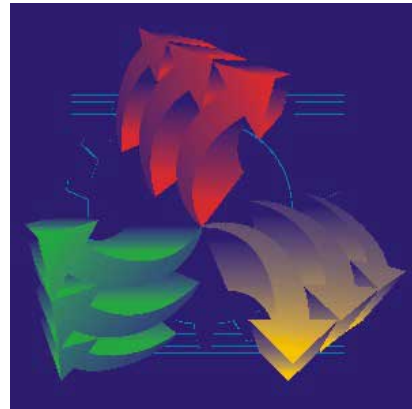




N°88-518-XIF au catalogue

# Technologie de pointe dans le secteur de la transformation des aliments au Canada

Agriculture et agroalimentaire Canada



## Des données sous plusieurs formes

Statistique Canada diffuse les données sous formes diverses. Outre les publications, des totalisations habituelles et spéciales sont offertes. Les données sont disponibles sur Internet, disque compact, disquette, imprimé d'ordinateur, microfiche et microfilm, et bande magnétique. Des cartes et d'autres documents de référence géographiques sont disponibles pour certaines sortes de données. L'accès direct à des données agrégées est possible par le truchement de CANSIM, la base de données ordiolinguistique et le système d'extraction de Statistique Canada.

## Comment obtenir d'autres renseignements

Toute demande de renseignements au sujet du présent produit ou au sujet de statistiques ou de services connexes doit être adressée à : Direction des études analytiques, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, K1A 0T6 (téléphone: (613) 951-8588, télécopieur (613) 951-5403, courrier électronique: baldjoh@statcan.ca) ou à l'un des centres de consultation régionaux de Statistique Canada :

Halifax	(902) 426-5331	Regina	(306) 780-5405
Montréal	(514) 283-5725	Edmonton	(403) 495-3027
Ottawa	(613) 951-8116	Calgary	(403) 292-6717
Toronto	(416) 973-6586	Vancouver	(604) 666-3691
Winnipeg	(204) 983-4020		

Vous pouvez également visiter notre site sur le Web : <http://www.statcan.ca>

Un service d'appel interurbain sans frais est offert **à tous les utilisateurs qui habitent à l'extérieur des zones de communication locale** des centres de consultation régionaux.

Service national de renseignements	1 800 263-1136
Service national d'appareils de télécommunications pour les malentendants	1 800 363-7629
Numéro pour commander seulement (Canada et États-Unis)	1 800 267-6677
Numéro pour commander par télécopieur (Canada et États-Unis)	1 877 287-4369

## Renseignements sur les commandes et les abonnements

### Les prix ne comprennent pas les taxes de vente

Le produit n° 88-518-XPF au catalogue paraît en version imprimée standard. Au Canada, un numéro coûte 45 \$. À l'extérieur du Canada, un numéro coûte 45 \$US. Veuillez commander par la poste, en écrivant à Statistique Canada, Division de la diffusion, 120, avenue Parkdale, Ottawa (Ontario) K1A 0T6; par téléphone, en composant le **(613) 951-7277** ou le **1 800 700-1033**; par télécopieur, en composant le **(613) 951-1584** ou le **1 800 889-9734**; ou par Internet, en vous rendant à [order@statcan.ca](mailto:order@statcan.ca). Lorsque vous signalez un changement d'adresse, veuillez nous fournir l'ancienne et la nouvelle adresses. On peut aussi se procurer les produits de Statistique Canada auprès des agents autorisés, dans les librairies et dans les bureaux régionaux de Statistique Canada.

On peut aussi se procurer ce produit sur Internet n° 88-518-XIF au catalogue. Un numéro coûte 33 \$CAN. Pour obtenir un numéro de ce produit, les utilisateurs sont priés de se rendre à [http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/feepub\\_f.cgi](http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/feepub_f.cgi).

## Normes de service à la clientèle

Statistique Canada s'engage à fournir à ses clients des services rapides, fiables et courtois et dans la langue officielle de leur choix. À cet égard, notre organisme s'est doté de normes de service à la clientèle qui doivent être observées par les employés lorsqu'ils offrent des services à la clientèle. Pour obtenir une copie de ces normes de service, veuillez communiquer avec le centre de consultation régional de Statistique Canada le plus près de chez vous.



Agriculture et agroalimentaire Canada  
Statistique Canada

# Technologie de pointe dans le secteur de la transformation des aliments au Canada

John Baldwin, David Sabourin, Donald West

Publication autorisée par le ministre responsable de Statistique Canada

© Ministre de l'Industrie, 1999

Tous droits réservés. Il est interdit de reproduire ou de transmettre le contenu de la présente publication, sous quelque forme ou par quelque moyen que ce soit, enregistrement sur support magnétique, reproduction électronique, mécanique, photographique, ou autre, ou de l'emmagasiner dans un système de recouvrement, sans l'autorisation écrite préalable des Services de concession des droits de licence, Division du marketing, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0T6.

Décembre 1999

N° 88-518-XIF au catalogue

Périodicité : hors-série

ISBN 0-660-96223-3

Ottawa

---

## Note de reconnaissance

*Le succès du système statistique du Canada repose sur un partenariat bien établi entre Statistique Canada et la population, les entreprises, les administrations canadiennes et les autres organismes. Sans cette collaboration et cette bonne volonté, il serait impossible de produire des statistiques précises et actuelles.*

## Données de catalogage avant publication (Canada)

Baldwin, John R. (John Russel)

Technologie de pointe dans le secteur de la transformation des aliments au Canada

Publié aussi en anglais sous le titre: Advanced Technology in the Canadian Food Processing Industry.

ISBN 0-660-96223-3

CS88-518-XPF

1. Aliments – Industrie et commerce – Innovations – Canada Statistiques.

2. Aliments – Traitement – Usines – Innovations – Statistiques.

I. Sabourin, David, 1952.

II. West, Donald.

III. Statistique Canada.

IV. Canada. Agriculture et agro-alimentaire Canada.

V. Titre: Technologie de pointe dans le secteur de la transformation des aliments au Canada.

HD9000.9 C3 B3414 1999 338.4'5664'0971021 C99-988044-6

Le papier utilisé dans la présente publication répond aux exigences minimales de l'“American National Standard for Information Sciences” – “Permanence of Paper for Printed Library Materials”, ANSI Z39.48 1984.



## ***Table des matières***

<b>Remerciements</b> .....	<b>5</b>
<b>Préface</b> .....	<b>7</b>
<b>Faits saillants</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Introduction</b> .....	<b>15</b>
<b>2. Évolution technologique dans l'industrie alimentaire</b> .....	<b>19</b>
<b>3. L'Enquête</b> .....	<b>23</b>
<b>4. Secteur de la transformation des aliments</b> .....	<b>29</b>
4.1 Aperçu du secteur .....	29
4.2 Caractéristiques de l'adoption de technologies .....	32
4.3 Résumé .....	37
<b>5. Cadre concurrentiel</b> .....	<b>39</b>
5.1 Incertitude et forces du marché .....	39
5.2 Nature de la concurrence .....	41
5.3 Différences selon la taille des établissements et le pays de contrôle .....	41
5.4 Résumé et conclusions .....	42
<b>6. Stratégies des entreprises</b> .....	<b>47</b>
6.1 Stratégies générales .....	47
6.2 Stratégies particulières d'innovation et de technologie .....	51
6.3 Résumé et conclusions .....	53
<b>7. Innovation</b> .....	<b>57</b>
<b>8. Pratiques commerciales</b> .....	<b>61</b>
8.1 Utilisation par industrie .....	62
8.2 Lien avec la taille des établissements .....	65
8.3 Différences par pays de contrôle .....	66
8.4 Résumé et conclusions .....	67
<b>9. Technologie de pointe</b> .....	<b>69</b>
9.1 Taux d'adoption .....	69
9.2 Facteurs qui influent sur l'adoption de technologies de pointe .....	87
9.3 Résumé et conclusions .....	94
<b>10. Effets de l'adoption de technologies de pointe</b> .....	<b>105</b>
10.1 Technologie, productivité et croissance économique .....	105
10.2 Incidence économique .....	106
10.3 Lien entre l'incidence économique et les caractéristiques des établissements .....	108
10.4 Effets plus particuliers de l'adoption de la technologie de pointe .....	114
10.5 Résumé et conclusions .....	116

<b>11. Concurrence technologique</b> .....	<b>119</b>
11.1 Classements de compétitivité technologique .....	120
11.2 Mesure de la concurrence technologique .....	121
11.3 Analyse à plusieurs variables de la compétitivité .....	124
11.4 Conclusion .....	129
<b>12. Projets de modernisation technologique</b> .....	<b>131</b>
12.1 Analyse des projets de modernisation technologique .....	131
<b>13. Conclusion</b> .....	<b>137</b>
13.1 Utilisation de technologies .....	137
13.2 Régime technologique .....	139
13.3 La technologie comme volet de la stratégie d'entreprise .....	139
13.4 Stratégies des entreprises – interaction de l'exploitation technologique et des pratiques .....	140
13.5 Utilisation de technologies – effet de l'environnement .....	140
<b>Annexe A – Questionnaire de l'enquête et estimations ponctuelles</b> .....	<b>143</b>
<b>Annexe B – Erreurs-types des estimations</b> .....	<b>155</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>167</b>

## Remerciements

L'information portant sur l'exploitation des technologies de pointe dans l'industrie de la fabrication au Canada provient de différentes enquêtes de Statistique Canada : l'Enquête de 1989 sur la technologie de la fabrication (Statistique Canada, 1991), l'Enquête sur les innovations et les technologies de pointe, 1993 (Baldwin et Sabourin, 1995) et l'Enquête de 1998 sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la fabrication (Sabourin et Beckstead, 1999).

Ces enquêtes portaient sur une série de technologies qui s'appliquent à une gamme étendue d'industries de fabrication. Par contre, la préoccupation principale de cette enquête est l'utilisation des technologies de pointe et des pratiques commerciales dans une seule industrie, le secteur de la transformation des aliments au Canada. Nous pouvons ainsi faire une étude détaillée des technologies exploitées dans ce secteur. Dans les études précédentes portant sur des technologies plus générales, le secteur de la transformation des aliments ne semblait pas exploiter les technologies de pointe. Lorsque nous utilisons une série de technologies de pointe précises, développées en tenant compte de cette industrie seulement, c'est différent.

Cette étude ne fournit pas seulement un portrait de l'exploitation de la technologie du point de vue de l'établissement, mais elle examine comment la structure de l'industrie influe sur l'usage de la technologie et la performance des entreprises et notamment sur sa compétitivité internationale.

Cette étude découle d'un projet de recherche mené conjointement par la Direction générale des politiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et la Division de l'analyse micro-économique de Statistique Canada. John Baldwin a supervisé le projet et a aidé à la rédaction de la version finale du document. Donald West, auparavant d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et David Sabourin de Statistique Canada ont aidé à la conception de l'enquête et à la rédaction de la version finale du document. L'enquête a été cofinancée par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et Statistique Canada. Dès le début, le projet a bénéficié de l'aide de Douglas Hedley et de Zuhair Hassan au ministère de l'Agriculture. Nous sommes grandement redevables au second de son soutien, de sa contribution à la conception de l'enquête, de ses vastes commentaires et de l'appui prêté au moment de publier le rapport de l'exercice.

Nous remercions en outre Gordon Timbers et ses collègues de la Direction générale de la recherche de ce même ministère, ainsi que les autres spécialistes de l'industrie, des universités, des instituts et du gouvernement qui nous ont aidés à concevoir le questionnaire. Des remerciements tout particuliers vont aux directeurs des établissements et à leurs collègues qui ont répondu à ce questionnaire. Zuhair Hassan, Brian Cozzarin, Gordon McGregor, Claude Janelle, Arvin Jelliss et Gordon Timbers, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, ont utilement commenté les diverses versions de ce rapport. Nous remercions également Emad Mansour de Statistique Canada pour son aide lors de la conception du questionnaire de l'enquête, et nous voulons enfin reconnaître l'aide en programmation reçue de Jane Fry, Kevin Jones, David Routliffe et Ed Rama, de Statistique Canada, pendant la préparation du fichier de données et des totalisations de cette publication.

Les auteurs voudraient aussi remercier Valérie Thibault pour ses commentaires sur cette étude ainsi que pour l'organisation et la production de ce manuscrit. Francine Simoneau s'est chargée de la conception et de la mise en page de la publication. Un merci spécial à Andrea Lanthier, une étudiante de l'Université Carleton pour la révision finale des documents.

John Baldwin  
Division de l'analyse micro-économique  
Statistique Canada





## **Préface**

Cette étude relève d'un projet mené conjointement par Agriculture et Agroalimentaire Canada et Statistique Canada en vue de la réalisation des objectifs suivants :

1. évaluer le degré d'utilisation de la technologie dans le secteur canadien de la transformation des aliments et ses industries constitutives;
2. examiner la demande qui s'attache aux nouvelles technologies en fonction de facteurs comme le besoin de produits nouveaux et améliorés, les impératifs d'abaissement des prix de revient et la réglementation publique;
3. étudier l'offre de nouvelles technologies sous l'angle de leur provenance nationale ou internationale et des activités de recherche-développement;
4. comprendre le processus de l'évolution technologique des établissements ou des entreprises et, entre autres, les méthodes par lesquelles établissements et entreprises constatent les besoins et les possibilités d'ordre technologique et les entraves au progrès technique;
5. jauger les conséquences de l'évolution technologique dans le secteur de la transformation alimentaire sur la structure et la performance de ce dernier, la demande de produits de l'agriculture canadienne, l'emploi et l'investissement.

Douglas D. Hedley  
Directeur exécutif principal  
Direction générale des politiques  
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Stewart Wells  
Statisticien en chef adjoint  
Secteur des études analytiques et comptes nationaux  
Statistique Canada



## Faits saillants

1. Cette étude examine les pratiques commerciales et les technologies de pointe dans l'industrie de la transformation des aliments et dans les entreprises particulières de ce secteur. Elle porte sur les facteurs qui influencent l'exploitation technologique, des facteurs comme la taille des établissements, le pays de contrôle et les stades de transformation. Elle considère de plus les relations entre l'exploitation technologique, les pratiques commerciales, les stratégies commerciales et le milieu concurrentiel. Nous examinerons aussi les opinions des directeurs d'établissement quant à l'incidence de l'adoption de technologies de pointe sur la compétitivité technologique à l'échelle internationale.
2. L'information au sujet de l'adoption des technologies de pointe et des pratiques commerciales a été recueillie en 1998 à partir d'une enquête auprès des directeurs d'établissement. Un questionnaire détaillé a recensé soixante et une technologies de pointe se rattachant à neuf fonctions ou groupes fonctionnels de technologies (contrôle des procédés, contrôle de la qualité, gestion des stocks et de la distribution, systèmes d'information et communications, mise en état et manutention des matières, préparation des matières à leur transformation, emballage, conception et ingénierie) et vingt-quatre pratiques commerciales se rattachant à trois secteurs (qualité des produits, gestion des matières et de la distribution, mise au point de produits et de procédés). Les questionnaires visaient, notamment, des sujets connexes comme l'exploitation des établissements et des entreprises, les stratégies et la compétitivité. Le taux de réponse aux questionnaires a été de 84 %.
3. Les décisions concernant l'adoption de pratiques commerciales et de technologies de pointe font partie intégrante des stratégies commerciales d'une entreprise, ces stratégies reflétant le milieu concurrentiel dans lequel elle évolue. L'adoption de technologies est également tributaire de caractéristiques comme la taille des établissements, le pays de contrôle, la nature des produits fabriqués et les procédés de production. De plus, l'utilisation des technologies de pointe et les pratiques commerciales sont vraisemblablement liées entres elles.
4. *Milieu concurrentiel* — Les entreprises du secteur de la transformation des aliments évoluent dans un milieu concurrentiel dominé par plusieurs grands problèmes : les consommateurs peuvent facilement changer de produits, il est possible de remplacer un fournisseur par un autre et de nouveaux concurrents font constamment leur apparition. Il s'ensuit une vive concurrence aux niveaux des prix, de la qualité et du service.
5. *Stratégies commerciales* — Les entreprises réagissent à la concurrence aux niveaux des prix et de la qualité en se concentrant sur leurs marchés de base. À cette fin, elles essaient de rester concurrentielles sur le plan des prix de revient et de mettre l'accent sur la qualité. Elles voient avant tout l'utilisation des technologies comme un moyen de ménager des améliorations progressives de la qualité et de réduire les coûts grâce à l'amélioration de la productivité.
6. L'insistance sur la qualité prévaut dans l'ensemble des opérations des entreprises de transformation des aliments. Ces entreprises accordent une plus grande importance aux stratégies commerciales d'amélioration de la qualité qu'aux autres. L'effet des nouvelles technologies est surtout marqué dans le domaine de la qualité. Les pratiques d'amélioration de la qualité sont liées à un recours accru à la technologie de pointe dans un grand nombre de domaines des entreprises, de la transformation jusqu'à l'emballage. De telles pratiques d'amélioration de la qualité rehaussent l'incidence économique des technologies et poussent les directeurs d'établissement à croire davantage que leur entreprise est concurrentielle par rapport aux producteurs étrangers.
7. *Innovation* — Bien que les entreprises de transformation des aliments concentrent leurs efforts sur leurs marchés traditionnels de base, environ 60 % d'entre elles cherchent aussi à lancer de nouveaux produits ou à pénétrer de nouveaux marchés. De 1995 à 1997, environ 50 % des établissements ont procédé à au moins une grande innovation de produit qui n'exigeait aucun changement de procédé.

8. Au plan de la technologie, l'innovation revêt un caractère progressif ou un caractère de grande mise à niveau. Même si les deux tiers des entreprises ont souligné que leur stratégie technologique clé revêt un caractère d'amélioration progressive des technologies et procédés en place, un peu plus de 40 % des entreprises ont dit avoir créé de nouvelles technologies et adopté des innovations entièrement à partir de nouveaux procédés.
9. *Adoption de la technologie* — Presque 90 % des établissements ont adopté au moins une des technologies de pointe recensées dans la présente étude. Sept pour-cent en appliquent 20 ou davantage. La plupart des établissements appliquent des technologies de pointe dans plusieurs groupes fonctionnels. Les mesures de la fréquence d'adoption de technologies de pointe font ressortir que les domaines les plus importants sont les domaines clés de la production, à savoir la transformation et le contrôle des procédés, ainsi que les systèmes de gestion et communications. Par ordre d'importance, viennent ensuite l'emballage, les systèmes de contrôle de la qualité et la gestion des stocks et de la distribution. Les technologies de construction et d'ingénierie occupent le dernier rang à cet égard.
10. Diverses caractéristiques exogènes ou techniques des établissements de transformation des aliments ont à voir avec l'exploitation technologique. D'abord, les établissements qui font de la transformation secondaire (par opposition à de la première transformation) sont plus susceptibles de recourir aux technologies d'avant-garde dans les secteurs fondamentaux que représentent la transformation et la gestion des procédés. Mais ils ont aussi plus de chances d'employer de telles technologies en amont comme en aval dans leur activité de production. La production à grande échelle (produits de grand volume) n'est pas liée à une exploitation technologique supérieure dans le secteur de base de la transformation; les probabilités sont plus grandes que les établissements utilisent une technologie de pointe dans les secteurs de préparation en amont ainsi que dans la gestion des procédés et le contrôle de la qualité. Les établissements qui sont surtout en exploitation discontinue font un plus grand usage des nouvelles technologies liées aux systèmes de gestion et communications parce qu'ils ont à gérer ce qui est foncièrement une activité de production plus hétérogène; sur tous les autres plans, elles sont moins susceptibles de recourir aux technologies de pointe.
11. On relève également de grandes différences d'exploitation technologique entre les petits et les grands établissements. Ces différences sont surtout marquées dans les domaines des systèmes de gestion, de la conception et de l'ingénierie et de la gestion des procédés. Dans les autres secteurs, les différences demeurent toujours appréciables. Les différences observées peuvent être attribuables à une différenciation de l'exploitation selon qu'il s'agit de petits ou de grands établissements. Les premiers sont plus susceptibles de faire de l'exploitation discontinue (par lots). Ils ont moins de produits de grand volume et se concentrent davantage sur les produits de première transformation. Lorsqu'on prend ces facteurs en compte dans une analyse de régression, les petites entreprises sont toujours celles qui emploient nettement moins de technologies de pointe dans les trois secteurs que sont la transformation, le contrôle des procédés et les systèmes de gestion, de même que dans les secteurs, en aval, de la gestion des stocks et de la distribution et de l'emballage.
12. L'exploitation technologique est également sensiblement différente selon que les établissements sont sous contrôle étranger ou sous contrôle canadien. Les établissements sous contrôle étranger sont plus susceptibles d'utiliser au moins une technologie, et de recourir à plus de dix technologies de pointe. Il est en outre plus probable qu'ils combinent des technologies d'avant-garde appartenant à une diversité de secteurs. Sauf pour ce qui concerne le secteur de la transformation, il est également plus probable que ces établissements exploitent une technologie de pointe dans chacun des groupes fonctionnels. Lorsqu'il est tenu compte d'autres caractéristiques comme la taille et le type d'exploitation des établissements, les établissements sous contrôle étranger demeurent les plus grands consommateurs de technologies d'avant-garde, mais non pas dans tous les secteurs. Ce qui distingue ces établissements des établissements sous contrôle canadien, c'est leur exploitation de technologies dans les domaines de la préparation des matières à leur transformation, de la gestion des procédés, des systèmes de gestion et communications, et de la conception et ingénierie.

13. Les différences dans le recours aux technologies de pointe entre les petits et les grands établissements et entre les établissements sous contrôle canadien et ceux qui sont sous contrôle étranger ne peuvent être attribuées à des différences fondamentales de perception, par les directeurs d'établissement, des effets de l'adoption de telles technologies. Après avoir tenu compte des autres facteurs qui devraient avoir une incidence économique, comme le recours à la technologie, la production de produits de grand volume et la production en lots, les directeurs des établissements sous contrôle étranger font rarement état d'une incidence économique supérieure. On constate aussi que, dans bien des groupes fonctionnels où on relève des écarts importants d'utilisation de technologies de pointe entre petits et grands établissements, l'incidence économique de cette utilisation ne diffère guère entre les deux catégories. Si l'on assume que les répercussions économiques ont trait aux avantages de l'utilisation des technologies, il semblerait que ce soient les coûts plutôt que les avantages qui déterminent principalement les différences d'utilisation de technologies d'avant-garde entre les établissements sous contrôle étranger et les établissements sous contrôle canadien, tout comme entre les grands et les petits établissements.
14. L'étude fait aussi ressortir que l'adoption de la technologie diffère sensiblement d'une industrie à l'autre. Les secteurs des produits laitiers, des fruits et légumes et des « autres » produits viennent en tête. Suivent ensuite les industries de la transformation du poisson, des céréales et de la viande puis, enfin, l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie. Ces différences correspondent en gros aux différences du milieu concurrentiel. La plupart des sources traditionnelles de concurrence semblent plus intenses dans les industries des fruits et des légumes et des « autres » produits alimentaires. L'industrie des produits laitiers est confrontée à une incertitude supplémentaire en raison de l'évolution rapide de la technologie de production qui y prévaut. Les résultats indiquent que les industries qui affrontent les horizons les plus incertains ont davantage tendance à recourir aux technologies de pointe.
15. La relation entre la concurrence perçue et l'exploitation technologique s'observe également à l'intérieur même des industries, à savoir entre les petits et les grands établissements. Les grands établissements voient en général leur secteur du marché comme marqué par une concurrence plus vive, surtout dans les domaines liés à l'innovation en produits. C'est pourquoi ces établissements privilégient davantage l'innovation et innovent plus en réalité, d'où de meilleures perspectives d'utilisation de technologies d'avant-garde dans leur cas.
16. *Pratiques commerciales* — Le processus de changement technologique touche à la fois les nouvelles machines et les nouveaux procédés et certaines pratiques commerciales spécifiques qui, souvent, exigent un changement organisationnel. L'étude a pris en considération l'adoption de pratiques commerciales dans les trois domaines suivants : qualité des produits, gestion des matières et de la distribution, mise au point de produits et de procédés. Les pratiques les plus souvent appliquées se rapportent principalement à la qualité et à l'innocuité des aliments, et particulièrement aux bonnes pratiques de fabrication, à l'amélioration continue de la qualité et au contrôle par échantillonnage. Viennent ensuite les pratiques de gestion des matières et de la distribution, qui sont davantage ciblées sur l'amélioration de la productivité. Les pratiques les plus souvent appliquées parmi ces groupes sont les pratiques de contrôle des stocks juste-à-temps et de planification des besoins-matières. Enfin, les pratiques liées à la mise au point des produits et des procédés sont des méthodes qui visent la mise en œuvre de stratégies pour l'innovation et la technologie; dans ce cas, la plupart des établissements appliquent des pratiques commerciales liées à l'amélioration continue.
17. L'adoption de pratiques commerciales liées à l'amélioration de la qualité s'accompagne de l'adoption de techniques de pointe dans presque tous les groupes fonctionnels — de la transformation des aliments jusqu'à la conception et ingénierie. Il en est de même des pratiques commerciales ciblées sur la mise au point de produits et de procédés. Les pratiques de gestion des matières et de la distribution sont en relation positive avec l'adoption de technologies dans le contrôle des procédés, la gestion des stocks et de la distribution, et les systèmes de gestion et communications.

18. *Incidence des technologies de pointe* — Puisque les taux d'utilisation de la technologie peuvent être influencés par le choix arbitraire de technologies comprises à l'intérieur de chaque catégorie, l'étude présente d'autres mesures de l'importance — l'évaluation de l'incidence économique des technologies de pointe selon l'avis des directeurs des établissements de transformation des aliments. Dans ce cas encore, l'étude révèle que la transformation des aliments, le contrôle des procédés et les systèmes de gestion et communications font partie des catégories qui regroupent les plus importantes technologies. Cependant, le contrôle de la qualité se place maintenant en tête de liste, ce qui confirme l'importance de l'amélioration de la qualité des produits comme objectif principal de l'adoption de technologies dans le secteur de la transformation des aliments. Dans les autres groupes fonctionnels, les fonctions en aval — la gestion des stocks et de la distribution et l'emballage — ont une plus grande incidence économique que les fonctions en amont — la manutention des matières et la préparation des matières à leur transformation.
19. Il existe une corrélation positive entre les avis sur l'incidence économique et les pratiques commerciales adoptées, et particulièrement les pratiques d'amélioration de la qualité.
20. Les effets économiques spécifiques perçus comme importants comprennent l'amélioration de la productivité, l'amélioration des produits, et une plus grande souplesse en production, ces effets étant mentionnés par plus de 60 % des établissements. En outre, plus de 70 % des établissements ont indiqué que les nouvelles technologies avaient amélioré l'innocuité des aliments. Les avis des établissements sont partagés à peu près également sur la question de savoir si les nouvelles technologies ont donné lieu à un besoin accru de caractéristiques particulières des matières premières — par exemple en termes de qualité régulière et d'optimisation des délais de livraison.
21. *Concurrence technologique* — En plus de considérer les taux d'adoption et les effets des technologies de pointe, l'étude mesure l'importance de ces technologies selon leur effet sur la compétitivité au plan international. Selon 23 % des directeurs, leur technologie est plus avancée que celle de leurs concurrents des États-Unis, tandis que 26 % disent être moins concurrentiels. Ils se disent encore plus défavorisés par rapport aux producteurs européens.
22. Quant à leur position concurrentielle, les directeurs d'établissement accordent le plus grand poids à leur capacité dans les groupes de la transformation, du contrôle des procédés, du contrôle de la qualité et de la préparation des aliments à leur transformation.
23. Les directeurs des grands établissements sont plus susceptibles de dire qu'ils sont technologiquement concurrentiels.
24. Les industries où l'exploitation technologique est la plus intense ne se perçoivent pas nécessairement comme technologiquement plus concurrentielles que leurs homologues étrangers. En fait, c'est plutôt le contraire qui prévaut. L'industrie des produits laitiers, une des plus grandes utilisatrices des technologies de pointe, a tendance à se croire devancée par ses rivales, tandis que l'industrie de la transformation du poisson, qui est l'une des industries les moins susceptibles d'utiliser les technologies de pointe énumérées dans le présent rapport, se juge constamment plus concurrentielle que les producteurs américains dans le même domaine. L'industrie de la viande, qui se situe à peu près dans la moyenne en termes d'exploitation technologique, se voit comme devancée par ses rivales américaines.
25. L'examen des différences dans l'utilisation de la technologie permet de voir avec une mine de détails quelles industries ont adopté plus de technologies de pointe. Quelques intéressantes que puissent être ces données en soit, elles ne doivent pas être mal interprétées. Une plus grande fréquence dans l'exploitation technologique n'est pas synonyme d'une meilleure compétitivité. Les résultats de notre étude démontrent que ce serait là une fausse conclusion à tirer d'une comparaison des industries. Même si une industrie canadienne comme celle de la transformation du poisson n'exploite pas à fond les technologies de pointe, elle peut devancer les concurrents étrangers qui en exploitent encore moins. L'industrie des produits laitiers, une des premières utilisatrices des technologies de pointe, peut quand même être moins concurrentielle que ses rivales étrangères qui les utilisent encore davantage.

26. *Projets de modernisation technologique* — Quarante pour cent des établissements de l'industrie de la transformation des aliments disent prévoir réaliser des projets fermes de modernisation technologique d'ici à trois ans. Les établissements qui se considèrent les plus défavorisés au plan technologique sont les plus

susceptibles de prévoir de grands remplacements (plus de 25 %). Dans l'ensemble, cependant, les différences technologiques se perpétuent; les établissements qui utilisent le plus grand nombre de technologies de pointe sont également ceux qui sont les plus susceptibles d'envisager de nouveaux projets de modernisation.





## Chapitre 1 – Introduction

Les pratiques commerciales et les technologies de pointe sont des instruments de choix qu'emploient les entreprises pour devenir plus concurrentielles. L'évolution technologique permet d'améliorer les produits et les services, d'accroître la productivité et de gérer des ressources rares sans gaspillage. Les nouvelles technologies sont primordiales pour la compétitivité internationale d'un pays, d'un secteur et d'une entreprise et apportent aussi une contribution de taille à la croissance économique du Canada.

Dans cette étude, nous examinerons l'importance de ces technologies de pointe dans le secteur de la transformation des aliments. Les technologies de pointe sont exploitées à tous les stades de la production dans les établissements de transformation alimentaire. Aux premiers stades de production où on prépare les matières à leur transformation, elles servent à l'évaluation et à l'amélioration de la qualité. Au stade de la mise en état et de la manutention des matières, elles sont utilisées au maniement et au transport des matières à transformer, et au stade de la production proprement dite, à la transformation de ces matières en produits finis par des méthodes de conservation (par voie thermique ou non), de séparation et de concentration avec parfois une incorporation de nouveaux ingrédients qui amélioreront l'innocuité des produits et en relèveront le goût.

En gestion des procédés, les technologies de pointe servent à contrôler l'activité de transformation dans sa sécurité et sa qualité et, en contrôle de qualité, à garantir la qualité finale de la production par des vérifications de procédés et de produits. On recourt aux systèmes perfectionnés de communication pour relier les diverses étapes de la production et procurer au personnel de production et à la direction l'information dont ils ont besoin pour intervenir à temps si les circonstances l'exigent. En atelier d'emballage, la technologie de pointe vient protéger les aliments contre l'altération avant consommation et en faciliter la manutention. Dans la gestion des stocks et la distribution, elle permet d'automatiser les procédés de distribution et de coordonner les opérations de livraison en temps utile à la clientèle grâce aux systèmes de codage à barres. Enfin, les technologies de pointe en conception et en ingénierie mettent des systèmes de conception assistée par ordinateur au service des créateurs de procédés.

Dans cette étude, nous présentons des estimations du degré d'utilisation de technologies de pointe par les établissements de transformation alimentaire aux divers stades de la production. Nous décrivons aussi les divers facteurs qui influent sur le degré d'adoption de technologies. Dans cet examen, nous nous attachons aux différences de « régime technologique » entre les petites et les grandes entreprises, entre les entreprises appartenant à des intérêts canadiens et les entreprises sous contrôle étranger et enfin entre les industries constitutives du secteur de la transformation des aliments. Le régime technologique est complexe, aussi toute appréciation du pourquoi des différences sectorielles doit-elle être multidimensionnelle.

