + D productivity. Research Management, vol. 28, no 3, mai-juin, pp. 15-22.
- PARKER, J.E.S. (1978). The economics of innovation. London: Longman.
- PELZ, D.C., ANDREWS, F.M. (1966). Scientists in organizations. New York: John Wiley and Sons.

- PETERS, T., WATERMAN, R.H. (1982). In search of excellence. Lessons from America's best run companies. New York: Harper and Row Publishers.
- PETRONI, G. (1983). The strategic management of R + D: Organizing for integration. Long Range Planning, vol. 16, no 2, avril, pp. 51-64.
- PFEIFFER, S.L., NAGLIERI, J.A. (1983). An investigation of multidisciplinary team decision-making. Journal of Learning Disabilities, vol. 16, décembre, pp. 588-590.
- RANFTL, R.M. (1980). Role of R + D in productivity: micro-economic issues. Conférence prononcée à l'occasion du congrès de l'American Productivity Center. Dimensions of Productivity Research. Houston, 21-24 avril.
- RANGA CHAND, U.K. (1980). Pressure on research and development. The Canadian Business Review, vol. 7, no 4, hiver, pp. 42-43.
- RANGA CHAND, U.K. (1981). Characteristics of research and development performing firms in Canadian manufacturing. Research Policy II, pp. 193-203.
- RANGA CHAND, U.K. (1985). Research and development in the Canadian corporate sector, a survey of attitudes and spending intentions. Ottawa: Conference Board du Canada.
- ROBERTS, E.B. (1968). A basic study of innovators; how to keep and capitalize on their talents. Research Management, vol. 11, no 4, juillet, pp. 249-267.
- ROSENBERG, S. (1983). The power of team play. Management World, vol. 12, août, pp. 26-28.
- ROTH, L.M. (1982). A critical examination of the dual ladder approach to career advancement. New York: Columbia University, Center for Research in career development.
- RUBENSTEIN, A.H. (1959). Rate of organizational change, corporate decentralization, and the constraints on research and development in the firm. Paper presented at the Institute of Management Sciences. Chicago, juin.
- RUGGLES, R. (1982). How to integrate R + D and corporate goals. Management Review, vol. 71, no 9, septembre, pp. 8-17.
- SCHERER, F.M. (1967). Market structure and the employment of scientists and engineers. American Economic Review, vol. 57, no 3, juin, pp. 524-531.
- SCHERER, F.M. (1980). Industrial market structure and economic performance. Boston: Houghton Mifflin Company.

- SCHMITT, R. (1985). Successful corporate R + D. Harvard Business Review, vol. 63, no 3, mai-juin, pp. 124-128.
- SCHOMOOKLER, J. (1966). Invention and economic growth. Cambridge: Harvard University Press.
- SCHON, D.A. (1967). Technology and change: the new heracliters. New York: Delacorte Press.
- SCHUMPETER, J. (1950). Capitalism, socialism and democracy. New York: Harper and Row.
- SCHWARTZ, S.L., VERTISNKY, I. (1978). Information preferences and attention patterns in R + D investment decisions, in D. Schaal, Research, development and technological innovation (pp. 5-39). Toronto.
- SIMON, H.A. (1966). Administrative behaviour, a study of decision-making processes in administration organization. New York: Free Press.
- STEINER, G.A. (1962). The creative organization. Chicago: University of Chicago, Graduate School of Business.
- SUTTON, Cod. (1975). Innovation, in C.J. Sutton, Economics and corporate strategy (pp. 160-204). Cambridge: Cambridge University Press.
- TERLECKYJ, N. (1974). Effects of R + D on the productivity growth of industries: an exploratory study. Washington: National Planning Association.
- UTTERBACH, J. (1971). The process of technological innovation within the firm. Academy of Management Journal, vol. 14, no 1, mars, pp. 75-88.
- VROOM, V.H. (1964). Work and motivation. New York: John Wiley and Sons.
- WHITE, P.A.F. (1975). Effective management of research and development. New York: MacMillan Press Ltd.
- WILLIAMSON, O. (1970). Corporate control and business behaviour: an inquiry into the effects of organizational form on enterprise behaviour. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- WILLIAMSON, O. (1980). The organization of work. Journal of Economic behaviour and Organization, vol. 1, no 1, pp. 5-38.