Dans cette évaluation, on doit d'abord reconnaître que la pénétration des technologies de pointe par secteur dépend des possibilités qui s'offrent en la matière. Certains procédés se prêtent davantage à l'informatisation que d'autres. Ainsi, il sera sans doute plus facile de mécaniser une production d'objets métalliques inanimés, difficiles à altérer que la production de l'industrie alimentaire qui comporte des produits végétaux et animaux. De plus, la technologie avancée peut se révéler plus facile à adapter aux procédés dans certaines industries. Ainsi, les systèmes de conception et d'ingénierie assistées par ordinateur sont d'une applicabilité générale en production dans les établissements de l'industrie de l'automobile, mais seront peut-être d'une applicabilité moindre en conception de nouvelles denrées alimentaires où c'est la connaissance des procédés chimiques et des systèmes du génie mécanique qui importent dans les procédés de production.

Même si ces différences foncières viennent conditionner le nombre et la nature des technologies de pointe qui seront exploitées, s'en servir comme base serait adopter un modèle de déterminisme technologique en faisant porter nos explications sur ces seules influences. Il y a d'autres forces qui agissent sur l'utilisation de ces technologies. Elles tiennent à la nature de la concurrence propre à un secteur. Les conditions qui règnent dans le secteur de la transformation des aliments diffèrent de celles que connaissent bien d'autres secteurs, principalement par la nature même des denrées alimentaires qui, comme le précisent les économistes, relèvent dans leur consommation à la fois de la répétition et de l'expérience.

Comme la décision d'achat d'aliments présente un caractère hautement répétitif, les consommateurs savent bien quels sont les succédanés disponibles et leurs prix, plus que dans le cas de produits irrégulièrement consommés comme les biens ménagers durables. Comme la satisfaction tirée de la consommation d'aliments dépend tant de l'expérience sensorielle qu'en font les consommateurs, la qualité et la variété deviennent d'importants instruments de concurrence pour les entreprises du secteur. Il reste que l'intensité de la concurrence tant des prix que de la qualité variera selon les industries. Les différences de pressions concurrentielles devraient se traduire par des différences de taux d'adoption technologique et de nature des technologies adoptées.

Nous nous attacherons donc à l'utilisation de la technologie dans le secteur de la transformation alimentaire, mais aussi aux conditions auxquelles font face ses diverses industries. Il s'agit là des incertitudes que connaissent les entreprises et qui sont à rattacher aux pressions qui s'exercent sur elles pour adopter des technologies. Ces divers éléments d'incertitude découlent d'abord de l'intensité de la concurrence sur le marché. La concurrence est plus vive là où les consommateurs peuvent changer rapidement de fournisseurs, où de nouveaux concurrents font sans cesse leur apparition et où les produits importés concurrentiellement constamment la production nationale. Par ailleurs, la rapidité de l'évolution du secteur influera aussi sur le degré d'adoption de technologies de pointe. Les industries où la technologie tombe vite en obsolescence sont aussi celles qui éprouvent davantage le besoin d'utiliser des techniques nouvelles et donc probablement plus perfectionnées.

Pour comprendre les conditions qui influent sur l'exploitation de la technologie, il faut aussi étudier la nature des stratégies que cultivent les entreprises. Ainsi, les industries peuvent s'occuper principalement de produits « mûrs » et leur souci premier sera d'abaisser les prix de revient et les prix de vente en conséquence. Une stratégie de réduction de prix exige des technologies propres à accroître la productivité ou à perfectionner l'efficacité. Il se peut aussi que des entreprises soient soumises à une concurrence autre qu'une concurrence de prix où c'est la nouveauté des produits plus que leur prix qui représente un important facteur concurrentiel. Les industries peuvent adopter une stratégie dynamique d'innovation qui vise non seulement à introduire de nouveaux produits, mais aussi à mettre de nouveaux

procédés au point. Pour le renouveau des procédés, il faut souvent de nouvelles techniques perfectionnées. Vu l'importance de la stratégie d'entreprise pour l'exploitation de la technologie, nous étudierons les domaines où cet aspect prédomine et démontre des variations sectorielles.

Utiliser la technologie, c'est plus qu'employer un nouvel outillage particulier comme du matériel automatisé. Si on définit plus généralement cette utilisation, il faut aussi tenir compte des formes organisationnelles qui sont adoptées. Il peut simplement s'agir de pratiques qui appellent une intégration des services de l'entreprise. Ainsi, un usage optimal des systèmes CFAO exige que l'on crée une bonne interface entre les services de production, de conception et d'ingénierie pour faciliter un prototypage rapide ou faire en sorte que les travaux d'ingénierie aillent de pair dans le temps. Pour introduire de nouvelles technologies de pointe, il faut peut-être aussi que l'on emploie du nouveau matériel d'une manière bien précise pour en tirer tous les avantages voulus. Ainsi, pour le contrôle de qualité, on aura sans doute besoin non seulement de nouvelles technologies, mais aussi d'un système structuré de gestion de la qualité totale.

Du fait de cette complémentarité, nous examinerons non seulement le degré d'utilisation des technologies de pointe dans le secteur canadien de la transformation des aliments, mais aussi le degré d'adoption de pratiques commerciales complémentaires dans trois domaines, à savoir ceux de la qualité des produits, de la gestion des matières et de la distribution, et du perfectionnement des produits et des procédés.

Une étude comme celle-ci se doit d'évaluer l'importance de l'exploitation technologique. Ainsi, après avoir mesuré l'incidence et l'intensité de l'exploitation technologique, nous examinerons sous deux angles l'effet économique de la mise en œuvre de technologies de pointe. Nous nous demanderons d'abord quelles technologies ont le plus d'incidence. Nous tenterons de voir ensuite quels effets particuliers (respect de la réglementation, amélioration de la qualité, gains de productivité, etc.) ont le plus d'importance.

Nous emploierons enfin un étalon autre que celui de l'utilisation de la technologie pour juger de l'état des bases technologiques du secteur canadien de la transformation des aliments. Nous examinerons dans quelle mesure les directeurs des établissements de

transformation alimentaire ont considéré ceux-ci comme concurrentiels ou non par rapport aux établissements américains. En nous appuyant sur ces données, nous nous demanderons si les industries qui consomment le plus de technologie sont aussi les plus concurrentielles pour finalement dégager les technologies et les pratiques qui déterminent ce classement industriel selon la compétitivité.

Des études antérieures ont porté sur le rôle des technologies de pointe dans le secteur de la fabrication, mais la présente étude est unique parce qu'elle se concentre exclusivement sur l'industrie alimentaire. Par son optique unisectorielle, elle permet une description bien plus fine que celle d'études portant sur une grande diversité d'industries.

Notre propos étant l'étude de l'utilisation des technologies de pointe, nous commencerons au chapitre 2 par donner un aperçu du progrès technique dans le secteur de la transformation des aliments. Au chapitre 3, nous décrirons le questionnaire ayant permis d'obtenir les données que nous présentons. Au chapitre 4, nous caractériserons sommairement la structure de l'industrie de la transformation alimentaire. Au chapitre 5, nous exposerons le cadre concurrentiel et examinerons comment les stratégies du

secteur en matière de produits s'accordent avec le milieu où celui-ci exerce son activité. Au chapitre 6, nous traiterons des stratégies des entreprises et décrirons à grands traits comment les stratégies d'innovation et d'adoption de technologies s'insèrent dans l'orientation générale des entreprises dans les cinq fonctions de la production, de la technologie, des ressources humaines, de la commercialisation et de la gestion. Au chapitre 7, nous étudierons le degré d'innovation, et en particulier d'innovation en procédés par les technologies de pointe. Au chapitre 8, nous verrons quelles sont les pratiques commerciales complémentaires par rapport aux technologies de pointe. Au chapitre 9, nous examinerons l'exploitation technologique. L'exploitation de technologies de pointe individuelles ainsi que des groupes de ces technologies est étudiée. Au chapitre 10, nous cernerons l'incidence des nouvelles technologies sur les activités et le rendement des entreprises. Au chapitre 11, nous évoquerons les facteurs qui déterminent la compétitivité internationale d'un établissement sur le plan technologique. Au chapitre 12, nous discuterons de la modernisation technologique. Le chapitre 13 suivra avec le résumé et la conclusion. Les annexes sont incluses pour apporter des réponses complètes à l'enquête et des erreurs-types des estimations ponctuelles.



## Chapitre 2 – Évolution technologique dans l'industrie alimentaire

En général, les fonctions qu'exercent les établissements de transformation alimentaire ressemblent aux fonctions des autres établissements de fabrication. On y acquiert et entrepose des matières qui sont ensuite transformées en de nouveaux produits par des procédés de fabrication. Les produits ainsi obtenus sont emballés, entreposés, déstockés et expédiés. On doit contrôler les procédés de fabrication en fonction des caractéristiques techniques des produits, en surveiller la qualité et prendre des mesures correctives au besoin. Il y a enfin une gestion de toute l'exploitation à assurer.

Récemment, les conquêtes techniques se sont multipliées dans des domaines comme ceux de la manutention des matières, de la gestion des stocks, de la distribution, de l'information de gestion et des communications. Elles sont venues faciliter les choses dans une grande diversité d'industries, dont l'industrie alimentaire. Habituellement, cette évolution prend la forme d'une automatisation des fonctions précitées en vue de rendre les activités plus efficaces et plus rapides, qu'il s'agisse du codage à barres des marchandises, des robots de manutention de matières ou des véhicules à commande électronique servant à transporter les produits dans un atelier. Un grand nombre des technologies en cause ont été expressément adaptées au secteur de la transformation des aliments compte tenu des caractéristiques des matières premières, des semi-produits et des produits finis du domaine alimentaire ayant à voir avec leur caractère périssable et leur forme.

Ce qui distingue surtout les établissements de transformation alimentaire des autres établissements de fabrication, c'est la nature de leurs activités de transformation. Dans les premiers, les activités varient selon les produits et les stades de production. Ainsi, un abattoir aura des fonctions différentes de celles d'une minoterie ou d'une usine de saucisses. Les techniques qu'emploie un établissement de transformation alimentaire ne seront pas nécessairement applicables aux autres, mais tous les établissements en question auront pour trait commun une activité quelconque de transformation. Ainsi, on décomposera souvent une matière première en première transformation et combinera divers ingrédients en transformation secondaire. La plupart des entreprises font aussi de l'emballage. Il faut en outre que le

produit final soit toujours conforme à des critères élevés, notamment en matière de qualité et d'innocuité des denrées alimentaires.

Des techniques fondamentales de transformation alimentaire aujourd'hui en usage datent de milliers d'années : séchage, saumurage, fumage, caséification, mouture, cuisson au four, etc. Les techniques de mise en conserve et de pasteurisation, tout comme les techniques de dessiccation et de déshydratation, ont vu le jour en France au XIX<sup>e</sup> siècle. D'autres sont plus récentes comme celles de la surgélation, de la cuisson micro-ondes, de la concentration des jus d'orange et de la concentration sous vide avec conservation des essences naturelles, qui ont toutes été mises au point ou introduites dans les années 1940. Plus récemment, on peut aussi citer la déshydratation sous vide, la lyophilisation (cryodessiccation) et la déshydratation en tapis de mousse (séchage sur mousse), autant de techniques nées dans les années 1950. On a inventé dans les années 1960 un procédé de déshydratation par expansion (séchage par détente) des fruits et des légumes ainsi que la déshydratation par atomisation de mousse et, dans les années 1970, le sirop de maïs riche en fructose, l'emballage stérilisable et l'emballage aseptique. Entre autres nouveautés, mentionnons l'application de la technologie de membranes à la concentration et au fractionnement des liquides et le recours à l'irradiation à des fins de conservation alimentaire (voir, par exemple, Greig, 1984; Paulson et Wilson, 1987; Fey, 1987).

Peu de ces techniques ont gardé leur forme initiale et, dans tous les domaines, les progrès sont constants. L'évolution technologique réside le plus souvent dans un mouvement d'adaptation et d'amélioration progressive de techniques en usage. Elle ne s'opère pas indépendamment de l'évolution du marché. L'entreprise veut être concurrentielle sur le plan de la valeur des produits, c'est-à-dire du rapport de convenance entre le prix de ses produits et leur qualité. Pour se doter de nouveaux produits ou de produits offrant de meilleures caractéristiques, il faut souvent mettre au point ou acquérir des procédés nouveaux ou améliorés.

Certaines techniques visent à rendre le transformateur plus capable de satisfaire les besoins immédiats

des acheteurs (grossistes, détaillants, exploitants de services alimentaires, autres transformateurs alimentaires et, dans le cas de certains sous-produits, autres utilisateurs industriels). Les besoins peuvent être divers : formules spéciales, emballages, livraison en temps utile, etc. Pour y répondre, il faut de la souplesse dans les activités de transformation et des systèmes efficaces de gestion des stocks, de distribution et de communications.

Sur un plan plus fondamental, un des moteurs de l'évolution technologique est la demande de consommation. Tantôt il s'agira de mieux répondre à des exigences permanentes de qualité et de sécurité, tantôt le souci sera de bien suivre d'autres tendances du marché. L'évolution de la demande est liée à l'augmentation des revenus, les variations démographiques (évolution de la composition ethnique, de la structure par âge, etc., d'une population), les changements de régimes d'emploi et de modes de vie et les intérêts en matière de nutrition et d'innocuité des aliments. Voici brièvement les tendances les plus importantes de la demande avec des exemples de réaction de l'industrie<sup>1</sup> :

### Qualité

*Demande* : saveur, texture, arôme et aspect améliorés; denrées plus naturelles; plus grande fraîcheur.

*Réaction* : cuisson moins vive et surcuisson réduite au minimum; modes non thermiques de conservation; fermentation ou encapsulation avec conservation des saveurs naturelles; amélioration des emballages.

### Nutrition

*Demande* : aliments plus sains, teneurs inférieures en lipides, en glucides et en sel et teneurs supérieures en fibres.

*Réaction* : recours à des succédanés pour les matières grasses, les sucres et le sel; aliments diététiques spéciaux; conservation physique plutôt que chimique; utilisation de colorants, d'additifs et d'arômes naturels.

### Innocuité des aliments

*Demande* : risques moindres d'intoxication alimentaire et de consommation d'ingrédients nocifs comme les agents cancérogènes.

*Réaction* : élimination des micro-organismes toxiques des aliments et des matières premières qui sont le plus souvent contaminés; recours à des procédés de vérification et de manutention améliorés, rapides et économiques; substitution d'ingrédients sans danger à des ingrédients nocifs.

### Commodité

*Demande* : facilité de préparation et d'entreposage et accroissement de la durée de conservation.

*Réaction* : produits et contenants adaptés au four à micro-ondes; formats à portion unique; repas complets; emballages souples (sachets).

### Prix ou valeur

*Demande* : prix en rapport avec la qualité des produits.

*Réaction* : utilisation plus efficiente de main-d'œuvre, d'énergie et de matières; modification des formules de produits; automatisation; amélioration de la gestion des stocks.

Parmi les récentes conquêtes techniques les plus importantes, on compte les technologies informatisées qui ont été un des moteurs de la transformation des procédés de production dans le secteur de la fabrication (Baldwin et Sabourin, 1995). Les technologies reposant sur l'ordinateur ont également influé sur le secteur de la transformation des aliments, permettant de grands changements dans des domaines comme ceux de la conception, de la fabrication, du conditionnement (emballage), de la gestion des procédés, du contrôle de la qualité, de la manutention des matières et des produits et des systèmes d'information.

Nombre de nouveautés technologiques dans l'industrie sont liées à la mécanisation, à la commande à distance et à l'automatisation<sup>2</sup>. Cette dernière est un

<sup>1</sup> Description en partie fondée sur Gould (1996).

<sup>2</sup> La mécanisation et la commande à distance sont des « pas nécessaires dans la voie de l'automatisation. » Il y a mécanisation lorsqu'on remplace l'homme par la machine et commande à distance, lorsqu'on surveille et règle le fonctionnement d'un atelier par tableau de commande. On parlera « d'automatisation si toutes les opérations nécessaires à un fonctionnement optimal relèvent d'un système de commande reposant sur les instructions d'un programme de commande intégré à ce système » (Dairy Handbook 1990).

grand moyen mis à la disposition d'un établissement pour qu'il atteigne ses objectifs en matière de manutention, de gestion des stocks et de distribution, mais aussi un grand atout dans tout ce qui est relèvement de l'efficacité et de l'efficacité des activités de transformation et de conditionnement. Dans ce dernier cas, l'automatisation se met au service non seulement des procédés de production et de la manutention des matières, mais aussi des systèmes de commande et de contrôle de gestion. Entre autres technologies de premier plan, mentionnons les capteurs, les systèmes de vision artificielle (visionique), les commandes et automates programmables, le contrôle de qualité statistique et les systèmes informatisés de communication<sup>3</sup>.

Depuis toujours, l'automatisation a permis dans l'exploitation physique d'une entreprise d'abaisser le prix de revient et d'économiser de la main-d'œuvre. C'est ce que l'on appelle souvent l'automatisation « dure », mais de plus en plus les entreprises d'avant-garde cherchent à donner plus de précision à leurs procédés, c'est-à-dire à faire en sorte que ceux-ci respectent fidèlement les normes de fonctionnement. C'est ainsi qu'on s'est de plus en plus efforcé de mettre l'automatisation au service de l'amélioration de la qualité des produits, ce que l'on a appelé l'automatisation « douce ».

L'automatisation vise généralement à alléger les charges de fabrication, à faire naître des produits uniques d'une grande qualité qui ne se dément pas et à ménager la souplesse nécessaire à toute adaptation à un marché en évolution (Getchell, 1987). On aspire plus précisément à accroître l'efficacité, à éliminer les tâches répétitives, monotones ou dangereuses et à affiner les systèmes de gestion des procédés et de contrôle de la qualité pour répondre avec encore plus de précision aux exigences des consommateurs et des organismes de réglementation. L'automatisation peut aussi livrer en temps réel des données détaillées sur les procédés ou les produits aux fins de la gestion et de la recherche (Mittal, 1997a, b c).

L'automatisation a fait un grand pas en avant grâce à l'intégration informatique des procédés de fabrication (fabrication assistée par ordinateur ou FAO). Après la Seconde Guerre mondiale, les grandes entreprises manufacturières ont réagi à la complexité croissante des procédés de fabrication et aux limites du traitement de l'information humaine en structurant leur activité en axes fonctionnels (production,

conception, gestion des stocks, etc.). Ces fonctions se sont généralement automatisées dans l'isolement, d'où la création d'« îlots d'automatisation » dont les systèmes matériels et logiciels sont différents et donc incapables d'entrer en communication les uns avec les autres. On a mis au point le système FAO en vue de relier ces fonctions par des bases de données communes et des logiciels appropriés (Nicolai, 1997).

D'aucuns prétendent que l'industrie alimentaire accusait un retard sur d'autres industries dans le domaine de l'automatisation (Getchell, 1987; Mittal, 1997a, b, c). On a expliqué ce retard par divers facteurs : caractère périssable des matières premières et des produits de transformation, impératifs d'hygiène, hétérogénéité des matières à transformer et des ingrédients semi-transformés, abondance des recettes, nécessité de constater et de régler la composition des produits et des caractéristiques comme la saveur, la texture et l'aspect, exigences en matière d'innocuité des aliments, etc. Ainsi, le respect des normes de composition et de qualité des produits exige des méthodes d'observation des changements de ces facteurs et un contrôle précis des ingrédients et des procédés avec une capacité d'opérer rapidement des rajustements.

En fait, nombre de procédés de transformation alimentaire sont si complexes qu'ils s'apparentent plus à un art qu'à une science. Un premier pas nécessaire dans la mise en place d'un système de gestion des procédés est l'obtention de données suffisantes sur ces derniers pour une définition précise de stratégies de gestion. Mowery et Rosenberg (1989) ont évoqué l'importance d'un système simple de mesure et de contrôle de qualité pour l'innovation dans le secteur de la transformation des aliments. Il faut une recherche sur les ingrédients et les procédés et une modélisation de ces derniers qui permettra de bien appréhender la dynamique de la production (Getchell, 1987). Là où une grande précision n'est ni primordiale ni possible (comme dans le cas des propriétés organoleptiques), on pourra recourir à des techniques informatiques douces en logique floue (Davidson, 1997).

Le progrès technique aide à aplanir un certain nombre de difficultés en matière d'automatisation. Ainsi, les systèmes informatiques de commandes analogiques ont remplacé les systèmes de commandes pneumatiques. Les systèmes numériques plus récents sont assez rapides pour corriger les difficultés.

<sup>3</sup> On trouvera une description détaillée de ces techniques entre autres dans Mittal (1997a) et The American Society of Agricultural Engineers (1990).

Ajoutons que les automates ou « contrôleurs » programmables et les microprocesseurs ont largement réduit les temps d'arrêt que connaissent des éléments électromécaniques de commande comme les commutateurs, les relais, les minuteriers et les solénoïdes.

En robotique, on peut aussi observer des progrès qui nous ont donné des « bras » qui, à l'instar du bras humain, peuvent prendre, disposer, transporter et orienter des objets, mais avec plus de puissance, de précision et de reproductibilité. On a en outre amélioré les systèmes de vision artificielle qui permettent en direct de repérer des corps étrangers et de constater des défauts de couleur, de taille ou de structure interne (Mittal, 1997b). On a enfin perfectionné les capteurs de flux de production (pression, température, écoulement, humidité, couleur, viscosité, etc.)

grâce à la transistorisation et à la technologie des circuits intégrés (Mittal, 1997c).

Bref, de nouveaux produits et procédés sont continuellement élaborés et introduits dans l'industrie de la transformation alimentaire. Cette évolution technologique vise à répondre aux demandes des consommateurs en ce qui concerne les critères rigoureux de qualité et de sécurité. Une gamme de nouveautés technologiques, dont certaines sont propres à cette industrie, rendent celle-ci plus capable de relever le défi de ces nouvelles demandes qui lui sont adressées. Dans les sections qui suivent, nous examinerons en quoi consistent ces technologies et quelles forces mènent à leur adoption.



## Chapitre 3 – L'Enquête

Pour évaluer les conquêtes technologiques de ce secteur et les facteurs qui ont joué dans cette évolution, l'étude s'appuie sur l'Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la transformation des aliments, qui a été réalisée par Statistique Canada en 1998. L'avantage de cette enquête est de se concentrer sur un secteur de l'industrie manufacturière (la transformation des aliments) ce qui nous permet d'étudier un plus large éventail de technologies qu'il était possible dans les études précédentes concernant l'ensemble du secteur manufacturier<sup>4</sup>. On appréhende ainsi les techniques d'avant-garde plus récemment adoptées par au moins une partie des établissements de transformation alimentaire.

Pour faire un premier inventaire de ces techniques et des facteurs qui influent sur leur utilisation, nous avons passé les études spécialisées en revue et rencontré des spécialistes des établissements de recherche, des universités, du gouvernement et de l'industrie (fournisseurs et transformateurs). La liste dressée de ces technologies ne prétend nullement à l'exhaustivité, le but étant de trouver ces technologies représentatives de la nature des nouvelles techniques adoptées par le secteur, c'est-à-dire à la fois celles qui sont généralement exploitées dans les activités manufacturières ainsi que celles qui sont plus ou moins propres à l'industrie de la transformation alimentaire.

Forts de cette information, nous avons alors conçu une enquête auprès des établissements de transformation alimentaire. Celle-ci est unique par l'accent qu'elle met sur cette industrie et par le caractère systématique de l'observation à laquelle elle soumet cette dernière.

Le questionnaire comprend dix sections portant respectivement sur les caractéristiques générales des entreprises et des établissements, le cadre de production, les pratiques commerciales, l'adoption de technologies de pointe, la formation professionnelle, la mise au point des nouvelles technologies, le cadre concurrentiel, les effets de l'adoption de

techniques de pointe, les entraves à cette adoption et l'importance des programmes gouvernementaux dans ce domaine. À la section consacrée aux caractéristiques générales des établissements, on dresse le profil des facteurs que l'on suppose influencer sur la technologie, par exemple, procédés industriels en continu ou en discontinu, à grand ou à petit volume. Dans la section « Pratiques commerciales », on s'intéresse à trois domaines que l'on croit influencer sur cette même exploitation : gestion de la qualité, organisation de la distribution et mise au point de produits. Dans une autre section, on examine le cadre concurrentiel sous ses divers aspects — de la demande de consommation au degré d'évolution technologique — à cause des effets possibles sur l'utilisation de technologies. On s'attache dans une autre section encore aux effets de cette utilisation — du relèvement de la productivité à l'amélioration des caractéristiques de qualité — pour évaluer l'importance de l'exploitation technologique. On étudie en outre l'innovation, surtout l'innovation en procédés, parce que celle-ci est étroitement liée au recours à de nouvelles technologies de pointe.

Pour des raisons que nous développerons au chapitre 4, nous nous attendions à ce que le taux d'adoption de technologies de pointe subisse l'influence de la nature des productions (l'industrie précise), de la taille des établissements et de la nationalité (pays de contrôle). Nous avons donc stratifié la population selon ces trois variables. Nous avons retenu quatre catégories de taille, c'est-à-dire 10 à 19, 20 à 99, 100 à 249 et 250 salariés et plus. Les établissements comportant moins de 10 salariés n'ont pas été étudiés à cause de contraintes budgétaires. Nous avons choisi sept industries (produits de boulangerie-pâtisserie, céréales, produits laitiers, transformation du poisson, fruits et légumes, viande et « autres » produits alimentaires)<sup>5</sup> et trois catégories de propriété (Canada, États-Unis et autres pays étrangers). Nous examinerons au prochain chapitre la répartition de la population de transformateurs alimentaires canadiens selon ces trois variables de stratification dans le cadre de notre aperçu de l'industrie.

<sup>4</sup> Voir Statistique Canada (1991), Baldwin et Sabourin (1995.)

<sup>5</sup> Nous avons réuni en une industrie « autres » les industries des huiles végétales, du sucre et de la confiserie, et des autres produits alimentaires non précisés ailleurs.

L'enquête a comporté plusieurs stades. D'abord, nous avons pris contact avec chacune des unités échantillonnées pour obtenir le nom et l'adresse postale de la personne à qui envoyer le questionnaire. Ce dernier a ensuite été posté au destinataire, qui était le plus souvent le directeur de l'établissement. Enfin, nous avons fait un suivi par interview téléphonique.

Nous avons prélevé l'échantillon au hasard sur la population des transformateurs alimentaires canadiens selon le Registre des entreprises de Statistique Canada. L'unité d'enquête était l'établissement. Il y a eu au total 1 345 établissements enquêtés pour un taux global de réponse de 84 % (voir le tableau 3A). Pour les trois variables de stratification (taille, industrie et pays de contrôle), les taux de réponse ont été élevés, oscillant entre 80 % et 90 %. Selon les catégories de taille, le taux de réponse a été respectivement de 83 %, 89 % et 81 % pour les petits, moyens et grands établissements.

**Tableau 3A : Taux de réponse de l'enquête**

Variable de stratification	Achèvement	Taux de réponse
<b>Nombre de salariés</b>		
10 à 19	206	82,1
20 à 99	408	83,8
100 à 249	145	89,0
250 et plus	95	81,2
<b>Propriété</b>		
Canada	666	83,0
États-Unis	108	85,0
Autres pays étrangers	80	90,0
<b>Industrie</b>		
Produits de boulangerie-pâtisserie	129	80,6
Céréales	133	85,3
Produits laitiers	105	86,1
Transformation du poisson	110	82,7
Fruits et légumes	101	89,4
Viande	137	85,6
Autres	139	79,9
<b>Ensemble</b>	854	83,9

Selon les industries, les taux de réponse ont varié entre un minimum de 80 % dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie et l'industrie « autres » et un maximum de 89 % dans l'industrie des fruits et légumes. Le taux de réponse a été respectivement de 83 % et de 85 % pour les établissements appartenant à des intérêts canadiens et américains et de 90 % pour les établissements appartenant à d'autres intérêts étrangers.

Aux fins de l'étude, nous avons retenu 61 technologies de pointe se rattachant à neuf fonctions ou groupes fonctionnels de technologie : transformation des matières, gestion (contrôle) des procédés, contrôle de la qualité, gestion des stocks et distribution, mise en état et manutention des matières, préparation des matières à leur transformation, emballage, conception et ingénierie, gestion et systèmes d'information et communications. Ce dernier groupe fonctionnel représente les fonctions d'intégration et de contrôle permettant de relier les technologies utilisées dans les diverses autres fonctions, depuis la « prétransformation » jusqu'à la distribution. Le tableau 3B énumère les technologies relevant des différents groupes. Nous exposerons les fonctions et les technologies qui s'y rattachent au chapitre 9 qui traite de l'exploitation technologique. Ces technologies et les autres technologies de l'industrie alimentaire sont décrites dans des publications comme Hui (1992), Greig (1984), McCorkle (1988), Heldman et Hartel (1997), Gould (1996) et Mittal (1997a).

Bien que la présente étude porte d'abord sur tout le secteur de la transformation des aliments, ses données sur l'utilisation de la technologie dans le domaine des industries constitutives présentent aussi de l'intérêt en soi et comme éléments d'explication des résultats pansectoriels. Vu les différences de produits, de procédés de production et de structure industrielle, on s'attendrait à ce que les taux d'adoption de certaines technologies de pointe varient selon ces industries. Les techniques précises retenues ou non aux fins de cette enquête peuvent aussi avoir influé dans une certaine mesure sur les taux déclarés.

Dans certains cas, nous avons coté de 1 à 5 (d'une importance nulle à une importance extrême) les réponses aux questions sur l'importance des stratégies, des pratiques ou des effets. Souvent, nous résumons les réponses aux questions comportant de telles échelles en indiquant le pourcentage des établissements qui ont donné 4 ou 5 pour réponse. C'est ce que nous appelons fréquemment les valeurs extrêmes. Leur utilisation présente plusieurs avantages. D'abord, le lecteur obtient une mesure intuitive, celle de la proportion des entreprises qui jugent un aspect très important. Les valeurs extrêmes nous donnent aussi une solide indication de la proportion des entreprises qui, selon leur déclaration, se situaient dans la partie supérieure de la distribution – le point milieu étant occupé dans notre exemple par celles qui jugeaient que les coûts de l'innovation étaient un obstacle important sans plus – sans qu'on ait à pousser les distinctions plus loin.

Sauf avis contraire, les données présentées dans ce rapport sont des estimations de population. Nous exprimons la plupart en pourcentages d'établissements touchés, chiffres obtenus après application de

valeurs appropriées de pondération permettant de convertir les résultats d'échantillon en résultats de population.

**Tableau 3B : Technologies de pointe selon les groupes fonctionnels**

Groupe fonctionnel de technologie	Technologie de pointe
<b>1. Transformation</b>	
1.1 Conservation par traitement thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– emballage aseptique</li> <li>– emballage stérilisable souple</li> <li>– chauffage infrarouge</li> <li>– chauffage ohmique</li> <li>– chauffage hyperfréquence</li> </ul>
1.2 Conservation non thermique	<ul style="list-style-type: none"> <li>– antimicrobiens chimiques</li> <li>– techniques à ultrasons</li> <li>– stérilisation à haute pression</li> <li>– réfrigération rapide</li> </ul>
1.3 Séparation, concentration et déshydratation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– procédé à membrane</li> <li>– filtres techniques</li> <li>– centrifugation</li> <li>– échange d'ions</li> <li>– séchage sous vide par micro-ondes</li> <li>– contrôle de l'activité de l'eau</li> </ul>
1.4 Additifs et ingrédients	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bio-ingrédients</li> <li>– cellules microbiennes</li> </ul>
1.5 Autres	<ul style="list-style-type: none"> <li>– électrotechnologies</li> <li>– microencapsulation</li> </ul>
<b>2. Gestion (contrôle) des procédés</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– appareils automatisés munis de capteurs</li> <li>– contrôle statistique automatisé de procédés</li> <li>– vision artificielle</li> <li>– codage à barres</li> <li>– contrôleurs programmables</li> <li>– gestion informatisée de procédés</li> </ul>
<b>3. Contrôle de la qualité</b>	
3.1 Mise à l'essai de procédés	<ul style="list-style-type: none"> <li>– chromatographie</li> <li>– anticorps monoclonaux</li> <li>– sondes ADN</li> <li>– techniques de test rapide</li> </ul>
3.2 Essais en laboratoire	<ul style="list-style-type: none"> <li>– essais automatisés</li> </ul>
3.3 Simulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité</li> </ul>
<b>4. Gestion des stocks et distribution</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– codage à barres</li> <li>– manutention automatisée de produits</li> </ul>
<b>5. Gestion, systèmes d'information et communications</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– réseau local</li> <li>– réseau étendu (à grande distance)</li> <li>– réseaux informatiques interentreprises</li> <li>– Internet—commercialisation et promotion</li> <li>– Internet—approvisionnement, recherche, embauche etc.</li> </ul>
<b>6. Mise en état et manutention des matières</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– machines intégrées à commande électronique</li> <li>– machines non intégrées à commande électronique</li> <li>– détection électronique de défaillances mécaniques</li> </ul>
<b>7. Préparation des matières à la transformation</b>	
7.1 Amélioration de la qualité des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>– réduction du stress des animaux</li> <li>– élimination du son avant la mouture du blé</li> <li>– séparation de microcomposants</li> </ul>

**Tableau 3B : Technologies de pointe selon les groupes fonctionnels – (fin)**

7.2 Évaluation de la qualité des matières premières	<ul style="list-style-type: none"> <li>– classement électronique ou aux ultrasons</li> <li>– sonde de collagène, de couleur ou de viande PSE (exsudative)</li> <li>– analyse de spectre en proche infrarouge</li> <li>– évaluation-tri par couleur</li> <li>– tri électromécanique des défauts</li> <li>– techniques de test rapide</li> </ul>
<b>8. Emballage</b>	
8.1 Matériel	<ul style="list-style-type: none"> <li>– machines d'emballage-conditionnement non intégrées à commande électronique</li> <li>– machines d'emballage-conditionnement intégrées à commande électronique</li> </ul>
8.2 Conservation	<ul style="list-style-type: none"> <li>– sous atmosphère modifiée</li> </ul>
8.3 Matériaux de pointe	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stratifiés (laminés)</li> <li>– emballages actifs</li> <li>– matériaux multicouches</li> </ul>
<b>9. Technologies de conception et d'ingénierie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– conception assistée par ordinateur (CAO) et (ou) ingénierie assistée par ordinateur (IAO)</li> <li>– CAO ou FAO (CFAO)</li> <li>– simulation et prototypage assistés par ordinateur</li> <li>– CAO à des fins d'approvisionnement</li> </ul>



## Chapitre 4 – Secteur de la transformation des aliments

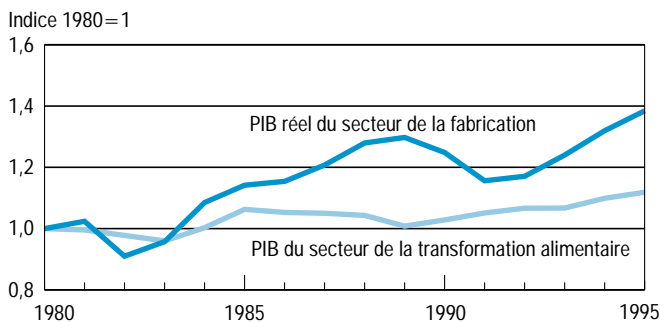
### 4.1 Aperçu du secteur

Le secteur de la transformation des aliments (CTI 10) est la troisième industrie manufacturière en importance au Canada. Il comprend quelque 3 000 établissements de production. En 1995, il employait 210 000 personnes et figurait pour environ 11 % dans l'ensemble du produit intérieur brut (PIB) en fabrication.

Son taux de croissance a été modeste : de 1990 à 1995, la valeur des livraisons (en dollars constants) a augmenté de 12 % et la valeur ajoutée en fabrication, de 8 %, contre des taux d'accroissement correspondants de 29 % et de 10 % pour tout le secteur de la fabrication.

Cette lenteur relative de la croissance de la transformation alimentaire est une tendance qui existe depuis les années 1980. En 1980, l'industrie alimentaire rendait compte d'environ 14 % de tout le produit intérieur brut du secteur de la fabrication. Depuis, sa production a crû en valeur réelle d'environ 0,7 % seulement par an, alors que celle de toute l'industrie manufacturière présentait un taux annuel de croissance trois fois (2,1 %) supérieur. C'est ainsi que, en 1995, le taux d'accroissement cumulé s'établissait à 38 % dans le secteur de la fabrication, mais à 11 % seulement dans celui de la transformation alimentaire (figure 1). Cette même année, le produit intérieur brut du second n'était plus que d'environ 11 % de celui du premier.

Figure 1 – Croissance du produit intérieur brut

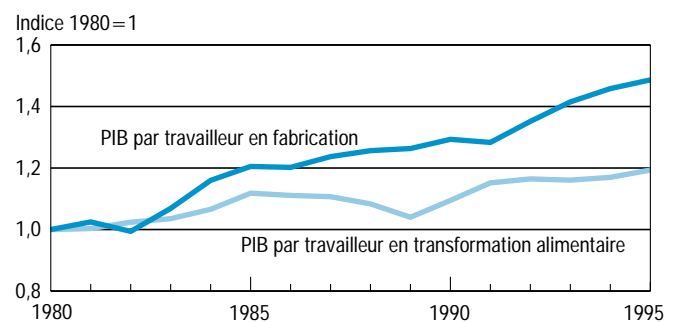


Pendant cette période, l'emploi a stagné dans l'industrie de la transformation alimentaire. En 1980, on y recensait quelque 225 000 emplois, effectif qui devait tomber à quelque 210 000 en 1995. Ce taux de

décroissance correspond en gros à celui du secteur de la fabrication tout entier, où le nombre total d'emplois a approximativement diminué de 2,1 à 1,9 millions pendant la même période. C'est pourquoi la part du secteur de la transformation alimentaire dans l'emploi total du secteur de la fabrication est restée à environ 11 % dans cette période.

Si le taux d'accroissement de la production est moindre en transformation alimentaire qu'en fabrication alors que les taux de variation du travail comme facteur de production sont à peu près les mêmes dans les deux secteurs, il s'ensuit que le premier de ces secteurs présente un taux inférieur de progression de la productivité du travail. La production réelle par travailleur ne s'est accrue que de 1,1 % en transformation alimentaire de 1980 à 1995, mais de 2,6 % pendant cette même période dans tout le secteur de la fabrication. Voilà pourquoi le taux d'accroissement cumulé du PIB réel par travailleur a été de 19 % en transformation alimentaire et de 49 % en fabrication pendant cette période (figure 2). On observe en outre de grandes différences de croissance de la productivité multifactorielle avec des taux d'accroissement respectifs de plus de 35 % en fabrication et de moins de 10 % en transformation alimentaire de 1980 à 1995.

Figure 2 – Croissance de la productivité par travailleur

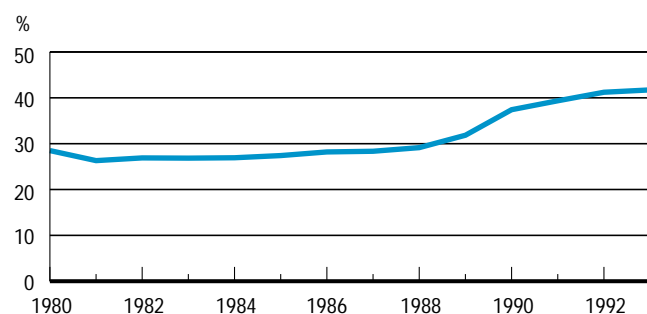


Bien que le secteur de la transformation des aliments n'ait pas de liens aussi étroits avec l'économie mondiale (liens mesurés par la propriété étrangère ou le commerce extérieur) que d'autres industries du secteur de la fabrication, ceux qu'ont noués certaines de ses industries constitutives sont assez forts pour que le marché extérieur puisse avoir une incidence sur leur performance économique. Dans l'ensemble du secteur, exportations et importations se soldent

de façon générale en équilibre. En 1995, leur valeur respective était d'environ 8,2 milliards de dollars. Les exportations représentaient environ 19 % de la valeur des livraisons et les importations, la même proportion approximative des ventes intérieures de produits transformés. Si l'industrie de la transformation alimentaire se situe plus bas que d'autres industries manufacturières pour l'intensité de ses exportations, elle a connu une petite remontée de plusieurs points de pourcentage depuis les dernières années de la décennie 1980. Pendant ce temps, les importations s'intensifiaient elles aussi, et la balance commerciale (exportations moins importations) a oscillé autour de zéro.

Les entreprises sous contrôle étranger constituent une proportion relativement modeste (11 %) des établissements du secteur de la transformation des aliments. Leurs établissements sont toutefois plus gros que les établissements sous contrôle canadien, ce qui explique que les établissements étrangers aient figuré pour presque le tiers dans l'ensemble des emplois et, à compter de 1995, pour plus de 40 % dans l'ensemble des livraisons. Ils ont gagné en importance ces dernières années. Les établissements sous contrôle étranger étaient à l'origine d'environ 30 % des livraisons au début des années 1980 et de plus de 40 % au début des années 1990 (figure 3). L'industrie de la transformation alimentaire est aussi liée à l'économie mondiale par sa consommation de produits d'entrée (apports) importés, et notamment de matières premières et de machines et de matériel. Tous les grands fabricants de matériel de transformation alimentaire ont leur siège dans d'autres pays.

**Figure 3 – Part étrangère des livraisons**



Le secteur de la transformation des aliments se compose de 22 industries à quatre chiffres. Pour notre propos, nous avons rangé celles-ci dans sept grands groupes. Pour prévenir toute confusion et tout abus

des répétitions, nous désignerons l'ensemble de ces industries par les termes « secteur de la transformation des aliments », « industrie de la transformation alimentaire » et, plus fréquemment encore, « industrie alimentaire ». Voici par ordre alphabétique les sept principales industries constitutives du secteur de la transformation des aliments selon les quatre chiffres qui leur sont attribués dans la Classification type des industries (CTI) :

#### **Produits de boulangerie-pâtisserie**

- biscuits (1071)
- pain et autres produits de boulangerie-pâtisserie (1072);

#### **Céréales**

- meuneries (1051)
- mélanges de farine et céréales de table préparés (1052)
- aliments pour animaux (1053);

#### **Produits laitiers**

- lait de consommation (1041)
- autres produits laitiers (1049);

#### **Poisson**

- produits (transformation) du poisson (1021);

#### **Fruits et légumes**

- fruits et légumes en conserve (1031)
- fruits et légumes congelés (1032);

#### **Viande**

- viande et produits de la viande (sauf la volaille) (1011)
- produits de la volaille (1012);

#### **« Autres »**

- huiles végétales (sauf l'huile de maïs) (1061)
- sucre de canne et de betterave (1081)
- gomme à mâcher (1082)
- confiserie et chocolat (1083)
- thé et café (1091)
- pâtes sèches (1092)
- croustilles, bretzels et maïs soufflé (1093)
- malt et farines de malt (1094)
- autres produits alimentaires (1099).

Ces industries accusent des différences appréciables pour ce qui est de la nature de leurs productions, de la structure de leurs entreprises et des conditions du marché auxquelles elles font face, sans oublier, à ce dernier égard, leur exposition aux marchés internationaux. En valeur ajoutée, la première industrie est l'industrie « autres » avec plus de 4 milliards de dollars en 1995. Suivent immédiatement les industries de la viande, des produits laitiers et des produits de boulangerie-pâtisserie avec des valeurs respectives de 2,9, 2,2 et 2,1 milliards de dollars (tableau 4A)<sup>6</sup>. L'industrie de la transformation du poisson se classe au dernier rang avec 1 milliard de dollars en valeur ajoutée. Par ailleurs, en ce qui concerne l'emploi, l'industrie de la viande domine avec 47 700 salariés et l'industrie « autres » suit immédiatement avec 38 500.

<sup>6</sup> Ces chiffres proviennent de l'Enquête des manufactures.



**Tableau 4A : Caractéristiques des industries (1995)**

Industrie	Nombre d'établissements	Emploi <sup>1</sup> total	Valeur ajoutée totale (millions de dollars)	Nombre moyen d'emplois	Valeur ajoutée par travailleur (100 000 \$)
Produits de boulangerie-pâtisserie	552	27 040	2 060	49	7,6
Céréales	574	14 363	1 772	25	12,3
Produits laitiers	376	21 728	2 198	58	10,1
Transformation du poisson	430	21 640	1 076	50	5,0
Fruits et légumes	237	18 141	1 980	77	10,9
Viande	604	47 702	2 917	79	6,1
Autres	676	38 497	4 834	57	12,6
Total	3 449	189 111	16 836	55	8,9

<sup>1</sup> Exclut les propriétaires-exploitants et les propriétaires.

C'est l'industrie des céréales qui emploie le moins de gens. Enfin, on produit le plus par travailleur dans cette même industrie et l'industrie « autres » et le moins dans l'industrie de la transformation du poisson.

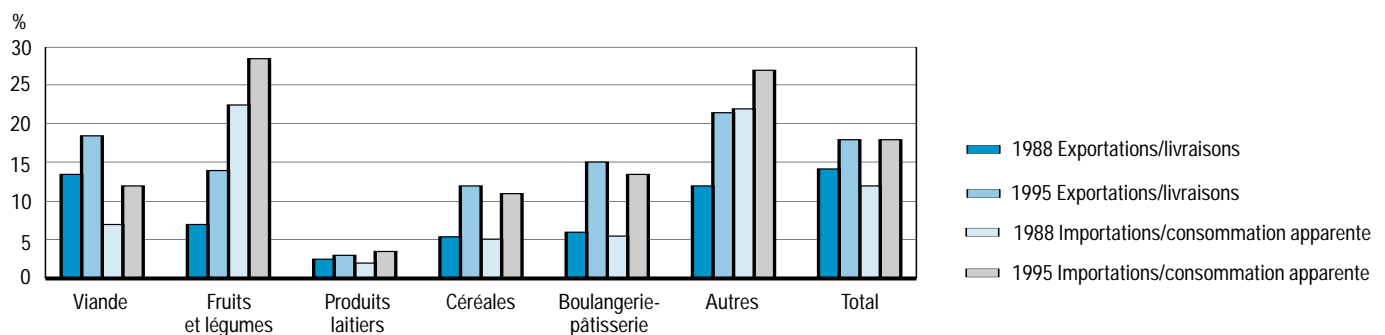
On dénombre le plus d'établissements – il y a plus de 3 000 dans le secteur de la transformation des aliments – dans l'industrie de la viande, les céréales et l'industrie « autres ». La viande et l'industrie « autres » ont aussi un grand nombre de travailleurs à leur service. Toutefois, le nombre d'établissements est relativement élevé aussi dans l'industrie de la transformation du poisson qui emploie moins de gens et où, par conséquent, la taille moyenne des établissements est la plus modeste. Là où les établissements sont le plus gros, c'est dans les industries de la viande et des fruits et légumes.

De 1990 à 1995, les industries les plus en croissance d'après leur valeur ajoutée ont été l'industrie « autres » et celles des produits de boulangerie-pâtisserie et des fruits et légumes, alors que les industries de la transformation du poisson et des produits laitiers reculaient sur ce plan. Mesurés par la

valeur des livraisons, les taux d'accroissement relatifs sont toutefois à peu près les mêmes.

Le degré de concurrence à l'importation accuse des variations appréciables selon les industries constitutives. L'intensité des importations culmine dans l'industrie de la transformation du poisson et ces mêmes importations figurent pour plus de moitié dans la consommation apparente au Canada (livraisons diminuées des exportations et augmentées des importations). L'intensité des importations est de plus de 25 % dans l'industrie des fruits et légumes et l'industrie « autres ». Elle est inférieure dans les industries des produits laitiers, de la viande, des céréales et des produits de boulangerie-pâtisserie (figure 4).

L'exportation a été source de croissance dans toutes les industries du secteur de la transformation des aliments. De 1988 à 1995, les exportations en proportion de la production ont le plus augmenté dans les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales. Les exportations sont particulièrement importantes dans l'industrie « autres » et celle de la viande (figure 4).

**Figure 4 – Intensité des exportations et des importations**

**Note :** Dans ce graphique, on ne tient pas compte de l'industrie de la transformation du poisson dans laquelle l'intensité des exportations et des importations atteint des valeurs de plus de 50 %. C'est toutefois inclus dans le total.

Signalons par ailleurs que l'intensité des importations s'est aussi accrue dans l'ensemble des industries. Ce sont les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales qui tiennent la plus grande place dans cette intensification tant des importations que des exportations.

## 4.2. Caractéristiques de l'adoption de technologies

Des études antérieures ont démontré que le taux d'adoption de technologies varie selon la taille des établissements (Statistique Canada, 1991; Baldwin et Sabourin, 1995). Au nombre des autres facteurs qui influent sur cette adoption, on compte le pays de contrôle, la diversification en établissements de l'entreprise mère, le stade de transformation, la structure du marché et les autres caractéristiques des produits ou des procédés (produits de grand volume, exploitation discontinue (par lots), etc.). Chacun de ces aspects sera ici examiné. Sauf avis contraire, cet examen est fondé sur les réponses des établissements au questionnaire d'enquête<sup>7</sup>.

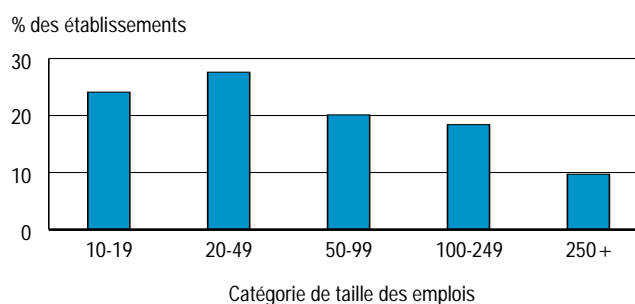
### 4.2.1 Répartition des établissements selon la taille

Bien que la taille moyenne d'un établissement du secteur de la transformation des aliments soit de 55 salariés en 1995, nous avons déjà vu que cette taille moyenne varie amplement selon les industries (tableau 4A). Les données du Recensement des manufactures de Statistique Canada visent les niveaux moyens d'emploi dans l'année. Comme les effectifs des établissements de transformation alimentaire varient souvent grandement selon les saisons, nous avons demandé aux répondants de

l'Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la transformation des aliments (1998) quel était le maximum de salariés pendant l'année. Nous pensions que, si la taille des établissements devait influencer sur les choix technologiques, ce serait en fonction des capacités d'exploitation. En fait, 40 % de tous les établissements participants accroissent largement leurs effectifs en période de pointe saisonnière. Pour constituer les cinq catégories de taille (10 à 19, 20 à 49, 50 à 99, 100 à 249 et 250 salariés et plus) mentionnées dans tout ce rapport, nous nous sommes reportés à l'effectif maximal dans l'année.

On relève les plus grandes proportions d'établissements dans les catégories inférieures de taille (figure 5). Environ le quart des établissements comptent de 10 à 19 salariés et 28 %, de 20 à 49. Seulement 10 % en ont 250 salariés et plus.

Figure 5 – Répartition des établissements selon la taille



Le tableau 4B présente la répartition industrielle des établissements selon la taille. Dans la plupart des industries, la plus grande proportion d'établissements se retrouve dans les deux catégories de taille les plus basses. L'industrie de la transformation du poisson fait toutefois exception, puisqu'elle compte moins

Tableau 4B : Répartition industrielle des établissements selon la taille

Industrie	Groupe de taille (nombre de salariés)				
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus
	pourcentage d'établissements				
Produits de boulangerie-pâtisserie	25	29	24	17	5
Céréales	42	34	14	9	1
Produits laitiers	17	28	25	15	16
Transformation du poisson	2	27	22	32	16
Fruits et légumes	26	22	17	20	14
Viande	26	29	16	14	15
Autres*	25	26	19	20	9

\* Includ : huiles végétales, sucre et confiserie et autres industries.

<sup>7</sup> Il convient de noter que pour cette étude, seuls les établissements de fabrication (sans les sièges sociaux) ont été pris en compte. Les établissements de moins de dix salariés sont exclus.

d'établissements en pourcentage dans la catégorie de taille la plus basse que la plupart des autres industries, et plus dans la catégorie 100 à 249 salariés. En revanche, dans l'industrie des céréales, les établissements sont proportionnellement plus nombreux dans la dernière catégorie de taille. En proportion, il y en a plus que la moyenne dans les catégories inférieures dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie que dans tout le secteur en moyenne. C'est dans les industries de la transformation du poisson, des fruits et légumes, des produits laitiers et de la viande que les établissements sont le plus concentrés dans la catégorie 250 salariés et plus.

### 4.2.2 Pays de contrôle

On dit des entreprises multinationales qu'elles jouissent d'un plus grand accès à la technologie avancée (Blomstrom et Kokko, 1997). Dans la théorie de l'entreprise multinationale, on souligne que l'expansion transnationale est liée à la nécessité d'exploiter des compétences difficilement transférables en commercialisation ou en technologie (Caves, 1982), ce que confirme une enquête menée auprès des cadres supérieurs des entreprises multinationales de l'industrie alimentaire (Vaughan et autres, 1994; Vaughan, 1995). Ces gestionnaires ont signalé que les transplantations de production à l'étranger les rendaient plus capables d'utiliser, de développer et de protéger des biens incorporels comme les compétences en gestion et en commercialisation, les marques de commerce et la technologie.

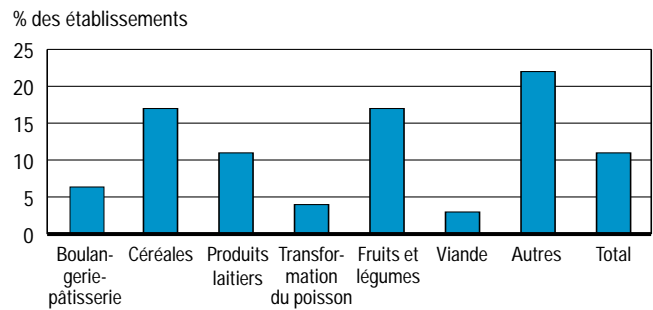
Pour étudier le rôle des entreprises multinationales dans l'évolution technologique du secteur de la transformation des aliments, nous avons stratifié l'échantillon par pays de propriété ou de contrôle des établissements. Nous avons retenu trois catégories, à savoir celles du contrôle canadien, du contrôle américain et du contrôle exercé par d'autres pays étrangers. Les strates sont déterminées par le lieu du siège de l'entreprise de contrôle, c'est-à-dire de l'entreprise qui détient, directement ou non, une partie suffisante des actions donnant droit de vote (normalement la moitié) pour assurer la direction effective de l'établissement.

D'après cette enquête, 89 % des établissements de transformation alimentaire sont contrôlés par des entreprises ayant leur siège au Canada; dans le cas des

États-Unis et des autres pays étrangers, les proportions correspondantes sont de 8 % et de 3 %.

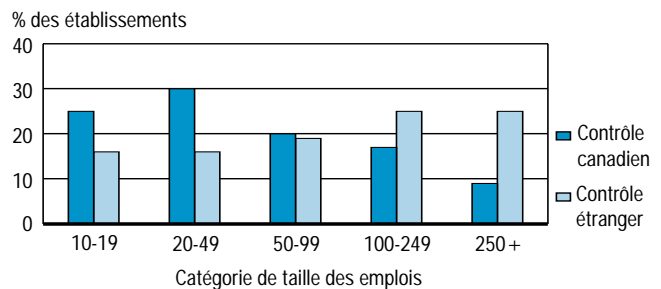
Le degré de propriété ou de contrôle étranger accuse des variations appréciables selon les industries. Il est le plus élevé (22 %) dans les industries « autres ». Précisons par ailleurs que moins de 5 % de tous les établissements des industries de la viande et de la transformation du poisson se trouvent sous contrôle étranger (figure 6).

Figure 6 – Répartition des établissements selon la taille



Le degré de propriété ou de contrôle étranger est en relation positive avec la taille des établissements (figure 7). Ainsi, 25 % des établissements sous contrôle étranger comptent 250 salariés et plus contre 9 % dans le cas des établissements sous contrôle canadien. La répartition des établissements canadiens est déformée en faveur des catégories inférieures de taille et celle des établissements sous contrôle étranger, en faveur des catégories supérieures (voir la figure 7). On se doit de prendre en considération le rapport entre ces deux caractéristiques lorsqu'on interprète les effets du contrôle étranger et de la taille des établissements sur l'exploitation de la technologie.

Figure 7 – Répartition des établissements des catégories de taille selon le contrôle étranger



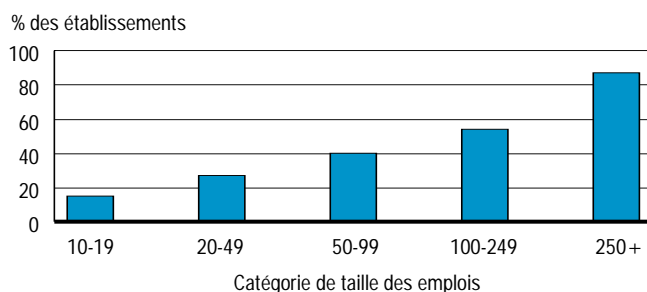
### 4.2.3 Entreprises à établissements multiples et lieux d'implantation

On s'attendrait aussi à ce que le degré de diversification d'une entreprise influe sur sa capacité à adopter des technologies de pointe. À taille égale, les établissements appartenant à une entreprise mère (à établissements multiples) ont accès à une expérience élargie pour résoudre leurs problèmes technologiques.

Les entreprises à établissements multiples ont plus de possibilités de se spécialiser dans certains types de problèmes de gestion et de communications, qui tous influent sur la nécessité et l'occasion d'acquérir des technologies de pointe pour ce qui est des établissements. Pour appréhender cet effet, nous avons évalué les liens individuels d'appartenance des établissements à des entreprises à établissements multiples.

En moyenne, 39 % des établissements font partie d'une entreprise à établissements multiples, caractéristique qui est étroitement liée à la taille de ces établissements (figure 8). Cette caractérisation vaut pour seulement 15 % des établissements de 10 à 19 salariés, mais pour 89 % des établissements de 250 salariés et plus.

**Figure 8 – Importance des entreprises à établissements multiples**



### 4.2.4 Stades de transformation

On juge aussi que l'utilisation de technologies dépend de la vocation d'un établissement, c'est-à-dire de la nature de la transformation à laquelle celui-ci s'adonne, à savoir la première transformation (premier stade de la transformation de matières premières en des produits comme la viande fraîche, la farine, le lait de consommation, le fromage, les fruits en boîte ou les légumes congelés) et la transformation secondaire à valeur ajoutée (que subissent les produits de

première transformation et qui donne des produits comme les saucisses, les mets congelés ou les produits de boulangerie-pâtisserie) ou les deux. On peut constater, par exemple, que les modes perfectionnés d'emballage ou de conditionnement interviennent davantage aux stades ultérieurs de la production.

Les directeurs d'établissement ont été priés de caractériser leur activité et de préciser s'il s'agissait d'une première transformation et (ou) d'une transformation secondaire ou ultérieure, ou des deux. La ligne de démarcation à tracer entre les deux catégories dépendra de l'interprétation que font ces gestionnaires de leurs différences, jugement susceptible de varier selon les industries. Ainsi, dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie, les gestionnaires pourront juger que la panification relève d'emblée de la première transformation et que les produits plus complexes relèvent, eux, de la transformation secondaire.

Dans l'ensemble, 39 % des établissements faisaient uniquement de la première transformation; 22 % s'adonnaient à la seule transformation secondaire et 39 %, aux deux (tableau 4C). Ainsi, environ 80 % des établissements de l'industrie alimentaire font au moins un peu de première transformation et 60 %, au moins un peu de transformation secondaire ou ultérieure.

Comme on pouvait s'y attendre, les proportions d'établissements de première transformation et (ou) de transformation secondaire varient selon les industries (tableau 4C). Les entreprises des industries de la transformation du poisson, des produits laitiers et des produits de boulangerie-pâtisserie ont le plus de chances de se spécialiser en première transformation. Les établissements des industries des produits de boulangerie-pâtisserie et « autres » sont le plus susceptibles de se spécialiser en transformation secondaire. Enfin, les probabilités d'une double activité de première transformation et de transformation secondaire seront les plus grandes dans l'industrie de la transformation du poisson et de la viande.

Les établissements comptant 10 à 19 salariés se concentrent généralement en première transformation (46 %) et ceux de 250 salariés et plus ont le plus de chances (58 %) de faire à la fois de la première transformation et de la transformation secondaire. Dans toutes les autres catégories de taille, les proportions sont proches de la moyenne de tout le secteur de la transformation des aliments.

**Tableau 4C : Certaines caractéristiques des établissements par industrie**

Caractéristiques des établissements	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres*	Ensemble
pourcentage des établissements								
<b>Stade de transformation</b>								
Première transformation seulement	50	34	53	43	38	36	27	39
Transformation secondaire seulement	35	22	14	9	25	18	30	22
Première transformation et transformation secondaire	15	44	33	48	36	46	43	39
<b>Produits de grand volume</b>	54	61	71	73	69	62	55	62
<b>Exploitation</b>								
Continue	59	39	65	57	45	62	45	53
Discontinue	41	61	35	43	55	38	55	47
<b>Nombre de concurrents</b>								
Aucun	3	1	1	4	4	6	2	3
1 à 5	30	15	24	15	34	19	35	24
6 à 20	26	37	28	31	42	39	44	36
Plus de 20	41	48	47	51	19	36	19	37

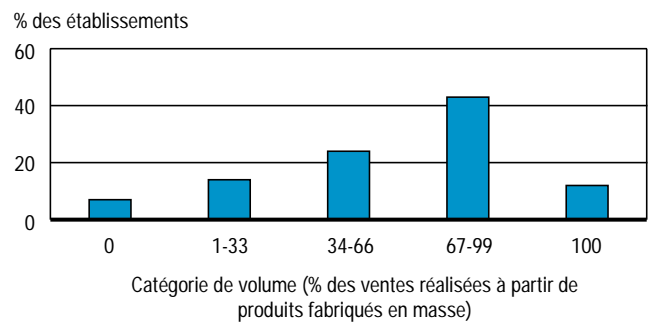
\* Inclut : huiles végétales, sucre et confiserie et autres industries.

Il n'y a pas de différences notables entre entreprises sous contrôle canadien et entreprises sous contrôle étranger pour ce qui est des probabilités d'appartenir aux deux grandes catégories de transformation.

#### 4.2.5 Autres caractéristiques des produits et des procédés

Il y a d'autres caractéristiques des produits ou des procédés qui devraient influencer sur l'utilisation de la technologie. Ainsi, une entreprise peut fabriquer des produits à grande échelle ou de petits lots de produits différents et son exploitation peut être continue ou discontinue. L'emploi de technologies et les pratiques commerciales auront sans doute aussi à voir avec le régime de réglementation des productions alimentaires des établissements.

**Produits de grand volume.** La fabrication de produits de grand volume peut rendre nécessaire l'adoption de « systèmes de fabrication flexibles » et influencer la nature des systèmes de manutention de matières et de gestion des stocks à implanter. Les coûts fixes de certains des procédés technologiques considérés dans cette étude pourraient simplement être trop prohibitifs pour que des entreprises dont les volumes de production sont relativement faibles puissent se doter de ces moyens technologiques. Il se peut par ailleurs que les entreprises qui produisent à faible volume aient besoin de technologies « souples » pour faciliter les permutations rapides entre gammes de produits.

**Figure 9 – Importance des produits de grand volume**

Environ la moitié des établissements ont indiqué que les produits de grand volume représentaient au moins les deux tiers de toutes leurs livraisons (figure 9), mais une proportion appréciable (25 %) ont dit que ces produits figuraient pour moins des deux tiers dans l'ensemble de leurs livraisons.

Les établissements sous contrôle canadien sont plus susceptibles que les établissements sous contrôle étranger de fabriquer des produits de grand volume dans une proportion de plus des deux tiers.

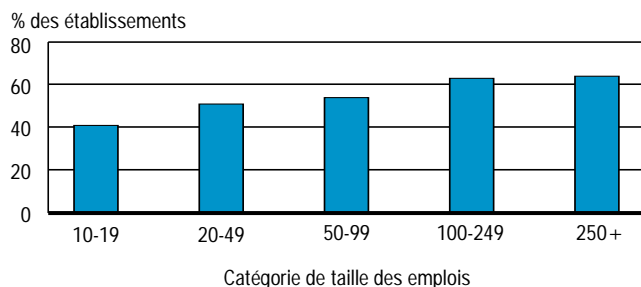
L'importance des livraisons de produits de grand volume varie amplement selon les industries. Dans les industries de la transformation du poisson, des produits laitiers et des fruits et légumes, les entreprises ont déclaré que 70 % en gros de leurs livraisons consistaient en produits de grand volume. À l'autre extrême, ces produits tenaient une place bien moindre

dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie et l'industrie « autres » (tableau 4C).

**Exploitation continue.** Le degré d'exploitation continue ou discontinue est lié aux caractéristiques de volume de la production. Il y a certains procédés comme le procédé classique de la fabrication du pain qui sont foncièrement par lots. Il est difficile d'établir une exploitation continue dans des établissements qui produisent de petits lots. Les établissements où les produits fabriqués sont nombreux font de constantes permutations entre gammes de produits et leur production se présente largement par lots. On peut prévoir que les technologies à employer varieront selon ces types d'exploitation, tout comme elles auront tendance à varier selon les productions à fort ou à faible volume.

Il y a seulement 53 % des établissements qui sont à exploitation continue. Ainsi, presque un établissement sur deux fait une certaine production par lots. Aspect intéressant, les établissements sous contrôle canadien sont plus susceptibles d'être à exploitation continue que les établissements sous contrôle étranger, les proportions en cause étant respectivement de 54 % et de 41 %. C'est peut-être l'indice que les entreprises multinationales se concentrent davantage sur des gammes de produits différenciés qui se fabriquent par lots. La proportion d'établissements qui se déclarent à exploitation continue augmente avec leur taille. Le pourcentage va d'environ 40 % dans la catégorie de taille de 10 à 19 salariés à plus de 64 % dans la plus haute catégorie (figure 10).

**Figure 10 – Proportion des établissements à exploitation continue**



Les industries diffèrent amplement pour ce qui est du caractère continu de leur exploitation (tableau 4C). Les industries des produits laitiers et de la viande coiffent la liste. Les industries des céréales, des fruits et légumes et « autres » se situent au-dessous de la moyenne sectorielle pour l'exploitation continue et au-dessus pour l'exploitation discontinue.

**Régime de réglementation.** Tous les établissements de transformation alimentaire sont assujettis à la réglementation de santé et d'innocuité des aliments des marchés qu'ils desservent. Environ 80 % d'entre eux sont inspectés par les autorités fédérales, 50 %, par les autorités provinciales, et 25 %, par les autorités locales (voir Annexe A). Les moyens mis en œuvre par un établissement pour se conformer aux règlements ont partiellement à voir avec les technologies et les pratiques commerciales adoptées par celui-ci.

#### 4.2.6 Marchés et concurrence

On s'attendrait à ce que l'étendue géographique des marchés influe sur les technologies qu'utilisent les établissements dans des domaines comme ceux de la distribution et des communications et que cet aspect soit à son tour lié à des caractéristiques comme celles de la taille, du pays de contrôle et de la nature des produits des établissements.

Les établissements du secteur de la transformation des aliments desservent plus d'une région. Environ 80 % desservent des marchés canadiens régionaux, 50 %, des marchés canadiens nationaux, 47 %, des marchés américains et 36 %, d'autres marchés étrangers (voir Annexe A).

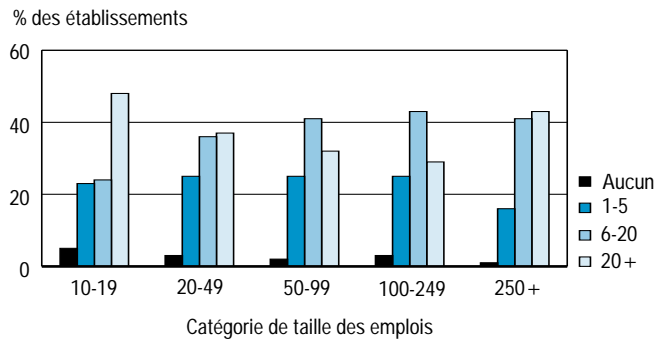
Le nombre de concurrents des établissements varie considérablement. Plus (27 %) du quart des établissements ont peu de concurrents, moins de cinq (Tableau 4C). Les autres se répartissent à peu près également entre deux autres catégories, à savoir celles du nombre moyen (6 à 20) et du grand nombre (plus de 20) de concurrents (36 % et 37 % respectivement).

Les entreprises sous contrôle étranger ont moins de concurrents directs que les entreprises sous contrôle canadien. Plus de 40 % des établissements canadiens sont concurrencés par plus de 20 entreprises, contre 22 % seulement dans le cas des établissements sous contrôle étranger. En revanche, 40 % des seconds comptent moins de cinq entreprises concurrentes, contre seulement le quart des premiers. Ainsi, non seulement les entreprises étrangères sont plus spécialisées, mais elles sont plus susceptibles d'exercer leur activité sur des marchés relativement concentrés.

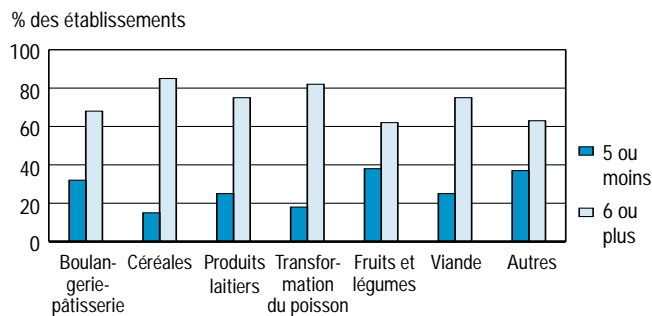
Il n'y a pas de tendances uniformes qui se dégagent pour ce qui est du nombre de concurrents selon les catégories de taille (figure 11). Dans les catégories la plus basse et la plus haute, les établissements

indiquent généralement un plus grand nombre de concurrents que ceux des autres catégories. La proportion d'entreprises ayant seulement 6 à 20 concurrents augmente avec leur taille, passant de 24 % dans la catégorie 10 à 19 salariés à 41 % dans la catégorie 250 salariés et plus.

**Figure 11 – Répartition du nombre de concurrents selon la taille**



**Figure 12 – Répartition du nombre de concurrents selon l'industrie**



Si la majorité des établissements de toutes les industries ont plus de six concurrents, on relève certaines différences de milieu concurrentiel selon ces industries. C'est dans les industries des produits de boulangerie-pâtisserie, des fruits et légumes et « autres » que les entreprises sont le plus susceptibles d'affronter moins de cinq concurrents (figure 12) et dans les industries des céréales et de la transformation du poisson que les établissements sont proportionnellement les plus nombreux à rivaliser avec plus de six concurrents.

### 4.3 Résumé

Le secteur de la transformation des aliments compte parmi les principales industries manufacturières du Canada. Ses industries constitutives fabriquent une diversité de produits, depuis les mets congelés jusqu'aux aliments pour animaux. Dans l'ensemble, le

secteur comprend des établissements de taille modeste dont la production et la productivité ont augmenté à un rythme modéré depuis les premières années de la décennie 1980. Mentionnons en outre que les entreprises multinationales y sont de plus en plus présentes et que ce que nous avons appelé l'exposition au commerce, qui demeure faible à comparer à celle de la plupart des autres industries de fabrication, se trouve en progression.

Dans les chapitres qui suivent, nous parlerons de l'utilisation de technologies et de l'innovation, ainsi que des pratiques commerciales liées dans l'industrie alimentaire. Comme nous nous intéressons foncièrement aux différences d'exploitation de technologie entre les catégories de taille des établissements, entre les entreprises multinationales et nationales et entre les industries constitutives du secteur, nous mettrons constamment en lumière ces différences entre les catégories précitées. Dans le présent chapitre, nous avons livré des renseignements généraux sur les variations des caractéristiques des établissements selon les catégories de taille, les industries et les pays de contrôle.

Dans l'ensemble, les petits établissements sont plus susceptibles d'appartenir à des intérêts canadiens, de produire moins en continu, de livrer moins en produits de grand volume et de compter un nombre supérieur de concurrents. Ils ont également plus de chances de faire surtout de la première transformation et moins, de combiner la première transformation et la transformation secondaire. Il est moins probable que ces petits établissements livrent relativement beaucoup en produits de grand volume et produisent en discontinu. Enfin, ils sont plus concentrés dans les industries des céréales, de la boulangerie-pâtisserie et de la viande.

Les établissements sous contrôle étranger seront probablement plus gros et appartiendront sans doute davantage aux industries des céréales, des fruits et légumes et « autres ». Ils seront plus susceptibles de faire partie d'une entreprise à établissements multiples. Ils auront à peu près autant de chances que les établissements sous contrôle canadien de faire de la première transformation. Les probabilités seront moindres qu'ils livrent plus en produits de grand volume, indice d'une spécialisation moindre et d'une diversification supérieure des productions. Mentionnons enfin que ces établissements ont moins de chances d'être à exploitation continue.

Nous avons également relevé des différences considérables de structure et de performance entre les industries étudiées, à savoir celles de la transformation du poisson, des fruits et légumes, des produits laitiers, des céréales, des produits de boulangerie-pâtisserie, de la viande et de la volaille et « autres ». L'industrie de la transformation du poisson, qui se distingue par la valeur totale de ses livraisons, est aussi celle où l'intensité des importations est la plus grande. On y trouve une des proportions les plus élevées d'entreprises de première transformation, ainsi qu'un faible degré de propriété étrangère. En moyenne, il y a moins de travailleurs dans un établissement de transformation du poisson que dans l'établissement moyen de tout le secteur de la transformation des aliments. Les usines de transformation du poisson font généralement de la première transformation ou combinent celle-ci et la transformation secondaire. Elles produisent relativement à grand volume et comptent – relativement aussi – un grand nombre de concurrents. De toutes les industries, c'est celle de la transformation du poisson où les établissements produisent le moins par travailleur.

L'industrie « autres » et celle des fruits et légumes sont elles aussi assez imposantes dans l'ensemble. Leurs établissements sont d'une taille supérieure à la moyenne, tout comme la proportion de leurs importations. Le degré de contrôle étranger y est aussi parmi les plus élevés. On peut ainsi penser que ces industries ont plus de chances d'exercer leur activité sur des marchés oligopolistiques avec cinq concurrents ou moins. L'une et l'autre produisent beaucoup par travailleur. L'industrie « autres » fait le moins de première transformation et combine davantage celle-ci et la transformation secondaire. C'est également celle qui livre le moins en produits de grand volume et privilégie le plus une exploitation discontinue.

L'industrie des fruits et légumes fait bien plus de première transformation que l'industrie « autres » et sa production est relativement de grand volume. Elle dépasse en outre la moyenne pour l'exploitation discontinue, probablement en raison de la diversité de ses produits. Il reste que les établissements de cette industrie font à peu près autant de première transformation que de transformation à la fois primaire et secondaire, en gros dans les mêmes proportions que le secteur tout entier.

L'industrie des céréales présente un des plus hauts degrés de contrôle étranger. Elle est néanmoins relativement petite dans l'ensemble et se distingue par ses établissements plus modestes. Elle fait moins de première transformation et plus de transformation à la fois primaire et secondaire que la moyenne. À l'instar de l'industrie « autres », elle fabrique des produits finals différenciés d'une valeur ajoutée supérieure. En général, les entreprises qui font partie de l'industrie des céréales se situent à peu près dans la moyenne pour les productions de grand volume, mais bien au-dessus pour l'exploitation discontinue. L'industrie des céréales compte parmi les industries qui produisent le plus par travailleur. Ses entreprises ont tendance à affronter des concurrents relativement nombreux.

Les industries de la viande et des produits laitiers sont grosses avec des établissements de grande taille en moyenne et peu de contrôle étranger. L'industrie laitière réunit la plus grande proportion d'établissements de première transformation, mais sa production par travailleur dépasse la moyenne sectorielle. Ses entreprises sont plus susceptibles de rivaliser avec des concurrents plus nombreux que ceux des autres industries. Par ailleurs, l'industrie de la viande s'en tient à la moyenne pour la proportion d'établissements de première transformation; elle excède légèrement la moyenne pour la proportion d'établissements à vocation mixte première transformation-transformation secondaire. Les industries de la viande et des produits laitiers ont le plus de chances d'être à exploitation continue, bien que la seconde dépasse la moyenne pour l'importance des produits de grand volume et que la première se situe simplement dans la moyenne. L'industrie de la viande produit relativement peu par travailleur.

L'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie compte parmi les plus petites pour la production, mais ses effectifs sont nombreux. Ses établissements sont d'une taille moyenne inférieure à celle des établissements du secteur. Elle produit moins que la moyenne par travailleur. On y trouve la plus grande proportion d'établissements de transformation secondaire. C'est aussi celle qui accorde le moins d'importance aux produits de grand volume. Elle a enfin plus de chances d'exercer son activité sur des marchés oligopolistiques avec cinq concurrents ou moins.



## Chapitre 5 – Cadre concurrentiel

Le milieu concurrentiel où une entreprise exerce son activité influe sur le rythme et le caractère de l'adoption de technologies. La nature de la concurrence se trouve déterminée par les caractéristiques du marché des produits, les procédés de production et la structure de ce marché.

Les denrées alimentaires présentent plusieurs aspects importants qui conditionnent dans sa nature la concurrence qui règne dans l'industrie. Premièrement, comme elles sont achetées continuellement et à répétition, le consommateur est considérablement renseigné à leur sujet. Les consommateurs acquièrent constamment des renseignements sur les prix parce qu'ils font régulièrement des emplettes. C'est pourquoi ils peuvent rapidement réagir aux différences qui apparaissent. Deuxièmement, la qualité des produits alimentaires est sans cesse scrutée, tant par souci de salubrité alimentaire que du fait que la consommation d'aliments soit si étroitement liée à la satisfaction sensorielle (goût, odorat). Troisièmement, comme le consommateur peut choisir parmi une grande diversité de produits pour combler ses besoins, la plupart de ces produits (viande, produits laitiers, légumes, produits transformés, etc.) rivalisent directement les uns avec les autres pour une place dans le budget alimentaire des gens. Ces trois aspects du marché de l'alimentation font que ce même consommateur est constamment en train de comparer la qualité et le prix d'un large éventail de produits et que, sur la plupart des marchés secondaires, une vive concurrence porte sur ce choix entre le prix et la qualité.

Ces caractéristiques du cadre concurrentiel sont renforcées ou atténuées par d'autres traits du marché comme la grande place que tiennent dans certains secteurs du marché un petit nombre d'entreprises avec des marques fortes, une réglementation publique et une concurrence à l'importation<sup>8</sup>. Par ailleurs, nombreux sont les transformateurs qui ont pour acheteurs d'importants détaillants ou grossistes d'aliments ou de grandes entreprises de services alimentaires, dont certains font eux-mêmes de la transformation. Comme nous l'avons dit dans notre aperçu de l'industrie, on note une augmentation tant

de la concurrence à l'importation que des possibilités d'exportation de denrées alimentaires. Ces tendances font ressortir l'importance d'être concurrentiel sur le marché international. Il est nécessaire en même temps que l'on se conforme à la réglementation sur la publicité, l'emballage et l'étiquetage des aliments, et la salubrité alimentaire.

Les entreprises doivent acquérir des compétences pour affronter les problèmes que pose ce cadre concurrentiel. On s'attendrait donc à ce que les différences de nature et d'intensité de la concurrence influent sur les stratégies adoptées et l'accent mis sur le recours aux technologies de pointe. Ainsi, les entreprises des industries où les produits tombent vite en obsolescence à cause du progrès technique ou de l'évolution des préférences des consommateurs doivent avant tout se soucier d'innover en produits. Si ce sont les technologies qui deviennent rapidement désuètes, les entreprises doivent se lancer avec maîtrise dans l'innovation en procédés si elles espèrent survivre. Il est primordial, par conséquent, de comprendre la nature du cadre concurrentiel des entreprises des diverses industries du secteur alimentaire pour bien voir les stratégies employées par les établissements.

Ce milieu concurrentiel se caractérise principalement par les incertitudes des forces du marché auxquelles font face les transformateurs alimentaires, ainsi que les formes de concurrence de produits que ceux-ci se donnent. Nous aborderons tour à tour ces deux aspects.

### 5.1 Incertitude et forces du marché

Parmi les caractéristiques du marché qui créent de l'incertitude et influent sur le comportement concurrentiel des entreprises, mentionnons la facilité d'entrée à partir de diverses sources, la concurrence à l'importation, les difficultés de prévision de la demande de consommation et la rapidité avec laquelle les produits et les techniques tombent en obsolescence. Des taux supérieurs d'entrée sont liés à une concurrence plus vive à divers égards (Baldwin, 1995). L'incertitude de la demande rend plus difficile

<sup>8</sup> Pour une description plus détaillée, voir *Le secteur canadien de la transformation des aliments et des boissons* (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998).

**Tableau 5A : Incertitudes du milieu concurrentiel par industrie**

Source d'incertitude	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
pourcentage d'établissements attribuant les cotes 4 et 5								
Concurrence appréciable à l'importation	20	25	30	45	55	43	52	38
Imprévisibilité de la demande de consommation	43	40	40	46	38	37	34	40
Imprévisibilité des gestes des concurrents	33	41	50	38	45	34	41	39
Arrivée de nouveaux concurrents comme menace constante	49	44	56	55	52	49	56	51
Obsolescence rapide des produits	18	13	12	15	21	11	24	16
Évolution rapide de la technologie de production	35	26	53	31	37	39	30	35
Facilité pour les concurrents de passer d'un fournisseur à l'autre	52	45	62	53	55	44	48	50
Possibilité que les clients ou les fournisseurs deviennent des concurrents	51	46	45	55	49	45	40	47

la collusion tacite sur des marchés oligopolistiques. Une évolution technologique rapide exerce de fortes pressions sur les entreprises en place et a souvent pour effet d'en effriter les avantages.

Dans la présente étude, les gestionnaires se sont reportés à une échelle de 1 à 5 (où 1 indiquait qu'ils étaient largement en désaccord, 3 que leur réaction était neutre et 5 qu'ils étaient largement d'accord) pour juger dans quelle mesure huit sources d'incertitude entraient en jeu dans leur industrie. Ils ont indiqué 1) s'il était facile de prévoir les gestes des concurrents, 2) si la demande de consommation était prévisible, 3) s'il régnait une nette concurrence à l'importation, 4) si l'arrivée de nouveaux concurrents représentait une constante menace, 5) si les clients ou les fournisseurs pouvaient aisément devenir des concurrents, 6) si les produits tombaient vite en obsolescence, 7) si la technologie de production évoluait rapidement et 8) si les concurrents pouvaient facilement passer d'un fournisseur à l'autre. On trouvera au tableau 5A les proportions d'établissements qui se sont dits d'accord (4) ou largement d'accord (5).

Dans l'ensemble, les plus grands sujets d'incertitude sont la menace d'une plus grande concurrence à cause de nouveaux rivaux (risque que des clients ou des fournisseurs deviennent des concurrents), la facilité pour les concurrents de passer d'un fournisseur à l'autre et la menace d'une nouvelle concurrence de l'extérieur. La moitié environ des gestionnaires jugent ces problèmes sérieux. Suivent comme sujets d'incertitude l'imprévisibilité de la demande de consommation et des gestes des concurrents et la concurrence à l'importation de l'évolution

de la technologie de production. En proportion, les gestionnaires sont le moins nombreux à se soucier de l'obsolescence des produits.

Il existe des différences de cadre concurrentiel pour les sept industries étudiées ici. Quatre catégories se dégagent. La première comprend les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales. Les gestionnaires de ces secteurs considèrent que leurs principales sources d'inquiétude sont la menace de nouveaux concurrents, la crainte que des clients ou des fournisseurs ne deviennent des concurrents et la facilité avec laquelle les concurrents peuvent passer d'un fournisseur à l'autre. Ils insistent moins sur d'autres sujets d'incertitude.

Dans la deuxième catégorie, on trouve les industries du poisson et de la viande où les trois principaux sujets d'inquiétude de la catégorie précédente reviennent, mais où les gestionnaires se soucient davantage des importations.

Dans une troisième catégorie, on peut ranger les industries des fruits et légumes et « autres » où les gestionnaires s'inquiètent autant de la menace que représentent de nouveaux concurrents que de la possibilité que des fournisseurs ou des clients se transforment en concurrents, tout en redoutant encore plus que les gestionnaires de la deuxième catégorie la menace de la concurrence à l'importation.

Enfin, l'industrie laitière appartient à une quatrième catégorie où les gestionnaires, à l'instar de ceux des autres industries, voient dans la possibilité d'une substitution entre fournisseurs et dans la menace que

**Tableau 5B : Domaines de vive concurrence par industrie**

Domaine de concurrence	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
pourcentage des établissements attribuant les cotes 4 et 5								
Adaptation des produits	50	60	63	35	62	45	60	52
Prix	74	83	88	85	90	77	82	82
Souplesse de réponse aux besoins des clients	70	75	71	58	72	62	60	66
Qualité des produits	75	77	81	78	84	68	69	75
Service à la clientèle	75	72	79	70	80	71	68	73
Vaste gamme de produits annexes	58	51	66	40	72	51	58	55
Lancement fréquent de produits nouveaux ou améliorés	47	43	50	21	42	39	46	41

représentent les nouveaux concurrents leurs principales sources d'incertitude, mais où, à la différence des autres, ils classent au troisième rang la rapidité de l'évolution de la technologie de production. Les entreprises de cette industrie éprouvent donc le besoin tout particulier d'adopter une stratégie technologique efficace pour mieux soutenir la concurrence.

## 5.2 Nature de la concurrence

La nature des risques que court une entreprise influe sur les stratégies qu'elle adopte sur le marché des produits lorsqu'elle affronte les incertitudes de son milieu concurrentiel. Les entreprises peuvent se concurrencer de diverses manières, qu'il s'agisse de l'innovation en produits, de l'amélioration de la qualité ou de la réduction des prix. Certaines tenteront d'acquiescer un avantage concurrentiel en produisant le même « bien » à un prix de revient inférieur à celui de leurs rivaux. D'autres compteront sur un service exceptionnel à la clientèle. Les entreprises pourront doser ces stratégies et d'autres. Les choix qu'elles font détermineront les hauts lieux de la concurrence sur le marché et, en particulier, la façon dont la technologie sera mise au service de la réalisation des objectifs de l'organisme.

Les gestionnaires des établissements ont évalué l'intensité de la concurrence dans leur industrie sous divers aspects : prix, qualité et adaptation des produits, souplesse de réponse aux besoins des clients, service à la clientèle, diversification des productions et lancement fréquent de produits nouveaux ou améliorés. Ils se sont reportés à cette fin à une échelle de 1 à 5 où 1, 3 et 5 désignent respectivement un degré bas, moyen et haut d'intensité de la concurrence.

Nous donnerons une fois de plus les proportions d'établissements pour les cotes 4 et 5 attribuées aux divers aspects (tableau 5B).

Aux yeux de la plupart des établissements, la concurrence des prix est la plus vive. Suivent à cet égard la qualité des produits, puis le service à la clientèle. Cet ordre d'évaluation vaut pour toutes les industries.

Les gestionnaires jugent le moins importants l'adaptation des produits et le lancement fréquent de nouveaux produits. Même là, de 40 % à 60 % en gros des établissements de toutes les industries y voient des éléments de concurrence dont l'importance va de moyenne à grande. Dans l'industrie laitière comme dans celle des fruits et légumes, les gestionnaires attribuent généralement une cote supérieure à la moyenne à tous les éléments de concurrence énumérés. En revanche, dans les industries de la viande et de la transformation du poisson, les cotes sont inférieures à la moyenne.

## 5.3 Différences selon la taille des établissements et le pays de contrôle

Des différences de cadre concurrentiel selon la taille des établissements sont possibles si les établissements grands et petits desservent des secteurs différents du marché<sup>9</sup>. En comparant les sources d'incertitude mentionnées par les deux groupes (tableau A5.1 en annexe), on constate que les établissements des différentes catégories de taille classent les sources d'incertitude énumérées dans le même ordre. Ils font de même pour les sources de

<sup>9</sup> Caves et Porter (1977) et Newman (1978) sont des études qui s'attachent aux différences entre les catégories de taille.

**Tableau 5C : Incertitudes et nature du milieu concurrentiel**

Ordre	Incertitudes du milieu	Aspects de la concurrence sur le marché des produits
1	Menace de nouveaux concurrents	Prix
2	Facilité de substitution entre fournisseurs	Qualité des produits
3	Risque que des fournisseurs ou des clients deviennent des concurrents	Service à la clientèle
4	Imprévisibilité de la demande de consommation	Souplesse de réponse aux besoins des clients
5	Imprévisibilité des gestes des concurrents	Diversité des produits
6	Concurrence à l'importation	Adaptation des produits
7	Évolution rapide de la technologie de production	Lancement fréquent de nouveaux produits
8	Obsolescence des produits	

concurrence dans leur industrie (tableau A5.2 en annexe).

Malgré ces vastes similitudes d'*ordre d'évaluation*, on relève des différences de valeur absolue attachée tant au degré de concurrence qu'à la nature de la réaction des entreprises sur le plan des stratégies. Les gestionnaires des entreprises les plus grandes sont plus susceptibles d'accorder une importance supérieure à la menace que représentent les importations, les nouveaux concurrents et la facilité de substitution entre fournisseurs. De plus, les grands établissements indiqueront plus volontiers que les petits que leur secteur du marché privilégie davantage des stratégies d'innovation consistant à créer des produits, à les adapter à la clientèle et à offrir une vaste gamme de produits. Plus que les petits, ils souligneront, dans le sens même des avantages d'échelle dont ils jouissent, que les prix représentent une stratégie de concurrence dans leur secteur du marché. On voit donc que les grandes et les petites entreprises sont présentes dans des secteurs différents du marché.

Les gestionnaires des établissements sous contrôle canadien et sous contrôle étranger évaluent les sources d'incertitude de la même manière. Les seconds seront un peu plus enclins à se soucier d'aspects plus particuliers de la concurrence, mais la seule différence appréciable sera la plus grande importance accordée à l'adaptation des produits (tableaux A5.1 et A5.2).

## 5.4 Résumé et conclusions

Le tableau 5C récapitule nos constatations au sujet du milieu concurrentiel, c'est-à-dire au sujet des incertitudes et de l'intensité de la concurrence sur le marché des produits. Les sujets d'incertitude des entreprises figurent par ordre décroissant d'importance à la colonne 1 et les aspects de la concurrence du marché des produits, dans le même ordre à la colonne 2.

On voit généralement les trois principaux sujets d'incertitude dans la menace de nouveaux concurrents, la facilité de substitution entre fournisseurs et la crainte que des fournisseurs ou des clients ne deviennent des concurrents. Devant ces risques, les entreprises choisissent de privilégier les prix, la qualité et le service comme stratégies de concurrence.

L'imprévisibilité des gestes des concurrents et de la demande de consommation se classe au deuxième rang et appelle comme stratégie en matière de produits une insistance sur la diversification et l'adaptation des produits.

On juge l'obsolescence des produits relativement peu importante, d'où le moindre accent mis par les transformateurs alimentaires sur le lancement fréquent de nouveaux produits.

Il convient enfin de noter que l'évolution rapide de la technologie de production compte parmi les moindres sujets d'incertitude dans toutes les industries sauf l'industrie laitière. Il n'y a que le tiers environ des transformateurs qui considèrent la rapidité de l'évolution technologique comme un grand aspect de leur milieu concurrentiel. Ainsi, l'obsolescence technologique n'est pas le moteur de l'adoption de nouvelles technologies. On constate plutôt que les nouvelles technologies serviront avant tout à conserver la clientèle par la concurrence des prix et de la qualité. L'industrie laitière fait exception, la moitié de ses gestionnaires voyant l'évolution de la technologie comme une grande source d'incertitude.

On relève des différences de cadre concurrentiel entre les secteurs pour ce qui est du degré de concurrence que perçoivent les entreprises dans leur industrie. La plupart ont à voir avec la menace des importations. On observe en outre de nettes différences à l'intérieur des industries dans le jugement porté sur le degré d'incertitude et la nature des stratégies de concurrence adoptées. Les gestionnaires de grands établissements sont plus susceptibles de

se soucier de la menace que représentent les nouvelles sources d'approvisionnement et attachent relativement plus d'importance aux stratégies d'innovation en produits. Il y a cependant étonnamment

peu de différences entre les établissements sous contrôle canadien et sous contrôle étranger sur le plan des perceptions du milieu concurrentiel.



## Annexe – Chapitre 5

**Tableau A5.1 : Différences de source d'incertitude selon les catégories de taille et les pays de contrôle**

Source d'incertitude	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Pays de contrôle	
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	Canada	Étranger
	pourcentage d'établissements attribuant les cotes 4 et 5						
Concurrence appréciable à l'importation	32	39	37	42	48	38	44
Imprévisibilité de la demande de consommation	34	42	42	41	39	40	41
Imprévisibilité des gestes des concurrents	36	39	44	35	44	38	45
Constante menace que représente l'arrivée de nouveaux concurrents	43	52	53	53	61	52	47
Obsolescence rapide des produits	14	12	19	22	16	17	13
Évolution rapide de la technologie de production	28	36	36	37	43	35	34
Facilité de substitution entre fournisseurs	45	46	53	53	61	50	52
Possibilité que les clients ou les fournisseurs deviennent des concurrents	47	42	51	50	47	47	50

**Tableau A5.2 : Différences entre le domaine de concurrence selon les catégories de taille et les pays de contrôle**

Domaines de concurrence	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Pays de contrôle	
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	Canada	Étranger
	pourcentage d'établissements attribuant les cotes 4 et 5						
Adaptation des produits	45	50	58	56	60	50	69
Prix	76	76	84	88	94	81	88
Souplesse de réponse aux besoins des clients	59	67	70	66	72	65	72
Qualité des produits	68	78	75	75	80	74	79
Service à la clientèle	67	76	74	70	78	72	77
Vaste gamme de produits annexes	54	51	57	54	67	54	61
Lancement fréquent de produits nouveaux ou améliorés	40	35	46	40	48	40	47





## Chapitre 6 – Stratégies des entreprises

### 6.1 Stratégies générales

Les entreprises du secteur de la transformation des aliments ont tendance, devant les incertitudes de leur milieu, à choisir des stratégies de concurrence ayant principalement pour objet les prix, la qualité et le service. Leur position concurrentielle s'appuie sur les compétences acquises grâce à des stratégies d'entreprise générales ou particulières dans les domaines clés de la commercialisation, de la production, de la gestion, des ressources humaines et de la technologie.

Dans cette section, nous examinerons la nature des compétences particulières dont se dotent les entreprises pour faire face à leur milieu concurrentiel. Comme notre étude porte avant tout sur l'utilisation de technologies, nous nous attacherons ici aux stratégies technologiques que privilégient les entreprises. Il reste que l'adoption de technologies de pointe et de pratiques commerciales liées à la technologie ne peut être séparée des autres stratégies que cultivent les entreprises.

Par « stratégie d'entreprise », nous entendons un moyen ou un plan dont se sert l'entreprise pour réaliser ses objectifs fondamentaux en matière de rentabilisation ou de croissance, par exemple. On peut voir dans les stratégies des objectifs de haut niveau ou des activités plus immédiates, c'est-à-dire ce que font les entreprises et la façon dont elles s'y prennent. Ainsi, l'entreprise peut désirer compter sur un personnel plus compétent en embauchant de nouveaux travailleurs ou en réalisant des programmes de formation. Elle peut aussi vouloir améliorer la qualité de ses produits en lançant un programme de gestion de la qualité totale (ce qui représente une pratique), en trouvant des fournisseurs de grande qualité, en mettant en place de nouveaux systèmes de transformation propres à accroître la qualité ou en recourant à de nouvelles technologies d'optimisation dans le domaine de l'expérimentation de procédés<sup>10</sup>.

Les stratégies d'entreprise que nous avons étudiées sont des stratégies générales ou particulières qui visent les cinq fonctions de la commercialisation, de la production, de la gestion, des ressources humaines et, aspect primordial pour nous, de la technologie. On a demandé aux gestionnaires des établissements de se reporter à une échelle de 1 à 5 (ordre croissant d'importance) pour indiquer leur intérêt pour 23 facteurs appartenant à ces cinq groupes fonctionnels.

Les stratégies examinées sont présentées au tableau 6A avec l'importance qu'y attachent les gestionnaires de l'industrie alimentaire. Nous donnons les proportions de gestionnaires qui ont attribué une cote 4 ou 5 (importance moyenne ou grande) aux divers facteurs énumérés.

#### 6.1.1 Stratégies de commercialisation

Les stratégies de commercialisation sont des stratégies de haut niveau qui déterminent l'exploitation d'une entreprise et visent à accroître la demande qui s'attache à sa production. Elles sont liées à la façon dont l'entreprise voit son milieu concurrentiel. Elles peuvent viser des marchés ou des produits anciens ou nouveaux. Certaines privilégieront les marchés de base et d'autres se feront plus dynamiques et plus novatrices.

Pour évaluer dans quelle mesure les entreprises de l'industrie de la transformation alimentaire s'en remettent aux activités de base par opposition aux activités nouvelles, on a demandé aux gestionnaires de ranger par ordre d'importance (en se reportant une fois de plus à une échelle de 1 à 5) les stratégies axées sur les produits et les marchés actuels et les stratégies de création de produits et de pénétration sur de nouveaux marchés.

Les entreprises de transformation alimentaire jugeaient la plus importante une stratégie de maintien

<sup>10</sup> Il est question du rôle et des caractéristiques des stratégies d'entreprise dans des ouvrages et des articles comme Newton, 1996; Noori, 1990; Flood, 1993; Juran, 1988; Kane, 1996.

Tableau 6A : Importance des stratégies d'entreprise

	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
pourcentage des établissements attribuant les cotes 4 et 5								
<b>Marchés et produits</b>								
Maintien des produits sur les marchés actuels	79	91	94	90	89	89	95	89
Lancement de nouveaux produits sur les marchés actuels	60	57	54	51	50	53	73	58
Lancement des produits actuels sur de nouveaux marchés	51	51	58	66	69	57	60	58
Lancement de nouveaux produits sur de nouveaux marchés	36	37	34	46	39	38	43	40
<b>Technologie</b>								
Utilisation d'une technologie extérieure	29	49	55	37	49	47	42	43
Amélioration d'une technologie propre	57	66	73	63	71	66	73	67
Mise au point de nouvelles technologies	43	41	33	48	36	38	42	41
Accès aux installations de R-D	23	22	33	26	26	26	36	27
<b>Production</b>								
Utilisation de nouvelles matières	25	47	27	37	38	33	41	36
Utilisation plus efficace de matières existantes	68	77	72	73	71	76	77	74
Augmentation du régime de production	62	69	64	73	74	72	71	69
Réduction des coûts de main-d'œuvre	73	67	74	74	67	74	71	72
Mise en œuvre de procédés commandés par ordinateur	32	56	59	32	46	36	51	44
Utilisation de fournisseurs de grande qualité	65	80	81	70	77	71	78	74
Réduction des frais d'énergie	52	69	65	64	64	66	55	62
Réduction des frais d'élimination des déchets	51	52	65	50	60	61	58	56
<b>Pratiques de gestion</b>								
Amélioration continue de la qualité	80	90	92	88	85	85	92	87
Alliances stratégiques	30	33	43	25	31	32	38	33
Structuration novatrice	28	32	32	27	28	32	43	32
Utilisation des technologies de l'information	40	48	52	46	46	49	47	47
<b>Ressources humaines</b>								
Formation continue du personnel	56	70	65	58	54	64	64	62
Régimes de rémunération novateurs	18	21	28	22	25	29	25	24
Recrutement de personnel qualifié	44	49	62	37	41	49	45	46

de leurs produits sur les marchés actuels devant l'obligation où elles se trouvaient de soutenir la vive concurrence de produits qui règne dans le secteur de la transformation des aliments. Les établissements ont été proportionnellement les plus nombreux à privilégier cette stratégie; ils l'ont fait dans une proportion de 89 %, contre 58 % environ pour le choix de stratégies de lancement de nouveaux produits sur les marchés actuels ou de produits actuels sur de nouveaux marchés. Il n'y a que 40 % des établissements qui aient attaché une grande importance à une

stratégie de lancement de nouveaux produits sur de nouveaux marchés.

Malgré cette prédominance du choix des marchés actuels, la création de produits reste fort importante pour une proportion approximative de 60 % des établissements<sup>11</sup>. Comme les nouveaux produits sont souvent synonymes de nouvelles technologies et de nouveaux procédés, il faudrait donc prévoir une demande considérable de nouvelles technologies dans le secteur de la transformation des aliments.

<sup>11</sup> Ainsi, les succédanés lipidiques et glucidiques ont fait naître de grandes catégories de produits « diététiques » ou « légers ».

Les industries mettent relativement toutes le même accent sur la création de produits, l'industrie « autres » plus que les autres secteurs. Pour les établissements des industries des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales et « autres », cette création importe plus que l'exploitation de nouveaux marchés; les établissements des industries des fruits et légumes et de la transformation du poisson préfèrent pour leur part les nouveaux marchés aux nouveaux produits; les établissements de l'industrie laitière et de la viande accordent une importance égale aux deux aspects.

### 6.1.2 Stratégies de production

Les stratégies de production influent aussi sur la nécessité d'adopter de nouvelles technologies. Une stratégie technologique a pour objet l'implantation d'outillage et de procédés nouveaux. Des questions plus larges de production se posent en même temps : on peut se demander à quel point il importe d'utiliser les produits d'entrée actuels avec une meilleure efficacité, s'il faut mettre l'accent sur de nouvelles matières ou recourir à des fournisseurs de grande qualité, comment on s'y prendra pour abaisser les coûts de main-d'œuvre ou dans quelle mesure le service d'ingénierie devra avant tout se soucier d'augmenter le régime de production.

Sur les huit stratégies énumérées, quatre (recours à des fournisseurs de grande qualité, utilisation plus efficace des matières, réduction des coûts de main-d'œuvre et augmentation du régime de production) ont été jugées fort importantes par 70 % des établissements et plus. La question des fournisseurs de qualité pourrait être liée à des considérations de qualité ou de coût, mais les trois autres ont plus à voir avec les facteurs de coût. Ajoutons que la plupart des gestionnaires attachaient une grande importance à la réduction des frais d'énergie et d'élimination de déchets. Ces résultats font voir que la diminution des prix de revient est hautement prioritaire aux yeux de l'industrie alimentaire. L'accent que mettent les établissements de transformation alimentaire sur les diverses stratégies de réduction des coûts de production va de pair avec leur souci de la menace de nouveaux concurrents et leur insistance sur la concurrence des prix. Ces entreprises cherchent à utiliser leurs matières et leur main-d'œuvre avec plus d'efficacité et à se doter de bons fournisseurs.

On ne relève guère de différence entre les industries pour ce qui est de l'ordre d'importance des stratégies de production énumérées, les divers secteurs étant à peu près également soucieux de réduire les

coûts de matières et de main-d'œuvre et le coût du capital par une augmentation du régime de production.

### 6.1.3 Stratégies de gestion

Les stratégies de gestion visent tous les aspects de l'exploitation d'un établissement. Les gestionnaires surveillent les techniques de production, les stratégies adoptées en matière de ressources humaines et de technologie et les obligations financières, autant d'éléments qui contribuent à définir la culture d'un organisme. En soi, les stratégies de gestion sont à la fois abondantes et diffuses.

Notre enquête a porté sur les stratégies particulières à quatre domaines qui sont perçus comme étant liés à l'innovation et à l'utilisation de technologies. Il s'agit de la qualité comme stratégie relative aux produits, du recours à des techniques d'information qui viennent compléter les technologies de pointe d'atelier et en faciliter l'application, ainsi que de deux aspects du changement organisationnel, à savoir la mise en place de nouvelles structures (comme les équipes interfonctionnelles) et la participation à des alliances stratégiques.

Parmi les pratiques de gestion, les stratégies d'amélioration de la qualité prédominent. Les établissements ont en effet jugé très importantes les stratégies générales d'amélioration continue de la qualité dans une proportion de 87 %, autant que pour le maintien des produits sur les marchés actuels. Ce résultat est à rapprocher de la constatation de l'importance accordée par le secteur de la transformation des aliments à une concurrence de qualité des produits.

Les trois autres stratégies de gestion sont relativement précises et intéressent à la fois la productivité et l'amélioration de la qualité. Le recours aux techniques d'information se classe au deuxième rang après l'amélioration de la qualité, ayant été jugé très important par 47 % des gestionnaires. Moins de gestionnaires attachaient une grande importance aux coentreprises et aux alliances stratégiques ou à la mise en place de structures novatrices.

Les tendances relevées dans la plupart des industries rappellent en gros les tendances moyennes de tout le secteur de la transformation des aliments. On observe toutefois que l'industrie laitière et l'industrie « autres » se situent invariablement au-dessus de la moyenne et l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie, au-dessous.

### 6.1.4 Stratégies de ressources humaines

L'adoption de nouvelles technologies influe fréquemment sur la nature des compétences exigées du personnel, ainsi que sur le nombre de travailleurs. Baldwin, Sabourin et Rafiquzzaman (1996) ont vu dans les pénuries de compétences une des grandes entraves à l'adoption de technologies de pointe en fabrication. Baldwin, Gray et Johnson (1995) ont signalé que les entreprises de fabrication qui s'étaient dotées de nouvelles technologies de pointe étaient plus susceptibles d'avoir aussi réalisé un programme de formation.

On peut juger de l'intérêt que porte le secteur de la transformation des aliments au perfectionnement de ses travailleurs par l'importance que les gestionnaires attachent aux trois stratégies de la formation continue du personnel, de l'instauration de régimes de rémunération novateurs et du recrutement d'une main-d'œuvre qualifiée. De toutes les stratégies de ressources humaines énumérées, c'est la stratégie de formation que les gestionnaires jugent la plus importante, suivie de la stratégie de recrutement d'un personnel qualifié. Les deux tiers des établissements privilégient la stratégie de formation continue du personnel et 46 %, celle du recrutement de personnel qualifié.

Peu accordent de l'importance aux régimes de rémunération novateurs comme les régimes d'actionnariat. De tels régimes (programmes d'intéressement au capital, par exemple) sont une façon d'encourager le personnel en place ou un moyen d'attirer de nouveaux travailleurs.

Si on préfère la formation au recrutement, c'est en partie que l'on voit généralement l'évolution technologique comme un processus d'adaptation progressive qui oblige l'entreprise à acquérir des compétences propres au gré de l'amélioration de son potentiel technologique.

La tendance générale à privilégier la formation comme stratégie s'observe dans toutes les industries. Seule l'industrie laitière attache autant d'importance au recrutement de travailleurs qualifiés qu'à la formation.

### 6.1.5 Stratégies d'ordre technologique

Les stratégies d'ordre technologique font partie intégrante de la stratégie générale d'entreprise des établissements du secteur de la transformation des aliments. La technologie a directement à voir avec la nature des productions et les modes de production. Elle influe aussi sur les besoins en ressources humaines. Comme les autres stratégies, les stratégies adoptées en matière technologique peuvent être générales ou particulières.

Au niveau le plus général, la stratégie technologique d'une entreprise pourrait viser à des améliorations progressives par une modification de technologies propres ou l'adoption de technologies tout à fait nouvelles. Dans ce dernier cas, l'entreprise acquiert des technologies d'autrui (en se procurant de l'outillage, des plans, etc.) ou en crée. Si elle choisit de créer des technologies, elle peut faire appel à son service de recherche-développement (R-D) ou s'adresser à d'autres services internes.

Si elle décide de perfectionner sa propre technologie de production au lieu de la remplacer d'emblée, c'est que, en général, elle s'intéressera avant tout aux coûts, aux risques et à la nécessité d'apporter des améliorations à l'outillage en place<sup>12</sup>.

En règle générale, les entreprises sont les plus nombreuses à privilégier les améliorations progressives, les deux tiers jugeant important d'améliorer la technologie en place<sup>3</sup>. Malgré cet accent mis sur l'amélioration progressive, une bonne proportion des entreprises se tournent vers des technologies tout à fait nouvelles. Quelque 41 % chercheront plus volontiers à créer elles-mêmes des technologies et quelque 43 %, à acquérir des technologies d'autrui (tableau 6A). Les industries se ressemblent pour l'accent mis sur l'adoption de ces diverses stratégies en matière technologique, et ce, à deux exceptions près, puisque l'industrie laitière aura tendance pour sa part à privilégier relativement plus les acquisitions technologiques et relativement moins la création de technologies et que l'industrie de la transformation du poisson fera le contraire.

<sup>12</sup> Même lorsqu'on l'acquiert d'autrui, la technologie doit souvent être adaptée aux besoins de son acquéreur.

C'est à une stratégie de R-D que les entreprises accordent le moins d'importance (proportion approximative de 27 % seulement). On ne s'étonnera pas que cette proportion soit inférieure à celles des entreprises qui optent pour d'autres stratégies d'ordre technologique. Selon certaines indications, la R-D est importante dans la démarche d'innovation, mais elle n'y tient pas une place essentielle. De récentes études (Mowery et Rosenberg, 1989; Baldwin, Hanel et Sabourin, 1999) ont démontré que les services de production et d'ingénierie apportent aussi une contribution de taille à l'innovation. Quelque importante qu'elle soit, la R-D n'est une condition ni nécessaire ni suffisante de l'innovation (Åkerblom, 1996; Baldwin, 1997).

### **6.1.6 Lien des stratégies d'entreprise avec la taille et le pays de contrôle des établissements**

Comme pour la question du cadre concurrentiel, on ne relève guère de différence entre les catégories de taille des établissements pour l'ordre d'importance des diverses stratégies d'entreprise (voir le tableau A6.1 en annexe).

Il reste que les grandes entreprises sont plus susceptibles d'accorder une plus grande importance absolue à plusieurs stratégies d'ordre technologique consistant à améliorer la technologie propre et à acquérir des technologies d'autrui. Elles ont aussi plus de chances d'employer des techniques d'information en gestion.

De même qu'elles insistent davantage sur les prix comme stratégie d'entreprise, de même elles chercheront plus à abaisser les prix de revient en production par des économies de main-d'œuvre. Dans ce cas, on observe surtout des différences entre les trois catégories de taille supérieures et les deux plus petites. Ces mêmes grandes entreprises privilégieront relativement plus que les petites le recours à des fournisseurs de qualité.

Les grandes entreprises seront également plus enclines à cultiver des alliances stratégiques et à se doter de structures nouvelles, tout comme elles prêteront une plus grande attention aux stratégies de ressources humaines consistant à recruter du personnel qualifié et à perfectionner leurs travailleurs en réalisant des programmes de formation.

Les établissements sous contrôle canadien et sous contrôle étranger se ressemblent beaucoup lorsqu'ils rangent les stratégies d'entreprise par ordre d'importance (voir le tableau A6.1 en annexe). Dans plusieurs cas (recours à d'autres entreprises ou organismes pour la création de technologies, amélioration de la technologie en place, utilisation de technologies d'information et de procédés informatisés, etc.), les seconds mettront plus l'accent sur une stratégie. Dans une certaine mesure, ces résultats ont à voir avec leur taille supérieure.

## **6.2 Stratégies particulières d'innovation et de technologie**

En nous attachant aux stratégies générales appliquées par les entreprises du secteur de la transformation des aliments, nous avons pu établir l'ordre perçu d'importance des stratégies de commercialisation, de production, de gestion et de ressources humaines. Ainsi, nous avons pu vérifier si la commercialisation de base est jugée plus importante que la commercialisation novatrice, si les gens privilégient des changements technologiques progressifs ou radicaux, s'ils cultivent des stratégies de réduction des coûts de production et enfin si et à quel point ils trouvent important de se doter d'une main-d'œuvre qualifiée.

L'avantage de questions générales dans cette enquête est que celles-ci nous permettent de remettre les grands enjeux dans un contexte plus général. L'inconvénient est que le grand nombre de possibilités parmi lesquelles les enquêtés (gestionnaires des établissements) devaient choisir rendait difficile toute comparaison directe de ces éléments dans leur importance relative.

Nous pouvons néanmoins cerner l'importance accordée aux stratégies les plus novatrices. Les gestionnaires des établissements insistent le plus sur le capital humain et l'innovation. Environ 62 % des entreprises soulignaient l'importance de la formation et quelque 58 %, celle des nouveaux produits. Environ (41 %) ont dit privilégier la création de technologies. Les gestionnaires ont été proportionnellement les moins nombreux (27 %) à attacher une grande importance à la R-D.

L'ordre perçu d'importance de ces stratégies est confirmé par les réponses à une question plus précise sur l'importance relative de quatre grands aspects

**Tableau 6B : Importance des stratégies d'ordre technologique par industrie**

	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
	pourcentage des établissements attribuant les cotes 4 et 5							
Personnel qualifié	46	66	65	51	55	61	62	58
Utilisation de technologies de pointe	27	39	54	28	47	46	41	40
Recherche-développement	22	43	34	25	48	39	45	36
Innovation en produits	47	53	54	31	56	50	62	51

seulement d'une stratégie d'innovation, à savoir l'utilisation de technologies de pointe, l'innovation en produits, le recours à du personnel qualifié et l'acquisition d'une capacité de recherche-développement. Les gestionnaires d'établissements ont évalué l'importance de ces éléments pour leur entreprise en se reportant à une échelle de 1 à 5 (ordre croissant d'importance). Comme d'autres tableaux, le tableau 6B indique les proportions des établissements qui ont attribué une cote 4 ou 5 à chacun de ces aspects.

Les réponses vérifient l'ordre d'importance que nous avons présenté. Le recours à du personnel qualifié se classe au premier rang avec une proportion de 58 % des établissements de transformation alimentaire. Suit l'innovation en produits avec une proportion de 51 %. Les gestionnaires d'établissements ont jugé moins importantes l'utilisation de technologies de pointe et la recherche-développement.

On observe certaines variations selon les industries pour ce qui est de l'importance accordée à ces grandes stratégies d'ordre technologique. Ainsi, l'utilisation de technologies extérieures a beaucoup d'importance pour 55 % des établissements de l'industrie laitière, mais pour 29 % seulement de ceux de l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie (tableau 6A). De même, environ 50 % des établissements des industries des produits laitiers et des fruits et légumes privilégient l'utilisation de technologies de pointe, contre moins de 30 % de ceux des industries des produits de boulangerie-pâtisserie et de la transformation du poisson (tableau 6B).

L'industrie « autres » préfère l'innovation en produits dans une proportion de 62 %, soit le double de la proportion correspondante dans l'industrie de la transformation du poisson. L'accent mis sur la R-D est plus élevé dans les industries « autres » et les fruits et légumes. Les industries des produits laitiers et des céréales dominant pour l'importance accordée au personnel qualifié comme stratégie d'ordre technologique.

Aux yeux de l'industrie laitière, l'utilisation de technologies de pointe et l'innovation en produits sont d'une importance égale, ces deux aspects le cédant légèrement à la stratégie de recours à du personnel qualifié. On doit dire que cette industrie considère plus que les autres que l'évolution rapide de la technologie de production pose un sérieux problème. Comme nous le verrons, cette constatation est liée à l'importance attachée à l'utilisation de technologies de pointe, et en particulier de technologies de transformation (tableau 6B).

L'industrie de la transformation du poisson domine pour l'accent mis sur la création de technologies. Les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et de la transformation du poisson font bande à part pour l'importance relative qu'elles accordent à la création de technologies par opposition à l'acquisition de technologies extérieures. L'explication est peut-être que ces industries ont pu moins puiser à des sources commerciales des technologies de pointe qui leur conviennent et que les technologies employées leur appartiennent généralement. L'industrie « autres » accorde une importance égale à ces deux possibilités et le reste des industries préfèrent acquérir de nouvelles technologies extérieures (tableau 6A).

### **6.2.1 Lien des stratégies particulières d'innovation et de technologie avec la taille et le pays de contrôle des établissements**

Comme ils privilégient davantage les stratégies d'entreprise à caractère technologique, les grands établissements devraient aussi être plus susceptibles de mettre l'accent sur chacune des stratégies plus particulières en matière technologique. C'est bien ce qu'on observe, quoiqu'une différence existe surtout entre les établissements les plus grands et les plus petits (voir le tableau A6.2 en annexe). Une fois de

plus, les grands établissements insistent beaucoup plus sur le perfectionnement du personnel.

Selon les différences que nous avons déjà indiquées pour ce qui est des stratégies d'entreprise, les établissements sous contrôle étranger attachent bien plus d'importance à chacune des stratégies d'ordre technologique que les établissements sous contrôle canadien (tableau A6.2).

### 6.3 *Résumé et conclusions*

Dans cette section, nous avons mis les stratégies d'ordre technologique des entreprises de transformation alimentaire dans le contexte de l'importance accordée à diverses stratégies de commercialisation, de production, de gestion et de ressources humaines. Les défis d'une vive concurrence des prix et de la qualité dans le secteur de la transformation des aliments font que ses entreprises cherchent non seulement à satisfaire la clientèle en place, mais aussi à créer des produits dans le cadre de leurs stratégies de commercialisation et de produits. Les stratégies de production appuient ces stratégies de commercialisation en visant à une hausse de la productivité ou à une baisse des prix de revient, et ce, par une utilisation plus efficiente des matières, une compression des coûts de main-d'œuvre et une augmentation du régime de production. Les stratégies de gestion ont généralement pour objet premier une amélioration continue de la qualité et les stratégies de ressources humaines, une formation continue du personnel.

Les stratégies d'innovation et de technologie soutiennent ces stratégies de commercialisation, de production et de gestion. La principale stratégie générale de relèvement des compétences technologiques consiste à améliorer progressivement les technologies en place. Au moment d'implanter de nouvelles technologies, les établissements chercheront autant à les acquérir d'autrui qu'à en créer eux-mêmes. Les établissements de ce dernier groupe sont nombreux à trouver important de disposer de leurs propres ressources de R-D, mais d'autres services seront sans doute aussi associés à la création de produits et de procédés. Environ 40 % des établissements jugent très important le recours aux technologies de pointe et 50 % mettent l'innovation en produits au cœur de leur stratégie d'innovation ou de technologie.

On relève de nettes différences de cadre et de stratégie d'ordre technologique entre les grandes et les petites entreprises. Les premières perçoivent les importations et les nouveaux concurrents comme une plus grande menace et insistent davantage sur les prix comme stratégie de concurrence. Elles cherchent plus à améliorer leur propre technologie et à acquérir de nouvelles technologies extérieures. Elles se soucient davantage aussi de perfectionner leurs effectifs. Tous ces éléments confirment que les grandes et les petites entreprises sont présentes dans des secteurs distincts du marché et font appel à des stratégies fort différentes. Comme les grandes entreprises sont plus susceptibles de se trouver à des stades plus avancés du cycle de vie des produits ou sur des marchés où les économies d'échelle sont plus importantes, elles mettent plus l'accent sur les prix et adopteront plus volontiers, en matière de technologie de pointe, une stratégie qui appuiera leur orientation stratégique générale.

On constate aussi des différences notables entre les industries pour ce qui est de l'importance attachée à certaines de ces stratégies d'entreprise. Ainsi, les industries des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales et « autres » privilégient davantage les nouveaux produits dans leurs stratégies de commercialisation. L'industrie laitière est unique en ce qu'elle juge prioritaire l'embauchage de travailleurs qualifiés, ce qui s'explique peut-être par l'évolution rapide de la technologie dans ce secteur. Les industries des produits laitiers, des fruits et légumes et de la viande dominant pour l'importance que leurs gestionnaires accordent au recours à la technologie de pointe, alors que l'industrie « autres » cultive davantage des stratégies d'innovation en produits.

Bien que les établissements ne varient pas selon les catégories de taille et les pays de contrôle pour l'ordre perçu d'importance des stratégies d'entreprise et de technologie, les grands établissements et les établissements sous contrôle étranger sont plus susceptibles de privilégier à la fois les stratégies technologiques plus générales et plus particulières. Ces stratégies d'entreprise de haut niveau ou plus spécifiques influent sur les pratiques commerciales des entreprises et donc sur leur taux d'innovation et leur utilisation de technologies de pointe.





## Annexe – Chapitre 6

**Tableau A6.1 : Différences de stratégies d'entreprise selon les catégories de taille et les pays de contrôle**

Stratégies d'entreprise	Groupe de taille (nombre de salariés)					Pays de contrôle	
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	Canada	Étranger
pourcentage des établissements attribuant les cotes 4 et 5 (ou plus)							
<b>Marchés et produits</b>							
Maintien des produits sur les marchés actuels	89	89	88	90	93	89	92
Lancement de nouveaux produits sur les marchés actuels	53	52	59	69	65	57	70
Lancement des produits actuels sur de nouveaux marchés	49	55	63	65	65	58	57
Lancement de nouveaux produits sur de nouveaux marchés	35	33	47	45	43	39	44
<b>Technologie</b>							
Utilisation de technologies extérieures	40	34	35	56	66	41	58
Amélioration de la technologie propre	52	66	70	71	84	65	78
Création de technologies	35	37	51	42	44	41	43
Accès à des installations de R-D	21	27	30	30	35	27	29
<b>Production</b>							
Utilisation de nouvelles matières	35	27	42	41	37	34	47
Utilisation plus efficace des matières actuelles	70	69	78	80	79	73	85
Augmentation du régime de production	57	69	81	73	68	68	78
Réduction des coûts de main-d'œuvre	61	69	80	75	82	72	74
Mise en œuvre de procédés commandés par ordinateur	34	39	44	50	63	42	58
Recours à des fournisseurs de grande qualité	71	71	72	77	86	73	87
Réduction des frais d'énergie	63	57	66	63	60	61	70
Réduction des frais d'élimination des déchets	49	53	60	60	66	55	61
<b>Pratiques de gestion</b>							
Amélioration continue de la qualité	86	84	89	91	91	87	95
Alliances stratégiques	23	30	37	38	44	32	36
Mise en place de structures novatrices	22	29	37	39	47	31	45
Utilisation de la technologie de l'information	34	39	48	58	71	45	59
<b>Ressources humaines</b>							
Formation continue du personnel	55	61	62	65	76	60	77
Régimes de rémunération novateurs	19	25	23	25	34	24	23
Recrutement de personnel qualifié	41	42	43	54	62	45	58

**Tableau A6.2 : Différences de grandes stratégies selon les groupes de taille et les pays de contrôle**

Stratégies d'ordre technologique	Groupe de taille (nombre de salariés)					Pays de contrôle	
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	Canada	Étranger
pourcentage des établissements attribuant les cotes 4 et 5 (ou plus)							
Personnel qualifié	52	55	54	62	78	57	67
Recours aux technologies de pointe	30	36	41	45	57	38	48
Recherche-développement	27	38	36	40	45	35	46
Innovation en produits	42	52	50	52	64	49	60



## Chapitre 7 – Innovation

L'innovation est un facteur déterminant de l'adoption d'une stratégie d'ordre technologique par les entreprises. Les entrepreneurs qui lancent des produits ou des procédés nouveaux auront plus besoin de nouvelles technologies de pointe qui sont le sujet de cette étude.

L'innovation dans les entreprises procède des stratégies et des pratiques que celles-ci adoptent et influe directement sur l'utilisation de technologies. Quand nous avons parlé des stratégies générales, nous avons noté que les entreprises mettaient plus l'accent sur l'innovation en produits que sur les technologies de pointe mais qu'aucune n'était la stratégie la plus importante. Ceci ne signifie pas que l'innovation n'est pas présente dans le secteur de transformation des aliments, mais qu'on accorde plus d'importance aux marchés de base. Afin d'apporter un survol de l'importance de l'innovation, dans ce chapitre nous examinerons l'intensité des activités dans l'un et l'autre de ces domaines.

On a demandé aux gestionnaires de déclarer le nombre de grandes nouveautés implantées depuis trois ans dans leur établissement. On a utilisé trois catégories, celles de l'innovation en produits (n'exigeant aucune innovation en procédés), de l'innovation tant en produits qu'en procédés (innovation en produits exigeant une innovation en procédés) et de l'innovation en procédés (hors de tout lien avec l'innovation en produits). Par innovation en produits, nous entendons l'adoption commerciale d'un bien ou d'un service (largement) nouveau ou amélioré et, par innovation en procédés, l'adoption de modes de production largement améliorés, ce qui peut comporter des changements sur le plan des nouvelles technologies, des techniques de production et (ou) des systèmes de distribution. L'innovation en procédés peut engendrer des produits nouveaux ou améliorés ou rendre plus efficaces la production et la distribution de produits existants.

Dans les trois années qui ont précédé l'enquête, 72 % des établissements du secteur avaient implanté au moins une grande nouveauté en matière de produits ou de procédés. Les établissements de l'industrie alimentaire étaient un peu plus susceptibles d'avoir innové au moins une fois dans leurs produits (69 %) que dans leurs procédés (60 %), mais les

différences n'étaient pas marquées. On observait, bien sûr, un chevauchement considérable; environ la moitié des établissements avaient adopté au moins une grande nouveauté en produits qui n'en exigeait pas une en procédés ou encore une nouveauté en procédés qui n'en exigeait pas une en produits. Une proportion d'établissements moindre mais appréciable (36 %) avaient implanté une grande nouveauté en procédés qui n'était pas liée à une grande nouveauté en produits (tableau 7A).

C'est l'industrie « autres » qui mettait le plus l'accent sur une stratégie de commercialisation de nouveaux produits et de perfectionnement de la technologie qui a le plus de chances d'avoir introduit chaque type de nouveautés. Le plus souvent, cette industrie était suivie des industries des fruits et légumes et des produits laitiers. L'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie appartient au peloton de tête pour l'innovation en produits et ferme la marche avec l'industrie des céréales pour l'innovation en procédés.

Comme on pouvait s'y attendre, nombreux sont les établissements qui ont implanté plus d'une grande nouveauté pendant cette période. Ainsi, 31 % ont introduit sept nouveautés et plus en produits et 19 %, autant en procédés (tableau 7B).

L'innovation est en corrélation positive avec la taille des établissements, et plus particulièrement l'innovation en procédés. Les établissements comptant 250 salariés et plus avaient presque trois fois plus de chances que les établissements de 10 à 19 salariés d'avoir innové en procédés hors de tout lien avec un nouveau produit et presque deux fois plus de l'avoir fait en relation avec l'innovation en produits. Comme les différences selon la taille sont plus marquées pour l'innovation en procédés que pour l'innovation en produits, on se trouve ainsi à conforter l'hypothèse de Cohen et Klepper (1996) selon laquelle la taille devrait importer davantage là où des asymétries sur le plan de l'information rendent difficile l'obtention des fruits de l'innovation par une cession des nouveautés à autrui. Une entreprise éprouvera plus de difficulté à réaliser le bénéfice de l'innovation en procédés ailleurs que dans sa propre production, puisque ces asymétries rendent plus difficile l'octroi de licences à l'égard de procédés qu'à l'égard de produits.

**Tableau 7A : Fréquence de l'innovation en produits et en procédés au cours des trois dernières années**

Caractéristiques des établissements	Type d'innovation					
	En produits seulement	En produits et en procédés	En procédés seulement	Toute innovation en produits	Toute innovation en procédés	Toute innovation
	(a)	(b)	(c)	(a ou b)	(b ou c)	(a, b ou c)
pourcentage d'établissements						
<b>Industrie alimentaire</b>	51	53	36	69	60	72
<b>Industrie secondaire</b>						
Produits de boulangerie-pâtisserie	58	51	20	75	52	75
Céréales	44	39	38	59	54	65
Produits laitiers	58	58	40	74	63	78
Transformation du poisson	32	51	26	61	59	65
Fruits et légumes	56	54	41	76	60	77
Viande	47	50	39	61	58	66
Autres	64	66	50	81	73	83
<b>Taille (nombre de salariés)</b>						
10 à 19	39	39	21	56	43	58
20 à 49	52	50	30	72	57	74
50 à 99	53	53	42	71	64	77
100 à 249	56	62	44	74	70	78
250 et plus	60	74	60	81	81	84
<b>Pays de contrôle</b>						
Canada	50	52	34	68	58	71
Autres pays	59	62	55	75	75	80

**Tableau 7B : Nombre de nouveautés en produits et en procédés implantées au cours des trois dernières années**

Type d'innovation	Nombre de nouveautés						
	Aucune	1	2 ou 3	4 à 6	7 à 12	13 et plus	Au moins 1
	pourcentage des établissements						
(a) Innovation en produits	49	7	14	12	7	10	51
(b) Innovation en produits et en procédés	47	12	20	10	7	3	53
(c) Innovation en procédés	64	8	14	7	4	2	36
(d) Toute innovation en produits (a ou b)	31	7	17	14	15	16	69
(e) Toute innovation en procédés (b ou c)	40	7	20	15	11	8	60
(f) Toute innovation (en produits ou en procédés) (a, b ou c)	28	6	17	13	18	19	72

Dans toutes ces catégories d'innovation, les établissements sous contrôle étranger sont plus susceptibles que les établissements sous contrôle canadien d'avoir implanté au moins une nouveauté. Les différences sont plus grandes pour l'innovation en procédés que pour l'innovation en produits, ce qui s'explique en partie par des différences de taille. Il y a concordance des rapports entre la fréquence de l'innovation et la taille et le pays de contrôle des établissements et des rapports entre l'utilisation de technologies et ces mêmes caractéristiques des établissements (voir plus loin).

Bref, la majorité des entreprises du secteur de la transformation des aliments sont novatrices. De 1995 à 1997, presque 72 % des établissements ont introduit une nouveauté en produits ou en procédés ou une combinaison des deux. Les entreprises de transformation alimentaire ont relativement mis peu l'accent

sur le lancement de nouveaux produits soit comme stratégie en matière de produits, soit comme stratégie de commercialisation (par opposition au maintien des parts de marché sur les marchés actuels), mais 69 % des établissements ont implanté un nouveau produit. Ajoutons que, bien que privilégiant relativement peu une stratégie d'implantation de technologies de pointe par rapport à une stratégie d'innovation en produits, en réalité ces mêmes établissements innovent en procédés à un rythme qui n'est que légèrement inférieur à leur rythme d'innovation en produits, puisque cette dernière coïncide très souvent dans le temps avec l'innovation en procédés. Cet accent sur l'innovation, et plus particulièrement sur l'innovation en procédés, est indissolublement lié au recours aux technologies de pointe.



## Chapitre 8 – Pratiques commerciales

Les stratégies commerciales adoptées par les entreprises sont mises en application par des pratiques déterminées. Ainsi, la décision d'une entreprise de privilégier la qualité peut s'appliquer par une gamme d'activités, depuis l'agrément des fournisseurs jusqu'à la mise en place de systèmes de gestion de la qualité totale. On peut mettre en œuvre une stratégie d'innovation en produits par un prototypage rapide ou des travaux simultanés d'ingénierie. Dans une stratégie de production qui vise à réduire le coût des matières ou de la distribution, on pourrait prévoir des activités qui vont de la planification des besoins-matières à un contrôle des stocks juste-à-temps. Dans ce chapitre, nous examinerons la question de l'adoption privilégiée de pratiques propres à améliorer la qualité, à faciliter la gestion des matières et de la distribution et à contribuer à la mise au point de produits et de procédés. Nous nous pencherons sur le lien entre ces pratiques et l'utilisation de technologies dans les chapitres qui suivront.

Les pratiques commerciales que nous étudierons ici servent directement les intérêts généraux de l'entreprise. De bonnes pratiques peuvent faire toute la différence dans la réussite à long terme de l'entreprise. Gordon et Wiseman (1995) ont constaté que les établissements qui atteignaient le mieux leurs objectifs d'exploitation étaient ceux qui réalisaient leurs priorités stratégiques en adoptant de bonnes pratiques commerciales. D'autres études confirment l'intérêt premier des pratiques commerciales dans le secteur de la transformation des aliments<sup>13</sup>. Jayanthi et autres (1996) ont estimé l'incidence de variables structurelles comme la taille des établissements et de variables infrastructurelles comme les pratiques commerciales sur l'efficacité de l'exploitation dans un échantillon américain d'établissements de transformation alimentaire. Ils ont vu que les variables infrastructurelles constituent un facteur d'efficacité.

Quelles sont les pratiques qui conviennent le mieux à un établissement techniquement avancé ? Est-il possible d'isoler un petit nombre de pratiques jugées essentielles ou les conditions préalables de toute réussite sont-elles nombreuses ? Dans un contexte lié au nôtre, Baldwin et Johnson (1995) ont constaté que les petits et moyens établissements novateurs mettent plus l'accent sur une grande diversité de compétences en gestion, en ressources humaines, en commercialisation, en financement, en programmes et services publics et en contrôle de l'efficacité de la production. Nous devrions donc nous attendre à ce que les établissements de transformation alimentaire innovent en matière technologique et privilégient eux aussi un large éventail de pratiques dans chacun des domaines examinés ici.

Dans le présent chapitre, nous verrons dans quelle mesure ces établissements cultivent certaines pratiques d'entreprise et de quelle façon les stratégies générales (en gestion de produits, par exemple) se retrouvent dans les pratiques commerciales adoptées. L'information que nous livrerons nous mènera à une description de l'innovation et de l'utilisation de technologies. Certaines pratiques commerciales ont à voir avec l'exploitation de technologies données ou avec les objectifs en fonction desquels des technologies sont mises en œuvre. En évoquant l'importance qu'accordent les entreprises à de grandes pratiques commerciales, nous pourrions mieux comprendre les forces qui animent le mouvement d'utilisation de technologies.

Cette étude a porté sur 24 pratiques commerciales réparties entre les trois catégories de la qualité des produits, de la gestion des matières et de la distribution, et de la mise au point de produits et de procédés. Chaque catégorie comptait sept à neuf pratiques<sup>14</sup>.

<sup>13</sup> Noori (1990) examine quelque peu en détail les pratiques de gestion liées à la création, à l'acquisition et à l'exploitation de technologies. Chacko et autres (1997) ont étudié l'adoption de diverses pratiques de technologie et de ressources humaines dans les entreprises agroalimentaires américaines.

<sup>14</sup> On trouvera en annexe une définition plus complète de ces pratiques et d'autres. Il est question de leur adoption dans des ouvrages ou articles comme Fallon, 1983; Flood, 1993; Juran, 1988; Kane, 1996; Kennedy, 1991; Noori, 1990; Noori et Radford, 1990; *The Financial Times*, 1995. On peut aussi obtenir dans Internet ou le World Wide Web des renseignements émanant de l'Organisation internationale de normalisation, du Centre de technologie alimentaire de Guelph et du réseau d'information sur l'alimentation Foodnet de l'Institut des aliments du Canada.

**Tableau 8A : Adoption de pratiques commerciales avancées selon les industries**

Pratiques commerciales	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
	pourcentage des établissements							
<b>Pratiques commerciales</b>								
Au moins 1	91	97	98	96	97	92	99	100
4 et plus	80	87	95	87	94	78	91	86
<b>Qualité des produits</b>								
Au moins 1	90	96	98	95	97	89	97	94
4 et plus	62	75	86	77	82	68	76	74
<b>Gestion des matières et de la distribution</b>								
Au moins 1	68	80	74	61	82	66	81	72
4 et plus	25	37	44	21	39	28	38	32
<b>Mise au point de produits et de procédés</b>								
Au moins 1	62	61	71	65	78	62	74	67
4 et plus	22	23	27	23	41	23	38	28
<b>Chaque catégorie</b>	52	56	61	48	72	49	65	57

Presque tous les établissements de l'industrie alimentaire recourent à au moins une de ces pratiques; beaucoup en ont adopté plusieurs. Une proportion approximative de 86 % des établissements en avaient quatre et plus. Ces activités sont relativement répandues. Comme les établissements mettent d'abord l'accent sur la qualité, la proportion d'entre eux à avoir adopté au moins une pratique commerciale ou quatre et plus est la plus grande pour la catégorie de la qualité des produits, suivie de la catégorie de la gestion des matières et de la distribution, puis de celle de la création de procédés. Les établissements recouraient dans une proportion de 57 % à au moins une pratique appartenant à chacune des trois catégories. Dans les sections qui suivent, nous examinerons l'adoption de ces pratiques par catégorie.

## 8.1 Utilisation par industrie

### 8.1.1 Qualité et salubrité alimentaires

Nous avons rangé huit pratiques dans la catégorie de la qualité et de la salubrité alimentaires. Si les huit contribuent tant à la qualité qu'à l'innocuité des aliments, cinq visent d'abord la qualité et trois, l'innocuité. Ici la qualité se rapporte à des caractéristiques comme le goût, la nutrition, l'apparence et la commodité. Bien que la qualité des aliments englobe la salubrité alimentaire, les facteurs d'innocuité (charges bactériennes et contamination chimique) sont

suffisamment distincts et importants pour qu'il soit bon de les considérer à part. Dans l'ensemble de l'industrie alimentaire, 94 % des établissements adoptent au moins une des huit pratiques de cette catégorie et 74 %, quatre et plus (tableau 8A).

Au nombre des pratiques à orientation « qualité », on compte celles de l'amélioration continue de la qualité (ACQ), du contrôle par échantillonnage, de l'agrément des fournisseurs et de l'attestation des systèmes de qualité des établissements. L'ACQ, l'analyse comparative et l'attestation des systèmes de qualité sont autant de pratiques qui améliorent le rendement dans tous les domaines. Par analyse comparative, on entend la comparaison entre les normes d'un établissement dans des domaines très divers, d'une part, et de normes idéales ou de celles que s'est données une entreprise exemplaire dans l'industrie. Dans l'attestation des systèmes de qualité des établissements, on se reporte à des normes de tiers (propres à une industrie) et procède à une vérification. À titre d'exemple, mentionnons les programmes de l'Organisation internationale de normalisation et de l'American Baking Institute. Dans le cas de l'ACQ et de l'analyse comparative, la marche à suivre – objectifs, critères appliqués et évaluation des progrès – relève de décisions internes de gestion. Comme le suggèrent les termes, le contrôle par échantillonnage et l'agrément des fournisseurs visent la qualité des produits (et leur coût) par rapport à la qualité des apports (produits d'entrée).



**Tableau 8B : Adoption de pratiques en matière de qualité des produits selon les industries**

Pratique	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
pourcentage des établissements								
Amélioration continue de la qualité (ACQ)	74	77	77	75	81	77	80	77
Analyse comparative	41	55	60	36	57	37	55	47
Contrôle par échantillonnage	68	87	80	75	82	68	80	76
Agrément des fournisseurs	44	52	70	59	65	53	65	57
Bonnes pratiques de fabrication	79	80	92	74	87	76	86	81
Système des points de contrôle critiques pour l'analyse des dangers (HACCP)	34	53	85	87	74	65	63	64
Programme d'amélioration de la salubrité des aliments	50	22	75	46	55	60	51	50
Attestation des systèmes de qualité des établissements	23	19	23	31	33	14	22	23
Autres	3	2	1	14	8	8	10	7

Les trois quarts des établissements font de l'ACQ et du contrôle par échantillonnage. C'est la deuxième proportion en importance pour toutes les pratiques commerciales énumérées. L'analyse comparative a cours dans la moitié autant d'établissements seulement. Il n'y a que 23 % des établissements qui aient été homologués par l'Organisation internationale de normalisation (ISO) ou par un autre programme général d'attestation de qualité en ce qui concerne les établissements (tableau 8B).

L'innocuité des aliments est un aspect fondamental assujéti à une réglementation publique qui porte sur les produits, les installations, l'outillage et les procédés. Une solution de rechange à des visites régulières d'inspection s'offre aux établissements admissibles dans le cadre du Programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA) de l'Agence canadienne d'inspection des aliments.

Le PASA comporte l'adoption de « programmes préalables » (respect de diverses conditions d'hygiène en établissement) et du Système des points de contrôle critiques pour l'analyse des dangers (HACCP) ayant une orientation « produits » plus précise. L'adoption de ce système est aussi une exigence de certains acheteurs envers leurs fournisseurs. Environ la moitié des établissements ont dit utiliser le PASA et 64 %, le système HACCP, indice que ce dernier système n'a pas pour seule utilité de rendre les établissements admissibles au PASA.

Dans les bonnes pratiques de fabrication (BPF), on inclut les normes internationales d'hygiène alimentaire qui s'appliquent aux bâtiments, à l'appareillage et aux pratiques. Les exigences préalables PASA

s'accordent avec les BPF. Là encore, certains acheteurs exigent de leurs fournisseurs qu'ils se conforment à ces normes. En fait, environ 81 % des établissements ont dit avoir adopté les BPF, ce qui en fait la pratique commerciale la plus répandue.

Le plus souvent, les proportions d'établissements ayant adopté au moins une ou au moins quatre de ces pratiques en matière de qualité et de salubrité alimentaires (tout comme les autres pratiques commerciales) ne variaient pas grandement selon les industries (tableau 8A). Pour ce qui est de la fréquence d'adoption individuelle de pratiques, l'industrie « autres » et les industries des fruits et légumes et des produits laitiers menaient généralement, alors que les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et de la viande se situaient habituellement au-dessous de la moyenne. On relevait les différences les plus marquées de taux d'adoption individuelle de pratiques pour le PASA et le HACCP. Ainsi, 85 % des établissements laitiers utilisaient le PASA contre 22 % des établissements céréaliers. Plus de 85 % des établissements laitiers avaient adopté le HACCP comparativement à 34 % des boulangeries-pâtisseries (tableau 8B).

### 8.1.2 Gestion des matières et de la distribution

Les pratiques de gestion des matières et de la distribution facilitent les compressions de prix de revient et réduisent les délais de livraison. Voici les sept pratiques de cette catégorie : planification des besoins-matières (PBM), planification des ressources de fabrication (PRF), réduction des délais de modification des procédés (substitution entre procédés),

**Tableau 8C : Adoption de pratiques de gestion des matières et de la distribution selon les industries**

Pratique	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
	pourcentage des établissements							
Planification des besoins-matières	43	59	52	45	47	44	52	49
Planification des ressources de fabrication	30	36	37	30	38	30	36	33
Réduction des délais de modification des procédés	32	41	51	33	47	28	47	39
Contrôle des stocks juste-à-temps	52	53	56	39	64	49	55	52
Gestion électronique des bons de fabrication	15	34	21	7	24	16	28	20
Échange électronique de données	21	33	41	10	41	29	36	29
Planification des ressources de distribution	17	27	30	13	23	20	22	21
Autres	1	1	3	–	3	–	1	1

**Tableau 8D : Adoption de pratiques de mise au point de produits et de procédés selon les industries**

Pratique	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Ensemble
	pourcentage des établissements							
Prototypage rapide	15	6	14	8	21	6	25	13
Déploiement de la fonction qualité	20	21	30	26	32	26	32	26
Équipes multifonctionnelles de concepteurs	18	16	20	9	27	13	27	18
Ingénierie simultanée	13	10	16	12	23	13	24	16
Conception assistée par ordinateur	16	17	23	18	25	14	18	18
Amélioration continue	55	55	59	61	71	53	65	59
Analyse comparative de procédés	31	30	40	27	46	29	40	34
Simulation de procédés	11	11	25	11	30	12	23	16
Analyse de valeur ajoutée des procédés	18	22	24	28	32	29	26	25
Autres	1	2	1	1	1	3	–	1

contrôle des stocks juste-à-temps, gestion électronique des bons de fabrication, échange électronique de données (EED) et planification des ressources de distribution (PRD). Dans tous ces cas, il y a automatisation et intégration des fonctions de distribution et de manutention de matières. On y emploie donc des systèmes informatisés d'avant-garde.

Les établissements ont adopté au moins une des sept pratiques énumérées dans le questionnaire dans une proportion de 72 % et quatre et plus dans une proportion de 32 % (tableau 8A). Ces taux d'adoption sont inférieurs à ceux des pratiques de qualité.

Les taux d'adoption individuelle de pratiques sont aussi généralement moindres dans cette catégorie que dans la catégorie de la qualité des produits. Les pratiques les plus répandues (près de la moitié des

établissements dans chaque cas) sont celles du contrôle des stocks juste-à-temps et de la planification des besoins-matières. Les pratiques les plus rares (proportion approximative de 20 % dans chaque cas) sont celles de l'échange électronique de données, de la gestion électronique des bons de fabrication et de la planification des ressources de distribution (tableau 8C).

On relève seulement de légères différences de taux d'adoption entre les industries abstraction faite des faibles taux d'adoption des pratiques de la gestion électronique des bons de fabrication et de l'échange électronique de données dans l'industrie de la transformation du poisson. L'industrie « autres » et les industries des fruits et légumes et des produits laitiers appartiennent là encore au peloton de tête pour l'intensité et la fréquence d'adoption.

### 8.1.3 Mise au point de produits et de procédés

Les neuf pratiques mesurées de mise au point de produits et de procédés visent à accroître la rapidité, l'efficacité et l'efficacité de la création de produits et de procédés. Certaines sont technologisées comme celles de la conception assistée par ordinateur (CAO) et de la simulation de procédés. D'autres peuvent faire appel aux technologies de pointe, mais elles sont généralement plus à orientation « procédure ». Ainsi, les pratiques de prototypage rapide et d'ingénierie simultanée (conception technique) visent à accélérer le processus de développement et le déploiement de la fonction qualité. Les pratiques d'amélioration continue et d'analyse de la valeur ajoutée des procédés ont pour objet premier le relèvement de la qualité. Quant à l'analyse comparative de procédés, c'est un moyen de constatation des possibilités d'amélioration. Enfin, les équipes multifonctionnelles de concepteurs représentent une structure de facilitation de la démarche générale de création de produits et de procédés<sup>15</sup>.

Les deux tiers des établissements ont adopté au moins une de ces neuf pratiques en matière de produits et de procédés et 28 %, quatre et plus (tableau 8A). On constate cependant que ces mêmes pratiques ont moins de chances d'être adoptées isolément que les autres (tableau 8D).

On ne s'étonnera pas que, du fait qu'elle occupe un haut rang parmi les pratiques adoptées en matière de qualité de produits, la pratique de l'amélioration continue soit celle qui s'applique le plus souvent au développement technologique. Une proportion de 59 % de tous les établissements y ont recours. Suit en popularité l'analyse comparative de procédés avec une proportion de 34 %. Elle devance les pratiques de déploiement de la fonction qualité et d'analyse de valeur ajoutée de procédés (proportions respectives d'environ 25 %). Les pratiques les plus étroitement liées à l'utilisation de technologies de pointe sont les moins adoptées, à savoir celles du prototypage rapide, de la conception assistée par ordinateur, de la simulation de procédés et de l'ingénierie simultanée.

Les taux d'adoption intraindustriels et interindustriels varient peut-être un peu plus dans la catégorie de la mise au point de produits et de procédés que dans

les deux autres. L'industrie « autres » et les industries des fruits et légumes et des produits laitiers ont encore une fois des taux d'adoption supérieurs à la moyenne. La deuxième mène, suivie de près de la première et de la troisième. En revanche, les taux d'adoption le cèdent généralement à la moyenne dans les industries des céréales, des produits de boulangerie-pâtisserie, de la viande et de la transformation du poisson.

### 8.2 Lien avec la taille des établissements

Les grands établissements sont bien plus susceptibles que les petits d'avoir adopté au moins une pratique de chacune des catégories. Mentionnons en particulier que 80 % des établissements de 250 salariés et plus exploitent au moins une pratique de chaque catégorie, contre 35 % des établissements de 10 à 19 salariés. Les pourcentages correspondants sont respectivement de 51 %, 58 % et 64 % pour les catégories de taille 20 à 49, 50 à 99 et 100 à 249 salariés.

Les trois pratiques (ou plus) les plus répandues dans chacune des trois catégories sont les mêmes dans tous les groupes de taille, mais la fréquence d'adoption de presque toutes ces pratiques est en corrélation étroite avec la taille des établissements. Cette constatation vaut particulièrement pour les établissements les plus grands et les plus petits. Les fréquences d'adoption se ressemblent aussi beaucoup entre ces groupes de taille et le groupe le plus proche de l'un ou de l'autre. Le rythme d'accroissement de cette adoption avec la taille des établissements varie grandement selon les pratiques. Le lien entre les taux d'adoption et la taille paraît quelque peu plus étroit pour les pratiques de gestion des matières et de la distribution et de mise au point de produits et de procédés que pour les pratiques de qualité des produits (tableau 8E).

Dans les groupes de taille mêmes, l'étroitesse du lien entre la fréquence et la taille accuse des différences. Dans certains cas, la différence sera relativement légère entre petits et grands établissements (pour les pratiques d'amélioration continue de la qualité et de contrôle par échantillonnage, par exemple) et, dans d'autres, elle sera importante (pour les pratiques d'analyse de dangers et d'analyse comparative, par exemple).

<sup>15</sup> Certaines de ces pratiques (CAO, par exemple) servent à l'aménagement d'ateliers autant qu'à la création de produits et de procédés.

**Tableau 8E : Adoption de pratiques commerciales par les groupes de taille**

Pratique	Groupe de taille (nombre de salariés)					Tous
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage des établissements					
<b>Pratiques de qualité des produits</b>						
Amélioration continue de la qualité	70	76	76	81	89	77
Analyse comparative	38	43	43	52	79	47
Contrôle par échantillonnage	73	73	77	80	87	76
Agrément des fournisseurs	45	51	61	67	77	57
Bonnes pratiques de fabrication	76	78	80	86	92	81
Système des points de contrôle critiques pour l'analyse des dangers (HACCP)	40	60	69	78	93	64
Programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA)	38	49	52	54	69	50
Attestation des systèmes de qualité des établissements	15	15	29	33	32	23
Autres	4	7	7	6	15	7
<b>Pratiques de gestion des matières et de la distribution</b>						
Planification des besoins-matières	32	49	50	55	73	49
Planification des ressources de fabrication	20	32	37	36	55	33
Réduction des délais de modification de procédés	23	35	48	45	58	39
Contrôle des stocks juste-à-temps	43	51	57	55	59	52
Gestion électronique des bons de fabrication	13	16	20	26	39	20
Échange électronique de données	12	18	31	40	70	29
Planification des ressources de distribution	9	18	24	21	50	21
Autres	1	–	–	3	–	1
<b>Pratiques de mise au point de produits et de procédés</b>						
Prototypage rapide	5	13	17	15	24	13
Déploiement de la fonction qualité	13	24	30	32	46	26
Équipes multifonctionnelles de concepteurs	7	12	21	23	44	18
Ingénierie simultanée	6	11	15	21	38	16
Conception assistée par ordinateur	6	11	18	22	56	18
Amélioration continue	43	57	58	69	85	59
Analyse comparative de procédés	25	25	37	37	66	34
Simulation de procédés	10	14	17	20	28	16
Analyse de valeur ajoutée des procédés	14	23	26	29	50	25
Autres	3	1	–	1	2	1

Quelquefois encore, de grandes différences entre catégories de taille sont liées à une forte fréquence d'utilisation par les grandes entreprises. Il s'agit alors de pratiques que les grands établissements ont appris à maîtriser, d'où l'impression que les pratiques en question sont relativement mûres. Si les petits établissements ne les exploitent pas encore, c'est l'indice qu'un autre facteur comme l'applicabilité ou le coût est à l'origine des différences constatées. Comme exemples de pratiques appartenant à cette catégorie, mentionnons l'analyse des dangers et l'échange électronique de données.

### 8.3 Différences par pays de contrôle

Les établissements sous contrôle étranger sont plus susceptibles d'adopter ces pratiques commerciales avancées que les établissements sous contrôle canadien. Dans une proportion de 80 %, les premiers exploitent au moins une pratique appartenant à chacune des trois catégories comparativement à la moitié des seconds.

**Tableau 8F : Adoption de pratiques commerciales par pays de contrôle**

Pratique	Pays de contrôle		
	Canada	Étranger	Ensemble
	pourcentage des établissements		
<b>Pratiques de qualité des produits</b>			
Amélioration continue de la qualité	76	86	77
Analyse comparative	45	65	47
Contrôle par échantillonnage	75	89	76
Agrément des fournisseurs	54	80	57
Bonnes pratiques de fabrication	80	91	81
Système des points de contrôle critiques pour l'analyse des dangers	62	78	64
Programme d'amélioration de la salubrité des aliments	50	48	50
Attestation des systèmes de qualité des établissements	21	38	23
Autres	7	9	7
<b>Pratiques de gestion des matières et de la distribution</b>			
Planification des besoins-matières	47	64	49
Planification des ressources de fabrication	32	46	33
Réduction des délais de modification de procédés	35	66	39
Contrôle des stocks juste-à-temps	51	60	52
Gestion électronique des bons de fabrication	19	33	20
Échange électronique de données	26	55	29
Planification des ressources de distribution	19	39	21
Autres	1	2	1
<b>Techniques de mise au point de produits et de procédés</b>			
Prototypage rapide	13	19	13
Déploiement de la fonction qualité	26	32	26
Équipes multifonctionnelles de concepteurs	15	39	18
Ingénierie simultanée	14	27	16
Conception assistée par ordinateur	16	32	18
Amélioration continue	57	79	59
Analyse comparative de procédés	31	55	34
Simulation de procédés	15	27	16
Analyse de valeur ajoutée des produits	25	32	25
Autres	1	1	1

Ce sont toutes les pratiques sauf la pratique PASA qui sont adoptées davantage par les entreprises sous contrôle étranger. Dans le cas des équipes multifonctionnelles de concepteurs, de la conception assistée par ordinateur, de la planification des ressources de distribution et de l'échange électronique de données, le taux d'adoption par ces établissements est au moins le double de celui des établissements sous contrôle canadien. Parfois aussi, la différence est bien plus ténue; pour les bonnes pratiques de fabrication, l'amélioration continue de la qualité, le contrôle par échantillonnage et l'analyse de valeur ajoutée des procédés (tableau 8F). Les pratiques pour lesquelles on constate les plus grandes différences sont celles dont la fréquence d'adoption est le plus étroitement liée à la taille des établissements. Là où les différences sont les moindres, la fréquence d'adoption est moins en corrélation avec la taille.

## 8.4 Résumé et conclusions

La réalisation d'objectifs généraux en affaires comporte l'adoption de pratiques commerciales appropriées. Dans cette étude, nous nous sommes attachés aux pratiques exploitées dans les domaines de la qualité des produits, de la gestion des matières et de la distribution, et de la mise au point de produits et de procédés. Plus de la moitié de tous les établissements du secteur de la transformation des aliments ont adopté au moins une pratique appartenant à chacun de ces domaines.

La fréquence d'adoption est liée aux priorités stratégiques de l'industrie. Les pratiques qui visent à améliorer la qualité des produits (ce qui comprend la salubrité alimentaire) sont les plus répandues, suivies des pratiques de gestion des matières et de la distribution, lesquelles contribuent à la productivité

et rendent l'entreprise plus capable de répondre aux besoins de la clientèle. Les pratiques de mise au point de produits et de procédés se classent au troisième rang. Comme les établissements mettent l'accent sur une stratégie de perfectionnement technologique progressif, la pratique la plus fréquente dans ce dernier domaine est celle de l'amélioration continue.

La fréquence d'adoption des pratiques varie selon les industries. L'industrie des fruits et légumes « autres » et les produits laitiers dépasse quelque peu la moyenne pour l'exploitation de l'ensemble des pratiques. En revanche, l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie et de la viande se situe au-dessous de la moyenne.

La fréquence d'exploitation de la plupart des pratiques est étroitement liée à la taille des établissements.

Si ce sont les trois mêmes pratiques qui dominent dans tous les groupes de taille, le degré d'utilisation et d'étroitesse du lien entre cette utilisation et la taille des établissements varient grandement selon les pratiques. Si les différences sont grandes, c'est peut-être que l'âge, l'applicabilité et le coût d'adoption entrent en ligne de compte. Le lien avec la taille est quelque peu plus lâche dans le cas des pratiques de qualité des produits que dans les deux autres catégories, reflet de l'importance de la qualité dans les stratégies d'affaires de toutes les entreprises.

Les établissements sous contrôle étranger ont bien plus de chances de recourir à ces pratiques avancées que les établissements sous contrôle canadien. Les plus grandes différences d'utilisation ont aussi à voir avec les pratiques qui sont des plus étroitement liées à la taille des établissements.

## Chapitre 9 – Technologie de pointe

L'innovation en procédés et les pratiques commerciales décrites aux deux chapitres précédents exigent des techniques et des technologies nouvelles si l'entreprise entend réaliser ses objectifs stratégiques en matière d'amélioration de la qualité des produits et d'abaissement des prix de revient. Dans ce chapitre, nous examinerons la nature des technologies mises en œuvre dans le domaine de la transformation alimentaire. Aux fins de notre étude, nous avons dégagé neuf fonctions ou groupes fonctionnels : transformation, gestion (contrôle) des procédés, contrôle de la qualité, stocks et distribution, systèmes de gestion ou d'information et communications, mise en état et manutention des matières, préparation des matières à leur transformation, emballage, et conception et ingénierie.

Ce chapitre comprend deux grandes sections. Dans la première, nous décrivons les technologies de pointe étudiées et leurs taux d'adoption. Notre survol de l'exploitation de technologies de pointe sera suivi d'un examen plus fin des diverses technologies en cause et de leur utilisation par fonction au double niveau du secteur et de ses industries constitutives. Nous lierons tour à tour l'exploitation technologique à la taille et au pays de contrôle des établissements et aux stades de transformation. Dans une autre section, nous soumettrons à une analyse statistique à plusieurs variables les effets distincts de ces facteurs et d'autres caractéristiques des établissements sur l'utilisation de technologies.

Cette utilisation se mesure par la fréquence, l'intensité et l'exhaustivité.

En considérant la *fréquence*, nous dirons si un établissement emploie une technologie en particulier ou un ensemble de technologies (celles, par exemple, des divers groupes fonctionnels). Nous préciserons si au moins une des techniques en cause est employée dans ce groupe fonctionnel. Il ne s'agit pas ici d'indiquer le nombre de techniques en usage.

En examinant l'*intensité*, nous décrivons combien de technologies de pointe sont exploitées à l'échelle de l'établissement ou dans un ou plusieurs de ces groupes fonctionnels. L'intensité est donc une mesure du nombre de technologies mises en œuvre.

En étudiant l'*exhaustivité*, nous décrivons enfin dans quelle mesure un établissement recourt aux technologies de pointe dans plusieurs de ces fonctions.

### 9.1 Taux d'adoption

#### 9.1.1 Aperçu des taux d'adoption par industrie

L'utilisation de technologies de pointe est fréquente dans l'industrie alimentaire : 88 % de ses établissements ont adopté au moins une des 61 technologies de pointe énumérées dans le questionnaire d'enquête. Cette fréquence d'utilisation varie entre 82 % dans l'industrie de la transformation du poisson et 95 % dans l'industrie « autres ».

L'intensité d'utilisation varie considérablement. Si 88 % des établissements ont recours à au moins une technologie, 54 % en emploient plus de cinq, 29 %, plus de 10, et 7 % seulement, plus de 20. Le degré d'intensité accuse des différences appréciables selon les industries. Signalons en particulier qu'environ 21 % des établissements de l'industrie des produits laitiers exploitent plus de 20 technologies nouvelles, alors que la moyenne est de 7 % pour l'ensemble du secteur de la transformation des aliments. Ajoutons que le tiers des établissements de l'industrie des fruits et des légumes et de l'industrie « autres » se servent de 11 à 20 technologies, ce qui dépasse nettement la moyenne de 22 % de l'ensemble de l'industrie alimentaire. Par ailleurs, les industries des produits de boulangerie-pâtisserie de la transformation du poisson emploient relativement peu des technologies énumérées dans cette étude. Cinquante-deux pour cent des établissements de la première ont dit n'utiliser qu'une à cinq technologies, proportion à comparer à la moyenne de 34 % de toute l'industrie alimentaire (tableau 9A).

#### 9.1.2 Utilisation par groupe fonctionnel et par technologie

Les taux d'adoption des technologies nouvelles devraient dépendre des objectifs des entreprises et de la disponibilité de technologies d'avant-garde susceptibles de mieux répondre à leurs besoins que les

**Tableau 9A : Nombre de technologies de pointe utilisées par industrie**

Industrie	Nombre de technologies de pointe					
	Aucune	1 à 5	6 à 10	11 à 20	20 et plus	Au moins 1
	pourcentage d'établissements					
Produits de boulangerie-pâtisserie	17	52	17	12	2	83
Céréales	13	37	26	20	4	87
Produits laitiers	5	28	24	22	21	95
Transformation du poisson	18	31	31	17	3	82
Fruits et légumes	7	32	18	33	10	93
Viande	16	23	33	21	6	84
Autres	5	34	23	31	7	95
Industrie alimentaire	12	34	25	22	7	88

**Tableau 9B : Utilisation de technologies<sup>a</sup> par groupe fonctionnel et par industrie**

Groupe fonctionnel	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
	pourcentage d'établissements							
Transformation	50	44	77	70	73	67	61	62
Gestion de procédés	46	58	77	40	67	54	63	56
Contrôle de la qualité	22	41	69	46	44	44	52	44
Stocks et distribution	31	28	36	32	39	52	49	39
Systèmes de gestion ou d'information et communications	54	71	67	50	64	55	75	62
Mise en état et manutention des matières	27	43	33	26	34	26	31	31
Préparation des matières à la transformation	13	42	55	36	39	38	38	36
Emballage	38	32	67	43	59	56	65	51
Conception et ingénierie	11	22	23	15	26	22	23	20

<sup>a</sup> Proportion des établissements qui utilisent au moins une technologie dans le groupe fonctionnel.

technologies établies. Dans cette section, nous examinerons l'exploitation technologique dans le contexte des fonctions d'un établissement et, sur un plan plus général, la contribution apportée par chaque technologie à cette exploitation. Nous mentionnerons les différences selon les industries et les résumerons à la section suivante. Dans d'autres sections, il sera question des liens de cette utilisation avec la taille et le pays de contrôle des établissements, les stades de transformation et les stratégies d'entreprise.

Le tableau 9B donnera un aperçu de la fréquence d'utilisation de technologies de pointe pour chacun des neuf groupes fonctionnels étudiés. Précisons que, sur le nombre de technologies indiquées pour chaque groupe fonctionnel, les établissements ont plus de chances d'exploiter au moins une technologie appartenant au groupe de la transformation et à celui des systèmes de gestion ou d'information et des communications. Ils recourent dans une proportion de 62 % à au moins une technologie dans chacun de ces groupes, lesquels sont suivis à cet égard des groupes de la gestion des procédés (56 %) et de

l'emballage (51 %). L'utilisation est moins fréquente dans les groupes de la mise en état et de la manutention des matières et de la conception et de l'ingénierie.

Les industries diffèrent quelque peu les unes des autres pour la fréquence d'utilisation de nouvelles technologies par groupe fonctionnel. Ainsi, les industries des fruits et légumes, les produits laitiers et « autres » s'en tiennent à la moyenne ou la dépassent dans tous les groupes. En revanche, l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie se situe sous la moyenne du secteur de la transformation des aliments pour presque toutes les fonctions et l'industrie de la transformation du poisson, pour presque la moitié (tableau 9B). Ces résultats confirment les données qui précèdent sur l'utilisation d'au moins une technologie de pointe.

Pour ce qui est de l'exhaustivité de l'utilisation, la plupart des établissements exploitent des technologies de pointe dans plusieurs groupes fonctionnels (tableau 9C). Environ 88 % en ont dans plus d'un des



**Tableau 9C : Utilisation de technologies par nombre de groupe fonctionnel et par industrie**

Nombre de groupes fonctionnels	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
Les 9 groupes	1	4	12	–	3	8	2	4
Au moins 8	5	8	20	5	9	15	13	11
Au moins 7	6	14	31	11	20	21	26	18
Au moins 6	14	25	49	21	41	28	34	28
Au moins 5	20	35	56	33	53	46	46	40
Au moins 4	31	51	66	45	59	59	59	52
Au moins 3	49	63	82	63	72	69	79	67
Au moins 2	69	75	87	70	84	77	89	78
Au moins 1	83	87	95	82	93	84	95	88

neuf groupes et 18 %, dans sept et plus. Une proportion de 60 % en exploitent au moins une dans deux à six groupes. Comme les autres mesures de l'utilisation de technologies, celle de l'exhaustivité varie amplement selon les industries. Ainsi, 26 % des établissements de l'industrie « autres » et 31 % de l'industrie laitière exploitent des technologies de pointe appartenant à sept groupes fonctionnels et plus, contre seulement 11 % des établissements de transformation du poisson et 6 % des boulangeries-pâtisseries.

L'efficacité des nouvelles technologies a partiellement à voir avec la façon dont elles se combinent à d'autres technologies, nouvelles ou établies. Ainsi, 52 % des établissements utilisent au moins une technologie de pointe dans quatre groupes fonctionnels et plus (tableau 9C). Une proportion de 19 % en emploient au moins une dans chacune des quatre fonctions directes de production que représentent la préparation des matières à la transformation, la transformation proprement dite, la gestion des procédés et l'emballage; 13 % ajoutent à cette combinaison un réseau local de communication. De plus, 15 % exploitent au moins une technologie dans l'un et l'autre des groupes fonctionnels de transport et d'entreposage de produits d'entrée et de sortie, à savoir ceux de la mise en état et de la manutention des matières et de la gestion des stocks et de la distribution (10 % ajoutent à cette combinaison un réseau local de communication). Les établissements utilisent des technologies de pointe dans les groupes tant de la production que de la « logistique » et ajoutent un réseau local dans une proportion de 6 %.

### 9.1.2.1 Transformation

La transformation se situe au cœur de l'activité d'un établissement. Il s'agit de transformer les ingrédients en des denrées alimentaires qui attireront le consommateur par leur valeur nutritive, leur saveur, leur texture, leur aspect, leur commodité et leur durée de conservation. Il importe tout autant que les techniques de transformation livrent des produits sans danger pour ceux qui les consomment et à un prix concurrentiel pour ceux qui les achètent. Les nouvelles technologies de transformation visent à satisfaire à ces exigences multiples en tout équilibre.

Le questionnaire d'enquête énumère vingt technologies de pointe en transformation selon cinq sous-groupes fonctionnels : conservation par traitement thermique; conservation non thermique; séparation, concentration et déshydratation; additifs et ingrédients; autres.

Les établissements utilisent au moins une des 20 techniques de ce groupe dans une proportion de 62 %. L'utilisation est la plus fréquente dans les industries des produits laitiers, des fruits et légumes et de la transformation du poisson; 77 %, 73 % et 70 % des établissements emploient en effet au moins une de ces techniques perfectionnées de transformation. L'industrie de la viande est un peu derrière avec 67 % et l'industrie « autres » se situe dans la moyenne. Les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales exploitent relativement peu les technologies énumérées pour ce groupe avec des proportions de 50 % et 44 % d'établissements où au moins une de ces techniques est en usage (tableau 9D).

**Tableau 9D : Fréquence d'utilisation de technologies de pointe du groupe fonctionnel de la transformation selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
	pourcentage d'établissements							
<b>TRANSFORMATION</b>	50	44	77	70	73	67	61	62
<i>1. Conservation par traitement thermique</i>	17	11	41	21	41	31	29	26
a) emballage aseptique	7	1	35	11	30	18	12	14
b) emballage stérilisable souple	6	–	10	8	13	12	13	9
c) chauffage infrarouge	1	3	8	1	3	1	3	3
d) chauffage ohmique	–	1	–	1	3	1	–	1
e) chauffage hyperfréquence	6	1	5	3	4	3	6	4
f) autres	4	4	6	4	7	6	5	5
<i>2. Conservation non thermique</i>	32	16	34	65	54	52	26	39
a) antimicrobiens chimiques	8	9	19	13	32	21	17	16
b) techniques à ultrasons	1	–	–	–	–	4	4	2
c) stérilisation à haute pression	2	8	15	16	13	10	4	9
d) réfrigération rapide	27	1	19	51	24	40	11	25
e) autres	1	–	1	8	8	2	2	3
<i>3. Séparation, concentration et déshydratation</i>	12	19	49	31	38	35	35	30
a) procédés à membrane	–	1	21	5	13	3	5	5
b) filtres techniques	4	7	23	12	22	17	21	15
c) centrifugation	–	2	40	8	12	6	13	10
d) échange d'ions	–	1	6	1	8	1	4	3
e) séchage sous vide par micro-ondes	–	–	–	5	1	2	–	1
f) contrôle de l'activité de l'eau	10	12	14	23	20	21	14	16
g) autres	–	2	1	2	–	2	1	1
<i>4. Additifs et ingrédients</i>	17	28	50	9	11	17	14	19
a) bioingrédients	15	28	33	6	10	9	8	14
b) cellules microbiennes	4	6	29	2	3	9	6	8
c) autres	–	1	4	4	–	2	3	2
<i>5. Autre</i>	–	1	6	2	2	3	2	2
a) électrotechnologies	–	1	5	2	2	2	–	1
b) microencapsulation	–	–	1	–	–	1	2	1
c) autres	–	–	1	1	–	1	–	1

Ces différences de fréquence d'utilisation entre les industries pourraient tenir à plusieurs facteurs, dont celui de l'applicabilité variable des technologies en question (des techniques de transformation comme celles de la réfrigération rapide et des bioingrédients n'ont leur place que dans un nombre restreint de chaînes de transformation). Ce facteur expliquerait aussi certaines des différences relevées de fréquence d'utilisation selon les technologies appartenant au groupe de la transformation.

Parmi les sous-groupes fonctionnels, c'est celui de la conservation non thermique où l'utilisation d'au moins une technologie est la plus fréquente. Voici les caractéristiques et les taux d'adoption des technologies de pointe par sous-groupe.

**Conservation par traitement thermique :** Dans ces techniques, on recourt à la chaleur pour transformer, stériliser ou pasteuriser des produits alimentaires. Les nouvelles techniques de conservation thermique sont préférables aux techniques classiques, car le traitement thermique est moins intense ou moins long et améliore la qualité des produits (saveur, texture, aspect, etc.) où l'emballage est mieux adapté aux besoins des acheteurs.

Cinq technologies de pointe appartiennent à ce sous-groupe. Le *traitement aseptisant ou l'emballage aseptique* permet de mettre un produit stérile sous emballage stérile et hermétique, et l'opération a aussi lieu dans des conditions de stérilisation. Dans un *emballage stérilisable souple*, on trouve une pellicule

stratifiée de polymère en sac plat qui permet de stériliser les produits dans un emballage souple et comode. Les trois autres techniques énumérées sont celles du chauffage infrarouge, ohmique et hyperfréquence (ou à haute fréquence). Le *chauffage infrarouge* met en œuvre l'énergie rayonnante pour chauffer les surfaces, le *chauffage ohmique* fait passer un courant électrique dans les produits et le *chauffage hyperfréquence* fait appel à des fours à micro-ondes.

Vingt-six pour cent des établissements du secteur de la transformation des aliments utilisent au moins une de ces techniques perfectionnées de traitement thermique. Les entreprises font du traitement aseptisant ou de l'emballage aseptique dans une proportion de 14 % et recourent à des emballages stérilisables souples dans une proportion de 9 %. Il y a 5 % des établissements ou moins qui emploient les techniques de chauffage infrarouge, ohmique ou hyperfréquence ou d'autres méthodes avancées de chauffage.

Les industries des produits laitiers et des fruits et légumes sont les principales utilisatrices de ces procédés thermiques. Dans l'une et l'autre, 41 % des établissements en emploient au moins un et le tiers environ font du traitement aseptisant. Les techniques perfectionnées de traitement thermique sont en usage dans quelques établissements des industries des céréales et des produits de boulangerie-pâtisserie, où des méthodes plus classiques permettent déjà de réaliser les produits conformément aux exigences énoncées.

**Conservation non thermique.** Là où elles peuvent s'appliquer, ces techniques rendent les aliments sans danger pour le consommateur et en accroissent la durée de conservation, tout en prévenant les effets peu souhaitables sur la qualité des denrées que causent les méthodes de traitement thermique. Parfois, on peut combiner ces technologies à d'autres techniques de conservation.

Quatre technologies ou groupes de technologies appartiennent à ce sous-groupe : utilisation d'antimicrobiens chimiques, techniques aux ultrasons, stérilisation à haute pression et réfrigération rapide. Les *antimicrobiens chimiques*, qui se présentent à l'état naturel ou sont ajoutés en cours de transformation, préviennent ou gênent la prolifération microbienne. Les *techniques aux ultrasons* font appel aux fréquences ultrasoniques pour dérégler ou transformer physiquement les protéines globulaires. La *stérilisation à haute pression* recourt à de très hautes

pressions hydrostatiques pour stériliser ou pasteuriser certains produits alimentaires. En *réfrigération rapide*, on porte la température de produits comme la viande ou le poisson à un degré un peu supérieur à leur point de congélation.

C'est dans ce groupe que les techniques perfectionnées de transformation sont le plus répandues (proportion de 39 % d'établissements qui en emploient au moins une). Celles qui sont de loin le plus utilisées sont celles de la réfrigération rapide (25 %) et des antimicrobiens chimiques (16 %). Très peu d'établissements appliquent les techniques aux ultrasons.

Environ la moitié des établissements des industries de la transformation du poisson et 40 % de ceux de l'industrie de la viande font de la réfrigération rapide. L'industrie des fruits et légumes est celle qui fait le plus appel à des antimicrobiens chimiques (32 %). On ne s'étonnera pas que les industries des céréales et des produits de boulangerie-pâtisserie soient le moins susceptibles d'appliquer ces méthodes de conservation non thermique.

**Séparation, concentration et déshydratation.** Les transformateurs alimentaires ont un besoin commun de séparer et (ou) de concentrer les éléments de leurs matières premières, ce qui comprend la déshydratation ou la neutralisation des teneurs en eau. Voici les six technologies de pointe qui appartiennent à ce sous-groupe fonctionnel : procédés à membrane, filtres techniques, centrifugation, échange d'ions, séchage sous vide à micro-ondes et contrôle de l'activité de l'eau.

Dans les nouveaux *procédés à membrane*, on se sert de membranes techniques activées par pression pour séparer ou concentrer des substances sans changement de phase (de l'état liquide à l'état solide, par exemple). Par les *filtres techniques* de filtration tangentielle ou d'ultrafiltration, on fractionne, sépare ou concentre des substances sans changement de phase. Ces techniques de filtration utilisent aussi des membranes techniques. On fait de la *centrifugation* dans le même but à l'aide de centrifugeuses à grande vitesse (comme dans l'ultracentrifugation). Dans l'*échange d'ions*, on remplace les agents chimiques de fluides (les nitrates des eaux usées, par exemple) par substitution ionique. Dans le *séchage sous vide à micro-ondes*, on déshydrate des produits comme les pommes de terre ou les fruits, tout en sauvegardant la qualité. Par *contrôle de l'activité de l'eau*, on entend enfin un procédé qui neutralise les teneurs en eau des produits au lieu de déshydrater ceux-ci.

Une proportion de 30 % des établissements de l'industrie alimentaire recourent à au moins une de ces technologies. Les plus répandues sont celles du contrôle de l'activité de l'eau (proportion de 16 % des établissements) et des filtres techniques (15 %). Les techniques de centrifugation et de traitement par membrane sont respectivement en usage dans 10 % et 5 % de tous les établissements. Très peu d'établissements font appel à l'échange ionique ou au séchage sous vide à micro-ondes.

C'est l'industrie laitière qui utilise le plus fréquemment ces technologies : 49 % de ses établissements en emploient au moins une, 40 % font de la centrifugation et un peu plus de 22 % utilisent des filtres techniques et (ou) des procédés à membrane. Il n'y a que les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales (proportions respectives de 12 % et 19 % des établissements qui emploient au moins une technologie) qui se situent sous la moyenne de 30 % de tout le secteur de la transformation des aliments. Les techniques de contrôle de l'activité de l'eau sont le plus uniformément exploitées dans ces industries et la plus importante l'est dans plusieurs secteurs. Les établissements sont nombreux dans la plupart des industries à se servir de filtres techniques.

**Additifs et ingrédients.** Une diversité d'additifs et d'ingrédients permettent de rehausser la saveur, la couleur et l'arôme des aliments transformés. Au nombre des nouvelles technologies en usage, on compte celle des *bioingrédients*, lesquels ont subi des modifications (enzymes restructurées ou immobilisées, par exemple) à des fins de prévention ou d'élimination d'effets jugés fâcheux, et la technologie des *cellules microbiennes*, lesquelles sont une forme naturelle d'enzymes immobilisées offrant des propriétés souhaitables.

Il y a 19 % de tous les établissements qui emploient au moins une de ces technologies; 14 % se servent de bioingrédients, 8 %, de cellules microbiennes, et 2 %, d'autres moyens technologiques.

L'industrie laitière domine pour l'utilisation de ces technologies : 50 % de ses établissements en emploient au moins une; 33 % se servent de bioingrédients et 29 %, de cellules microbiennes. La grande différence de proportion entre les entreprises qui exploitent au moins une technologie et celles qui appliquent l'une ou l'autre des techniques des

bioingrédients et des cellules microbiennes nous indique que relativement peu d'établissements ont recours aux deux. C'est là une constatation commune aux industries pour ce qui est de ces technologies. L'industrie des céréales se situe aussi au-dessus de la moyenne avec 28 % de ses établissements qui utilisent au moins une technologie, principalement celle des bioingrédients. Les établissements de l'industrie de la transformation du poisson et des fruits et légumes sont le moins susceptibles de recourir à ces additifs et ingrédients.

**Autres technologies de transformation.** Le groupe « autres » comprend les électrotechnologies et la microencapsulation<sup>16</sup>. Dans les *électrotechnologies*, on met l'électricité au service de la régulation de l'acidité et de l'oxydation et de la désactivation des bactéries, des levures et des moisissures nocives. Dans la *microencapsulation*, on immobilise des enzymes, des cellules ou d'autres espèces moléculaires en les enduisant d'une pellicule extrêmement mince.

Il n'y a que 2 % des établissements du secteur de la transformation des aliments qui exploitent au moins une de ces technologies.

### 9.1.2.2 Gestion des procédés

Une gestion précise en temps utile de tous les aspects de l'activité de transformation (température, pression, etc.) est essentielle à la qualité et à la sécurité des produits et à l'efficacité de l'exploitation. Les dispositifs perfectionnés mis en œuvre en gestion des procédés comme les systèmes de visionique peuvent faire appel à un éventail de technologies, mais souvent ils reposent sur l'ordinateur et sont reliés à un système informatisé d'information ou de commande-contrôle. Ces techniques de commande-contrôle tiennent une place primordiale dans l'automatisation des productions.

Le questionnaire d'enquête énumère six technologies de gestion des procédés. Dans les *appareils automatisés à capteurs*, on trouve des technologies permettant de mesurer diverses propriétés des produits d'entrée ou des produits en cours (couleur, humidité, poids, etc.) de la transformation alimentaire. Dans un *contrôle statistique automatisé de procédés*, on se trouve à comparer les données de traitement en temps réel à des normes statistiques de rendement. En *vision artificielle ou visionique*, on

<sup>16</sup> Dans le questionnaire, l'irradiation est incluse dans ce groupe mais n'est pas rapportée ici parce que lors de l'essai de postproduction nous avons observé que les réponses étaient inexactes.

**Tableau 9E : Fréquence d'utilisation de technologies de pointe du groupe de la gestion des procédés selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
<b>GESTION DE PROCÉDÉS</b>	46	58	77	40	67	54	63	56
a) appareils automatisés à capteurs pour inspection et essais	17	19	31	16	31	19	28	22
b) contrôle statistique automatisé de procédés	11	12	21	12	19	12	13	14
c) vision artificielle	6	10	10	9	27	5	8	9
d) codage à barres	11	9	23	17	25	30	18	19
e) contrôleurs programmables	29	37	62	12	49	29	49	36
f) gestion informatisée de procédés	22	46	56	19	35	24	31	32
g) autres	3	3	1	1	2	3	1	2

recourt à des méthodes de traitement d'images pour la captation d'une image numérisée d'objet, d'où la possibilité de juger des mesures d'intervention à prendre au besoin, tout comme de procéder à l'inspection de tout objet en flux de traitement. Le *codage à barres* sert à reconnaître les ingrédients mis en transformation et peut s'intégrer au processus d'automatisation. Les *automates ou commandes (« contrôleurs ») programmables* sont des dispositifs transistorisés de commande industrielle qui servent à la commutation. Dans une *gestion informatisée de procédés*, l'ordinateur sert à contrôler et à régler continuellement les éléments d'un procédé de production dans le respect de normes générales de rendement.

Comme 56 % des établissements utilisent au moins une des technologies énumérées, la gestion des procédés se classe au troisième rang parmi les neuf groupes fonctionnels. Le tiers en gros des établissements de l'industrie alimentaire recourent respectivement aux automates programmables et à la gestion informatisée de procédés; 22 % se servent d'appareils automatisés à capteurs et 19 %, du codage à barres. Les technologies les moins utilisées dans ce groupe sont celles du contrôle statistique automatisé de procédés et de la vision artificielle avec des proportions respectives de 14 % et 9 % (tableau 9E).

Les industries des produits laitiers et des fruits et légumes et l'industrie « autres » dominent pour l'utilisation de technologies de gestion des procédés (proportions respectives de 77 %, 67 % et 63 % des établissements qui utilisent au moins une des technologies en question). Ces trois mêmes industries font particulièrement appel aux automates programmables et aux appareils automatisés à capteurs. Les

industries des produits laitiers et des céréales forment le peloton de tête pour l'application de techniques de gestion informatisée de procédés (proportions respectives de 56 % et 46 % d'établissements utilisateurs).

Les techniques perfectionnées de gestion des procédés sont le moins en usage dans les industries de la transformation du poisson et des produits de boulangerie-pâtisserie, mais il reste que 40 % des établissements de la première et 46 % des établissements de la seconde emploient au moins une des technologies en question.

### 9.1.2.3 Contrôle de qualité

Par le contrôle de qualité qui s'exerce dans un établissement de transformation alimentaire, on veille à ce que les produits finis satisfassent aux exigences énoncées à l'égard de caractéristiques de la qualité comme la saveur, la texture et l'aspect. Voilà des caractéristiques qui se prêtent mal à une mesure parce qu'elles s'adressent à la subjectivité. C'est aussi par la fonction de contrôle de qualité que l'on observe les normes de salubrité alimentaire de l'entreprise et des organismes de réglementation pour ce qui est de la contamination microbienne et chimique. Dans un tel contrôle de qualité, on soumet plusieurs caractéristiques des produits à des essais. Il s'agit en outre d'établir les caractéristiques techniques des matières premières ou des ingrédients et de les éprouver en conséquence, ainsi que de former et de surveiller le personnel et de tenir des dossiers dans le domaine de la qualité.

Il y a trois catégories de techniques de contrôle de qualité, celles de l'essai de procédés, des essais en laboratoire et de la simulation.

**Tableau 9F : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel du contrôle de la qualité selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage d'établissements								
<b>CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b>	22	41	69	46	44	44	52	44
<i>1. Essai de procédés</i>	14	20	63	18	32	31	37	29
a) chromatographie	2	6	9	–	6	4	12	6
b) anticorps monoclonaux	–	1	9	2	6	4	3	3
c) sondes ADN	1	1	2	1	2	1	–	1
d) techniques de test rapide	10	18	56	14	26	26	30	24
e) autres	3	–	2	3	3	3	5	3
<i>2. Essais en laboratoire</i>	11	29	34	26	21	25	28	25
a) automatisés	4	14	25	8	10	14	18	13
b) autres	7	18	10	20	14	15	13	14
<i>3. Simulation</i>	6	7	9	12	12	5	5	7
a) modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité	5	6	8	11	12	5	5	7
b) autres	1	1	1	1	–	–	–	1

**Essai de procédés.** Sur les six technologies de pointe énumérées, quatre sont des techniques d'essai de procédés ou de produits, à savoir celles de la chromatographie, des anticorps monoclonaux, des sondes ADN et des tests rapides. Les deux autres sous-groupes fonctionnels sont ceux des essais automatisés en laboratoire et de la modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité. Les techniques *chromatographiques* permettent de décomposer des mélanges en leurs éléments. La technique des *anticorps monoclonaux* permet, elle, de produire une population homogène d'anticorps. Les *sondes ADN* servent à identifier des organismes et les *techniques de test rapide*, à mener des essais microbiologiques et chimiques relativement rapides et simples.

**Essais en laboratoire.** Par *essais automatisés en laboratoire*, on entend l'automatisation des fonctions d'un laboratoire.

**Simulation.** Dans une *modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité*, on emploie des techniques de simulation pour juger des conséquences possibles de l'application de nouveaux procédés sur le plan de la qualité et de la sécurité.

Une proportion de 44 % des établissements utilisent au moins une technologie de pointe en contrôle de qualité; 29 % emploient au moins une technique d'essai de procédés, les techniques de test rapide (proportion de 24 % des établissements) étant de loin les plus répandues. Les établissements exploitent une

technologie perfectionnée de laboratoire dans une proportion de 25 %. Il n'y a que 7 % des établissements qui appliquent des méthodes mathématiques de simulation (tableau 9F).

C'est l'industrie laitière qui utilise le plus fréquemment des technologies de pointe en contrôle de qualité (69 %), suivie de l'industrie « autres » (52 %). Il n'y a que 22 % des établissements de l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie qui en utilisent au moins une. Malgré cette différence de proportions d'établissements utilisant au moins une technologie, la fréquence relative d'utilisation individuelle de technologies était à peu près la même dans toutes les industries. Comme exceptions, il y avait une utilisation relativement supérieure de la chromatographie (12 %) par l'industrie « autres », des anticorps monoclonaux (9 %) et des essais automatisés en laboratoire (25 %) par l'industrie laitière et d'autres méthodes d'essai en laboratoire par les industries de la transformation du poisson et des céréales (20 % et 18 % respectivement).

#### 9.1.2.4 Gestion des stocks et de la distribution

Des technologies de pointe sont liées à l'automatisation des fonctions de gestion des stocks et de la distribution. Le *codage à barres*, qui nous est familier par les codes inscrits sur les emballages des détaillants, permet une identification électronique qui sert dans l'industrie à repérer et à contrôler les stocks de produits d'entrée et de sortie. Par *manutention*

**Tableau 9G : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel des stocks et de la distribution selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage d'établissements								
<b>STOCKS ET DISTRIBUTION</b>	31	28	36	32	39	52	49	39
a) codage à barres	28	16	32	28	35	48	43	34
b) manutention automatisée de produits	6	15	11	7	17	10	12	11
c) autres	0	1	3	3	2	2	3	2

**Tableau 9H : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel des systèmes de gestion ou d'information et des communications selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage d'établissements								
<b>SYSTÈMES DE GESTION OU D'INFORMATION ET COMMUNICATIONS</b>	54	71	67	50	64	55	75	62
a) réseaux locaux	36	51	45	27	51	38	55	43
b) réseaux étendus	19	20	30	11	23	15	29	20
c) réseaux informatiques interentreprises	30	44	49	28	38	36	40	37
d) Internet (à des fins de commercialisation et de promotion)	19	29	23	29	26	27	35	27
e) Internet (à d'autres fins)	13	31	25	30	23	19	42	27
f) autres	1	4	–	1	3	2	1	1

*automatisée des produits*, on entend les systèmes automatisés de stockage et de déstockage où on utilise les radiofréquences.

Au moins une de ces technologies est en usage dans 39 % des établissements de l'industrie alimentaire, dont 34 % font du codage à barres et 11 % exploitent des systèmes automatisés de manutention. La technique du codage à barres est des plus répandues dans l'industrie de la viande et l'industrie « autres », mais ne l'est guère dans l'industrie des céréales. En revanche, cette dernière industrie, tout comme l'industrie des fruits et légumes, domine pour l'exploitation de systèmes automatisés de manutention de produits (tableau 9G).

### 9.1.2.5 Systèmes de gestion ou d'information et communications

Les nouvelles technologies de l'information sont venues révolutionner les systèmes d'information de gestion et de communication. Elles ménagent un accès instantané à des données détaillées en toute

efficacité. *Les réseaux locaux* mettent les ordinateurs en interconnexion dans les établissements. Il y a ainsi échange de données entre les bureaux de la direction, les ateliers et les autres services. *Les réseaux étendus (à grande distance)* mettent les ordinateurs en interconnexion dans différents ateliers et bureaux du même établissement. Les réseaux informatiques interentreprises mettent les ordinateurs en interconnexion entre l'établissement et les sous-traitants, les fournisseurs et les clients. *L'Internet* et le *World Wide Web* peuvent servir à des *activités de commercialisation et de promotion* ou contribuent encore à *faciliter l'exercice de fonctions des établissements* comme celles des approvisionnements, de l'information sur les points de vente, de la recherche et de l'embauchage.

Les établissements du secteur de la transformation des aliments emploient au moins une des cinq technologies d'information énumérées dans une proportion de 62 %. Les technologies les plus répandues sont celles des réseaux locaux (proportion de 43 % d'établissements utilisateurs) et étendus (proportion de 37 %), indice de leur importance comme instruments de gestion. Les moins utilisés (proportion de

**Tableau 91 : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel de la mise en état et de la manutention des matières selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage d'établissements								
<b>MISE EN ÉTAT ET MANUTENTION DES MATIÈRES</b>	27	43	33	26	34	26	31	31
a) machines intégrées à commande électronique	13	12	8	8	8	9	11	10
b) machines non intégrées à commande électronique	8	10	14	10	11	10	11	10
c) détection électronique de défaillances mécaniques	16	39	26	20	27	18	21	23
d) autres	–	–	1	–	1	1	–	–

20 %) sont les réseaux étendus. Comme la plupart des entreprises du secteur sont à établissement unique, on ne doit pas s'étonner de ce résultat (tableau 9H).

Parmi les industries, ce sont l'industrie « autres » et celle des céréales qui utilisent le plus ces technologies, puisque 75 % et 71 % des établissements de l'un et l'autre de ces secteurs en emploient au moins une. Par rapport à toute l'industrie alimentaire, ceux-ci s'en tiennent à la moyenne ou la dépassent pour l'exploitation de l'ensemble des technologies d'information. Avec l'industrie des fruits et légumes, ils dominent en outre pour l'exploitation de réseaux locaux. Si seulement la moitié de l'industrie de la transformation du poisson utilise au moins une des technologies d'information, l'industrie de la transformation du poisson se situe au-dessus de la moyenne pour son recours à Internet ou au World Wide Web tant à des fins de commercialisation ou de promotion que pour les besoins de son exploitation.

### 9.1.2.6 Mise en état et manutention des matières

Les technologies de mise en état et de manutention des matières servent à manutentionner et à déplacer les matières premières et les produits. *Les machines intégrées à commande électronique* sont des véhicules à guidage électronique affectés au transport des matières et des produits dans les ateliers. Par *machines non intégrées à commande électronique*, on entend des appareils comme les robots, qui sont des dispositifs reprogrammables et multifonctionnels de manutention de matières, de pièces, d'outils et d'appareils spécialisés. Enfin, dans une *détection électronique de défaillances mécaniques*,

on se sert de capteurs électroniques pour déceler immédiatement l'origine d'ennuis mécaniques.

Une proportion de 31 % des établissements du secteur de la transformation des aliments utilisent au moins une de ces trois technologies; 10 % emploient chaque type de machine et 23 %, des moyens électroniques de détection des défaillances mécaniques. L'industrie des céréales domine pour le recours à ces technologies, mais on constate que la fréquence d'utilisation varie relativement peu selon les industries (tableau 9I).

### 9.1.2.7 Préparation des matières à leur transformation

La qualité des produits finis est largement tributaire de celle des matières premières et des semi-produits, laquelle dépend à son tour de facteurs comme les modes de production, de transport et de manutention des matières et des produits en question dans l'établissement. Les technologies de pointe appartenant à ce groupe fonctionnel sont celles qui contribuent à l'optimisation des matières premières et à l'évaluation de leur qualité.

**Amélioration de la qualité des matières premières.** Trois technologies appartiennent au sous-groupe de l'amélioration de la qualité : par les techniques de *réduction du stress des animaux*, on améliore la qualité de la viande; on emploie des moyens comme les gaz plutôt que les décharges électriques pour rendre les animaux inconscients avant l'abattage. Pour *l'élimination du son avant la mouture du blé*, on emploie des techniques de frottement, d'abrasion et de trempage. Dans une *séparation de microcomposants*, on isole des éléments comme les protéines pour les intégrer à d'autres produits.



**Tableau 9J : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel de la préparation des matières à leur transformation selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage d'établissements								
<b>PRÉPARATION DES MATIÈRES PREMIÈRES À LEUR TRANSFORMATION</b>	13	42	55	36	39	38	38	36
<i>1. Amélioration de la qualité des matières premières</i>	3	13	3	5	–	14	3	6
a) réduction du stress des animaux	–	–	–	2	–	14	1	3
b) élimination du son avant la mouture du blé	2	8	–	–	–	–	2	2
c) séparation de microcomposants	1	3	3	–	–	–	1	1
d) autres	1	2	–	3	–	–	–	1
<i>2. Évaluation de la qualité des matières premières</i>	12	37	54	34	39	32	38	34
a) classement électronique ou aux ultrasons	1	4	5	6	7	6	1	4
b) sonde de collagène, de couleur ou de viande PSE (teneur exsudative)	1	2	–	6	2	6	4	3
c) analyse à l'infrarouge proche	1	19	30	1	1	4	10	9
d) évaluation-tri par couleur	6	19	10	20	30	17	20	17
e) tri électromécanique des défauts	1	3	4	4	12	3	5	4
f) techniques de test rapide	5	16	50	9	18	25	21	19
g) autres	3	4	4	5	1	1	1	3

**Évaluation de la qualité des matières premières.**

On compte six technologies d'évaluation de qualité : *classement électronique ou aux ultrasons*, qui est une mesure non invasive des matières grasses des carcasses; *sonde de collagène, de couleur ou de teneur exsudative (viande PSE)*, qui est une mesure de la tendreté de la viande (collagène) et des teneurs musculaires et adipeuses (couleur et PSE); *analyse à l'infrarouge proche*, qui est une mesure des teneurs aqueuses, adipeuses et protéiques; *évaluation-tri par couleur*, qui est une mesure électronique de caractéristiques de la qualité (comme la maturation) ayant à voir avec la couleur (propriété sondée électroniquement); *tri électromécanique des défauts*, qui permet une constatation des défauts par des moyens électriques; *techniques de test rapide*, qui permettent de déceler les résidus de pesticides et de micro-organismes, la contamination et l'altération.

Un peu plus du tiers des établissements (36 %) utilisent au moins une de ces technologies de préparation des matières à leur transformation. Seulement 6 % emploient au moins une des techniques d'amélioration des matières premières et 34 %, au moins

une technique d'évaluation de qualité. Les deux technologies qui sont de loin les plus répandues sont celles des essais rapides et de l'évaluation-tri par couleur (proportions respectives de 19 % et 17 % des établissements). Toutes les autres technologies sont en usage dans 9 % des établissements ou moins (tableau 9J).

La plupart de ces technologies de préparation des matières à leur transformation sont propres à une industrie ou à un produit, ce dont témoignent les taux d'adoption par l'industrie alimentaire et par ses diverses industries constitutives. On ne s'étonnera pas qu'elles soient le moins fréquemment utilisées (proportion de 13 %) dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie, qui emploient surtout des produits transformés ou semi-transformés. L'industrie laitière est la première utilisatrice et 55 % de ses établissements emploient au moins une des technologies de pointe en question, surtout parce que la moitié d'entre eux recourent à des techniques de test rapide. Ajoutons que 30 % des établissements laitiers procèdent à l'évaluation de la qualité de leurs matières premières par des analyses à l'infrarouge proche.

**Tableau 9K : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel de l'emballage selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
	pourcentage d'établissements							
<b>EMBALLAGE</b>	38	32	67	43	59	56	65	51
<i>1. Matériel</i>	27	23	49	29	50	29	47	35
a) machines d'emballage non intégrées à commande électronique	23	20	43	26	38	26	36	29
b) machines d'emballage intégrées à commande électronique	11	11	21	9	27	10	24	15
<i>2. Conservation</i>	11	2	29	14	18	39	15	18
a) à atmosphère modifiée	11	2	29	14	18	39	15	18
<i>3. Matières de pointe</i>	16	23	44	25	28	35	49	32
a) stratifiés (laminés)	7	8	30	12	17	24	28	18
b) emballages actifs	5	1	4	10	8	3	7	5
c) matières multicouches	9	21	36	12	22	26	32	22
<i>4. Autres</i>	–	–	–	–	–	–	–	–

### 9.1.2.8 Emballage

L'emballage ou le conditionnement met les denrées alimentaires à l'abri de la contamination et de l'altération et assure une manutention commode. Il permet en outre de donner des indications aux acheteurs et de commercialiser les produits. Sept techniques d'emballage appartiennent à trois sous-groupes, ceux du matériel, des procédés et des matières.

Dans l'ensemble, les technologies d'emballage énumérées dans le questionnaire d'enquête se classaient au quatrième rang pour la fréquence d'utilisation, 51 % des établissements en employant au moins une. Parmi les industries, ce sont les industries des produits laitiers, des fruits et légumes, de la viande et l'industrie « autres » qui recourent le plus à ces techniques d'emballage (tableau 9K). On constate que 55 % ou plus des établissements de chacune de ces industries exploitent au moins une des technologies de pointe. La fréquence d'utilisation est inférieure à la moyenne de l'industrie alimentaire dans les établissements des industries des céréales, des produits de boulangerie-pâtisserie et de la transformation du poisson.

**Outillage.** On recourt à de l'outillage automatisé d'emballage pour abaisser les prix de revient et se donner plus de souplesse d'exploitation. *Les machines à commande électronique, intégrées ou non*, sont deux types de moyens technologiques de pointe en emballage. Si ces deux catégories de machines

sont à commande électronique, les machines intégrées sont reliées, elles, à un ordinateur central.

Les établissements ont utilisé au moins une de ces deux technologies dans une proportion de 35 %; 29 % employaient des machines non intégrées et 15 %, des machines intégrées. Bien que les établissements de toutes les industries soient nombreux à se servir des deux catégories d'appareils, les industries des produits laitiers et des fruits et légumes et l'industrie « autres » dominent pour cette utilisation mixte.

**Conservation.** Une seule technique de conditionnement de « conservation » est mentionnée dans le questionnaire d'enquête, à savoir les *techniques d'emballage à atmosphère modifiée*. Ce genre de conditionnement assure une durée supérieure de conservation hors de tout traitement chimique ou physique par un remplacement de l'air que renferment au départ les emballages.

Cette technologie était en usage dans 18 % de tous les établissements. Elle était des plus répandues dans les établissements des industries de la viande (39 %) et des produits laitiers (29 %). Elle n'est guère applicable dans l'industrie des céréales.

**Matières de pointe.** Les stratifiés (laminés), les emballages actifs et les matières multicouches constituent autant de catégories de matières de pointe en emballage. Dans les *emballages actifs*, on emploie

**Tableau 9L : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe du groupe fonctionnel de la conception et de l'ingénierie selon les industries**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
<b>CONCEPTION ET INGÉNIERIE</b>	11	22	23	15	26	22	23	20
a) CAO-IAO	9	19	22	15	24	19	20	18
b) CFAO	3	8	4	4	7	5	6	5
c) simulation et prototypage assistés par ordinateur	–	3	2	2	4	1	7	3
d) techniques de représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement	–	2	7	1	–	1	3	2
e) autres	1	–	2	–	–	1	–	1

des matières qui renferment ou produisent des inhibiteurs bactériens propres à retarder l'altération des aliments. Dans les *stratifiés*, on combine des couches de matières dans une même pellicule d'emballage. Les propriétés diffèrent selon les couches et y conditionnent la transmission d'oxygène, de lumière et d'humidité. Dans des *matières multicouches*, on emploie des couches distinctes d'emballage dont chacune a des propriétés de transmission différente. Il est ainsi possible d'enlever une couche pour modifier le produit avant sa mise à l'étalage chez les détaillants.

Environ le tiers de tous les établissements utilisent au moins une de ces matières (22 %, matières multicouches; 18 %, stratifiés; 5 % seulement, emballages actifs). Cet ordre d'utilisation des trois catégories vaut pour presque toutes les industries, mais les fréquences relatives varient grandement. Signalons en particulier que près de la moitié des établissements de l'industrie « autres » et de l'industrie laitière emploient au moins une de ces matières, alors que les taux d'utilisation sont moyens dans les industries de la viande et des fruits et légumes et inférieurs à la moyenne dans celles des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales et de la transformation du poisson.

### 9.1.2.9 Conception et ingénierie

La conception et l'ingénierie font partie intégrante de l'activité de mise au point de produits et de procédés, qu'il s'agisse d'élaborer des recettes, de procéder à des simulations ou de planifier des contrôles

de qualité. Quatre types ou combinaisons de technologies de pointe appartiennent à ce groupe fonctionnel. Grâce à la *conception assistée par ordinateur (CAO)* et à l'*ingénierie assistée par ordinateur (IAO)*, on peut respectivement produire, modifier et stocker des données de conception de produits et analyser et expérimenter par ordinateur ces données issues des systèmes CAO. Dans la *CAO appliquée à la commande de l'outillage manufacturier (CAO-FAO (fabrication assistée par ordinateur) ou CFAO)*, on se sert des données produites par les systèmes CAO pour commander l'outillage de fabrication de pièces ou de produits. Dans la *simulation et le prototypage assistés par ordinateur*, on se sert de modèles mathématiques et physiques reposant sur l'ordinateur pour essayer des produits ou des procédés nouveaux. Enfin, dans les *techniques de représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement*, on exploite des données numériques CAO pour la commande et le contrôle de l'outillage d'un fournisseur qui fabrique des pièces ou des produits.

Les établissements de l'industrie alimentaire utilisent au moins une de ces technologies de conception et d'ingénierie dans une proportion de 20 %. Les technologies qui sont de loin le plus répandues sont les techniques CAO-IAO. Au moins une d'entre elles est en usage dans 18 % des établissements et chacune des autres l'est seulement dans 5 % des établissements. Cette constatation vaut largement pour toutes les industries sauf celle des produits de boulangerie-pâtisserie, où seulement 11 % des établissements emploient au moins une technologie et 9 %, la CAO et (ou) l'IAO (tableau 9L).

### 9.1.2.10 Récapitulation des taux d'adoption par industrie

Dans l'industrie alimentaire tout entière, les groupes fonctionnels où l'utilisation de technologies de pointe est la plus fréquente sont ceux de la transformation et des systèmes de gestion ou d'information et des communications, que suivent de près les groupes de la gestion des procédés et de l'emballage. Les fonctions de transformation, de gestion des procédés et d'emballage sont autant de facteurs clés d'efficacité d'une production de qualité. Bien sûr, les technologies d'information tiennent une place primordiale dans le contrôle et la gestion de l'exploitation des établissements et des entreprises. Dans les groupes fonctionnels, la fréquence d'utilisation des techniques de contrôle de qualité et de préparation des matières à la transformation est moyenne ou plus faible, tout comme elle peut l'être dans les fonctions logistiques de gestion des stocks et de la distribution et de mise en état et de manutention des matières. Les nouvelles technologies sont le moins en usage dans le groupe de la conception et de l'ingénierie.

Nous nous attendrions à ce que le recours aux technologies de pointe varie selon les industries à cause de différences de milieu concurrentiel ou encore de produits fabriqués ou de modes de production. On pourrait également prévoir que des facteurs comme la taille des entreprises et la structure des industries entrent en ligne de compte. Ainsi, la technologie pourrait se voir accorder plus d'importance dans des industries où elle tombe rapidement en obsolescence. De même, certaines technologies seront plus en usage dans un certain nombre d'industries si elles y sont d'une plus grande applicabilité. Les technologies de transformation et d'emballage ne sont pas les mêmes pour les liquides et les solides. Elles diffèrent aussi selon qu'il s'agisse de denrées périssables ou non. De plus, le besoin de technologies de pointe peut varier à cause de différences sur le plan des dispositions réglementaires qui s'appliquent aux diverses industries. Cette variété donne des profils industriels largement différenciés.

**Produits de boulangerie-pâtisserie.** L'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie se situe bien au-dessous de la moyenne de l'industrie alimentaire pour son utilisation des technologies de pointe de notre étude, comme l'indique une fréquence d'utilisation inférieure à la moyenne pour tous les groupes et sous-groupes fonctionnels et pour la plupart des technologies prises isolément.

**Céréales.** L'industrie des céréales appartient au peloton de tête dans les groupes fonctionnels des technologies de l'information, de la mise en état et de la manutention des matières, de la préparation des matières à leur transformation et de la conception et de l'ingénierie, mais elle se situe sous la moyenne de l'industrie alimentaire pour les groupes de la transformation, de la gestion des stocks et de la distribution et de l'emballage.

**Produits laitiers.** L'industrie des produits laitiers domine pour la fréquence et l'intensité d'utilisation d'un grand nombre des technologies de pointe de notre étude. Mentionnons que 20 % de ses établissements en emploient 20 et plus, ce qui est de loin la proportion la plus élevée dans les industries. Cette industrie mène également dans des groupes comme ceux de la transformation (sauf dans le sous-groupe de la conservation non thermique) et de la gestion des procédés. Elle est à peu près dans la moyenne dans les groupes de la gestion des stocks et de la distribution et de la mise en état et de la manutention des matières.

**Transformation du poisson.** L'industrie de la transformation du poisson n'égale pas la moyenne pour l'utilisation de la plupart des technologies, mais compte parmi les grandes utilisatrices de techniques de réfrigération rapide.

**Fruits et légumes.** L'industrie de la transformation des fruits et légumes se classe au deuxième rang pour l'utilisation de technologies de pointe. Ses établissements en emploient 20 et plus dans une proportion de 10 %. La fréquence d'utilisation est égale ou supérieure à la moyenne dans tous les groupes fonctionnels, et plus particulièrement dans ceux de la transformation et de la gestion des procédés.

**Viande.** L'industrie de la viande est dans la moyenne du secteur de la transformation des aliments pour l'utilisation de ces technologies. Elle fait ample usage des techniques de conservation non thermique, du codage à barres à des fins de gestion des procédés ou des stocks et de la distribution, et de l'emballage à atmosphère modifiée.

**Autres.** L'industrie « autres » est une des premières utilisatrices des nouvelles technologies. Ses établissements en emploient au moins une dans une proportion de 95 % et plus de 20 dans une proportion de 7 %. Cette industrie se classe rarement au premier rang, mais sa fréquence d'utilisation dépasse la

**Tableau 9M : Nombre de technologies de pointe utilisées selon la taille des entreprises de l'industrie alimentaire**

Nombre de salariés	Nombre de technologies					
	Aucun	1 à 5	6 à 10	11 à 20	21 et plus	Au moins 1
	pourcentage d'établissements					
10 à 19	18	54	17	9	1	82
20 à 49	15	37	32	14	1	85
50 à 99	9	32	26	27	6	91
100 à 249	9	20	28	35	8	91
250 et plus	3	5	19	42	31	97
Ensemble	12	34	25	22	7	88

moyenne de l'industrie dans tous les groupes fonctionnels. On y relève la plus grande fréquence d'utilisation de technologies de l'information (c'est elle qui utilise le plus Internet) et de matières de pointe en emballage.

### 9.1.3 Taux d'adoption selon la taille des établissements

Dans des études antérieurement consacrées à la technologie de fabrication, on a constaté l'existence d'un étroit lien positif entre les taux d'adoption de nouvelles technologies et la taille des établissements (Baldwin et Sabourin, 1995). Ces auteurs citent aussi des données à l'appui puisées dans des études antérieures qui relèvent un certain nombre de raisons pour lesquelles les grands établissements devraient présenter des taux supérieurs d'adoption de technologies d'avant-garde : meilleure information, moyens financiers et techniques plus imposants, plus grande facilité de constatation des possibilités de mécanisation ou d'automatisation dans les exploitations à grande échelle. De l'étroitesse du lien qui unit la taille des établissements à l'exploitation technologique dans l'industrie alimentaire témoignent les résultats suivants :

(1) Les grands établissements (250 salariés et plus) sont bien plus susceptibles que les petits (10 à 19 salariés) de recourir aux technologies de pointe. Plus précisément,

- Une proportion de 97 % de tous les établissements de 250 salariés et plus utilisent au moins une technologie de pointe, contre 82 % dans le cas des établissements de 10 à 19 salariés (tableau 9M);
- Les établissements de 250 salariés et plus emploient plus de 20 technologies de pointe dans

une proportion de 31 % et les établissements de 10 à 19 salariés, dans une proportion approximative de 1 % seulement; à l'opposé, seuls 5 % des établissements les plus grands déclarent utiliser une à cinq technologies de pointe comparative-ment à la moitié des établissements les plus petits (tableau 9M);

- Les établissements les plus grands se servent de technologies de pointe dans plus de groupes fonctionnels que ne le font les plus petits; ainsi, les établissements de 250 salariés et plus utilisent au moins une technologie de pointe dans sept groupes fonctionnels et plus dans une proportion de 57 %, contre 4 % seulement dans le cas des établissements de 10 à 19 salariés (tableau 9N).
- Les grands établissements exploitent davantage les technologies de pointe dans tous les groupes fonctionnels. Ils ont au moins trois fois plus de chances que les petits d'utiliser au moins une technologie dans quatre groupes sur neuf et au moins deux fois plus de chances d'en employer dans huit des neuf groupes. On relève la différence la plus marquée dans le groupe de la conception et de l'ingénierie où 66 % des établissements de 250 salariés et plus recourent au moins à une des technologies énumérées dans le questionnaire d'enquête, contre 7 % seulement dans le cas des petits établissements. C'est dans le groupe des technologies de la transformation qu'on observe la moindre différence entre les établissements les plus grands et les plus petits avec des proportions respectives de 88 % et 50 % (tableau 9O).
- Le lien positif de corrélation entre la taille et l'utilisation s'observe aussi dans les sous-groupes fonctionnels et pour presque toutes les technologies prises isolément (voir le tableau A9.2 en annexe). Mentionnons en particulier que, tant dans

**Tableau 9N : Nombre de groupes fonctionnels où on utilise au moins une technologie de pointe selon la taille des établissements de l'industrie alimentaire**

Nombre de groupes fonctionnels	Catégorie de taille (nombre de salariés)				
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus
	pourcentage d'établissements				
Les 9 groupes	1	–	3	3	25
8 et plus	2	1	12	16	44
7 et plus	4	9	20	26	57
6 et plus	10	17	31	43	71
5 et plus	14	29	46	59	83
4 et plus	29	43	57	69	90
3 et plus	47	59	76	81	97
2 et plus	66	71	85	86	97
1 et plus	82	85	91	91	97

le sous-groupe de l'essai de procédés (groupe du contrôle de la qualité) que dans celui de l'évaluation de la qualité des matières premières (groupe de la préparation des matières à leur transformation), les établissements les plus grands ont quatre fois plus de chances que les plus petits d'utiliser au moins une technologie de pointe. La proportion d'établissements qui déclarent utiliser une technologie en particulier est presque invariablement plus élevée dans la catégorie de taille 250 salariés et plus que dans la catégorie 10 à 19 salariés.

(2) Le lien positif entre taille et utilisation de technologies se remarque aussi dans les autres catégories de taille.

- L'utilisation de technologies est plus fréquente dans la catégorie 20 à 49 salariés que dans la catégorie 10 à 19 salariés dans tous les groupes fonctionnels et dans 10 sous-groupes fonctionnels sur 13. Ajoutons que l'exploitation technologique était bien plus fréquente dans la catégorie 250 salariés et plus que dans la catégorie 100 à 249 salariés dans tous les groupes et les sous-groupes fonctionnels sauf les sous-groupes des essais en laboratoire et de la simulation (groupe du contrôle de la qualité). Dans les deux cas, une utilisation de la vaste majorité des technologies (prises individuellement) est plus fréquente dans les catégories de taille supérieures que dans les catégories inférieures (tableau 9O).
- Dans la fourchette de 20 à 249 salariés (trois catégories intermédiaires), le lien entre taille et fréquence d'utilisation dans les groupes fonctionnels est étroit et prend la forme d'une fonction croissante monotone pour la gestion des procédés, le

contrôle de la qualité, les systèmes de gestion ou d'information et les communications, la préparation des matières à leur transformation, l'emballage, et la conception et l'ingénierie. Tel n'est pas le cas cependant pour la transformation, la gestion des stocks et de la distribution et la mise en état et la manutention des matières (tableau 9O).

- L'intensité d'utilisation de technologies de pointe augmente avec la taille des établissements. Les pourcentages d'établissements qui utilisent 11 à 20 technologies de pointe sont en progression monotone avec la taille des établissements (tableau 9M).
- L'exhaustivité de l'utilisation augmente aussi constamment avec la taille des établissements, mais moins considérablement entre les établissements les plus petits et les plus grands. Dans les catégories de taille 20 à 49, 50 à 99 et 100 à 249, on relève des proportions respectives de 9 %, 20 % et 26 % d'établissements qui utilisent des technologies de pointe dans sept groupes fonctionnels et plus.

Bref, il existe un étroit lien positif entre la taille des établissements et l'utilisation de technologies d'avant-garde dans l'industrie alimentaire. C'est ce qu'on constate pour la fréquence, l'intensité et l'exhaustivité de l'utilisation. L'accroissement de la fréquence avec la taille est un phénomène qui joue dans tous les groupes et les sous-groupes fonctionnels et dans la plupart des technologies prises isolément. Dans six groupes fonctionnels sur neuf, la fréquence d'utilisation est en progression monotone avec la taille, et ce, pour les cinq catégories de taille. On ne relève guère de différence entre les catégories de taille pour l'ordre des groupes fonctionnels selon la fréquence

**Tableau 90 : Utilisation de technologies par groupe fonctionnel et catégorie de taille dans l'industrie alimentaire**

Groupe fonctionnel	Nombre de salariés					Ensemble
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage d'établissements					
Transformation	50	59	67	61	88	62
Gestion des procédés	34	45	67	74	86	56
Contrôle de la qualité	27	40	44	57	72	44
Gestion des stocks et de la distribution	30	31	43	43	69	39
Systèmes de gestion ou d'information et communications	43	56	64	78	91	62
Mise en état et manutention des matières	20	21	39	35	60	31
Préparation des matières à leur transformation	20	33	36	47	61	36
Emballage	35	43	51	66	82	51
Conception et ingénierie	7	7	21	30	66	20

**Tableau 9P : Nombre de technologies de pointe utilisées selon le pays de contrôle dans l'industrie alimentaire**

Pays	Nombre de technologies					Au moins 1
	Aucune	1 à 5	6 à 10	11 à 20	21 et plus	
	pourcentage d'établissements					
Canada	13	36	26	20	5	87
Étranger	4	18	22	39	17	96
Ensemble	12	34	25	22	7	88

d'utilisation. La différence absolue la plus petite existe dans le groupe de la transformation et la plus grande, dans celui de la conception et de l'ingénierie.

#### 9.1.4 Taux d'adoption selon le pays de contrôle<sup>17</sup>

Comme nous l'avons dit dans le chapitre où nous avons décrit le secteur de la transformation des aliments, les entreprises multinationales jouent un grand rôle dans la diffusion internationale des technologies de pointe et elles sont largement présentes dans l'industrie alimentaire canadienne. Les avantages de ces entreprises résident habituellement dans leur taille, leurs compétences et leurs ressources financières.

Les résultats de notre enquête indiquent que, dans le secteur de la transformation des aliments, les établissements sous contrôle étranger sont plus susceptibles que les établissements sous contrôle canadien d'utiliser les technologies de pointe :

- Les établissements sous contrôle étranger utilisent au moins une des technologies de notre étude dans une proportion de 96 %, contre 87 % dans le cas des établissements sous contrôle canadien (tableau 9P).
- Les établissements sous contrôle étranger emploient 11 technologies de pointe et plus dans une proportion de plus de 56 % et les établissements sous contrôle canadien, dans une proportion de 25 % (tableau 9P).
- Les établissements sous contrôle étranger ont plus de chances de recourir aux technologies de pointe dans plusieurs groupes fonctionnels. Signalons en particulier que 40 % de ces établissements en emploient dans 7 groupes fonctionnels et plus, comparativement à une proportion de 15 % des établissements sous contrôle canadien (tableau 9Q).

<sup>17</sup> Dans l'ensemble la taille d'échantillon d'établissements non américains était trop petite pour que l'on puisse établir des distinctions statistiquement significatives entre ces établissements et les établissements sous contrôle américain, bien que les premiers nous ont semblé un peu plus avancés sur le plan technologique.

**Tableau 9Q : Nombre de groupes fonctionnels où au moins une technologie de pointe est utilisée dans l'industrie alimentaire selon les pays de contrôle**

Nombre de groupes	Canada	Étranger	Ensemble
Tous les groupes	3	11	4
8 ou plus	8	29	11
7 ou plus	15	40	18
6 ou plus	25	56	28
5 ou plus	36	68	40
4 ou plus	49	76	52
3 ou plus	65	88	67
2 ou plus	76	94	78
1 ou plus	87	96	88

**Tableau 9R : Utilisation de technologies selon les groupes fonctionnels et les pays de contrôle dans l'industrie alimentaire**

Groupe fonctionnel	Canada	Étranger	Ensemble
Transformation	62	62	62
Gestion des procédés	52	86	56
Contrôle de la qualité	42	61	44
Stocks et distribution	38	45	39
Systèmes de gestion ou d'information et communications	59	91	62
Mise en état et manutention des matières	29	50	31
Préparation des matières à leur transformation	33	63	36
Emballage	49	68	51
Conception et ingénierie	17	43	20

- À une exception près, les établissements sous contrôle étranger sont nettement plus susceptibles d'utiliser des technologies de pointe dans chacun des groupes fonctionnels (tableau 9R). Plus de deux fois autant, ils en emploieront dans le groupe de la conception et de l'ingénierie, presque deux fois plus, dans les groupes de la mise en état et de la manutention des matières et de la préparation des matières à leur transformation et 50 % plus, dans les autres groupes. Les différences en points les plus marquées se présentent dans le groupe de la gestion des procédés et dans ceux des systèmes d'information ou de gestion et des communications et la préparation des matières à leur transformation. Font exception le groupe de la transformation où les différences sont légères ou nulles. Dans le cas des technologies de transformation, les établissements sous

contrôle canadien dominant pour les techniques de conservation non thermique, mais sont à la traîne dans le sous-groupe de la séparation, de la concentration et de la déshydratation (tableau A9.3).

- Les établissements sous contrôle étranger ont plus du double de chances de recourir à des technologies de pointe dans le sous-groupe de l'essai de procédés (voir le tableau A9.2 en annexe). Ce sous-groupe comprend le contrôle statistique automatisé de procédés, les automates programmables, la gestion informatisée des procédés, (qualité), les réseaux interentreprises et la détection électronique de défaillances mécaniques. En revanche, les établissements sous contrôle canadien sont relativement avancés non seulement dans le groupe de la transformation, mais aussi dans le sous-groupe du matériel d'emballage et des techniques d'emballage à atmosphère modifiée.
- Dans l'ensemble, la taille d'échantillon des établissements non américains était trop petite pour que l'on puisse établir des distinctions entre ces établissements et les établissements sous contrôle américain sur le plan du recours aux technologies de pointe.

Bref, les taux globaux de fréquence, d'intensité et d'exhaustivité de l'utilisation de technologies de pointe sont nettement plus élevés dans les établissements sous contrôle étranger que dans les établissements sous contrôle canadien. La différence est la plus grande en valeur absolue dans les groupes fonctionnels de la gestion des procédés, des systèmes de gestion ou d'information et des communications et de la préparation des matières à leur transformation et en valeur relative dans les groupes de la conception et de l'ingénierie et de la mise en état et de la manutention des matières. Ces deux derniers groupes, et plus particulièrement celui de la conception et de l'ingénierie, présentent des taux globaux d'utilisation relativement faibles. Le taux supérieur d'exploitation technologique dans le groupe des systèmes de gestion ou d'information et des communications serait à rattacher, du moins en partie, à la plus grande difficulté pour des entreprises multinationales d'exercer une surveillance et un contrôle efficaces et efficaces sur une exploitation en plusieurs établissements. On ne relève aucune différence dans le groupe clé des technologies de transformation.



### 9.1.5 Taux d'adoption selon les stades de transformation

Comme nous l'avons signalé, bien des technologies trouvent leur place dans une diversité d'établissements de transformation alimentaire, d'autres sont d'une plus grande applicabilité dans les établissements de première transformation ou de transformation secondaire. Ajoutons que, ainsi que nous l'avons noté dans notre aperçu de l'industrie, 39 % des établissements de l'industrie alimentaire se spécialisent en première transformation et 22 % en transformation secondaire et 39 % font des deux. (tableau 4C).

Il n'y a pas de grande différence de fréquence d'utilisation par groupe fonctionnel entre les établissements de ces diverses catégories de transformation. Dans tous les cas, les taux les plus bas appartiennent aux établissements de première transformation. Par rapport aux établissements de transformation secondaire, les différences les plus marquées existent dans les groupes de la gestion des procédés, d'emballage, des communications, et de la conception et de l'ingénierie. Le plus souvent, ce sont les établissements à vocation mixte (première transformation et transformation secondaire) qui se caractérisent par les taux d'adoption les plus élevés, mais les écarts sont faibles dans tous les cas. Le tableau d'ensemble ne change pas beaucoup pour ce qui est sous-groupes fonctionnels (voir le tableau A9.4 en annexe).

## 9.2 Facteurs qui influent sur l'adoption de technologies de pointe

### 9.2.1 Introduction

Dans les sections qui précèdent, nous nous sommes reportés à des tableaux à deux variables pour montrer que l'adoption de technologies de pointe varie selon la nature des industries, la taille et le pays de contrôle des établissements et le degré d'importance de ces aspects. Mentionnons en particulier que les grands établissements et les établissements sous contrôle étranger sont généralement plus avancés sur le plan technologique. Mais ces deux caractéristiques sont liées, car les établissements étrangers sont habituellement d'une taille supérieure. Il reste qu'une analyse à deux variables ne nous permet pas d'établir si, par exemple, l'influence des investissements directs étrangers sur l'exploitation technologique représente simplement un phénomène lié à la

taille des établissements ou à l'industrie où ceux-ci exercent leur activité.

Il y a plusieurs questions auxquelles on devra répondre. L'industrie utilise-t-elle plus de technologies de pointe à cause de différences de produits fabriqués ou du plus grand nombre de grands établissements ? Quelle est l'importance de l'effet de la taille des établissements sur l'exploitation technologique une fois prises en compte d'autres caractéristiques comme celle de l'exploitation discontinue ? L'utilisation de technologies est-elle plus intense dans les établissements sous contrôle étranger parce que ceux-ci sont plus grands, qu'ils se trouvent dans telle ou telle industrie ou qu'ils ont des productions dont les caractéristiques les distinguent des établissements sous contrôle canadien ?

Dans cette section, nous soumettrons ces questions à une analyse à plusieurs variables et estimerons l'influence commune de la taille et du pays de contrôle, ainsi que d'autres caractéristiques des établissements et des industries, que l'on suppose influencer sur l'adoption de technologies (voir le chapitre 4). Grâce à cette technique, nous verrons si le pays de contrôle importe toujours une fois prises en compte d'autres caractéristiques marquantes qui se trouvent liées à l'exploitation technologique. Au nombre de ces caractéristiques des établissements, mentionnons la nature de la transformation (première transformation ou transformation secondaire), les productions de grand volume et le caractère de l'exploitation (continue ou discontinue). Nous avons également posé comme hypothèse que l'adoption de certaines grandes pratiques commerciales sera liée à l'utilisation de technologies, en partie parce que ces pratiques doivent faire appel à certaines technologies de pointe pour se révéler efficaces.

### 9.2.2 L'analyse à plusieurs variables

Les entreprises adoptent des technologies de pointe dans l'espoir de mieux se rentabiliser. Nous considérons le rendement attendu des technologies d'avant-garde après leur adoption ( $r_i^*$  pour l'entreprise  $i$ ) comme fonction d'un ensemble de variables exogènes  $x_i$  propres à une entreprise et à une industrie. La relation peut ainsi formellement s'exprimer :

$$r_i^* = bx_i + u_i \quad \text{où } u \text{ est une variable aléatoire.}$$

Bien que  $r_i^*$  ne soit pas directement observable, nous pouvons observer si l'entreprise  $i$  a adopté une nouvelle technologie ou non. Nous supposons que, si le rendement attendu de l'adoption d'une technologie est positif, l'entreprise adoptera la nouvelle technologie en question. La variable binaire observable  $I_i$  prend la valeur de un lorsque l'entreprise utilise une technologie de pointe et la valeur zéro dans le cas contraire. Cela peut ainsi s'exprimer :

$$\begin{aligned} I_i &= 1 && \text{si } r_i^* > 0 \\ I_i &= 0 && \text{dans le cas contraire} \end{aligned}$$

Le rendement attendu de l'adoption d'une technologie compte tenu des caractéristiques de l'entreprise et de l'industrie est le suivant :

$$E(r_i^* | x_i)$$

Si la fonction est supérieure à zéro,  $\text{Prob}(I_i=1)$ , ce qu'on obtient lorsque  $\text{Prob}(u_i > -bx_i) = 1 - F(-bx_i)$ , où  $F$  est la fonction cumulative de densité pour les résidus  $u_i$ . Le choix du modèle statistique de notre analyse à plusieurs variables dépend des hypothèses quant à la forme des résidus  $u_i$ . Si la distribution cumulative des résidus est normale, le modèle logistique est le choix qui s'impose et, si elle épouse la forme d'une fonction logistique, c'est le modèle des logits qui convient. À toutes fins utiles, la différence est habituellement tenue entre les résultats de ces deux modèles. Dans notre étude, nous emploierons le modèle logistique.

On procède à une régression logistique de l'adoption de technologies pour chacun des neuf groupes fonctionnels par la spécification de modèle suivante :

$$T_i = f(C_i, A_i)$$

où  $T_i$  est la fréquence d'exploitation technologique,  $C_i$  un jeu de caractéristiques de l'entreprise et  $A_i$  les activités de cette dernière.

On suppose que les caractéristiques et les activités de l'établissement et les caractéristiques de l'industrie sont liées aux avantages de l'exploitation de technologies de pointe. Elles figureront donc comme variables de substitution du rendement attendu  $r_i^*$ . Au nombre de ces caractéristiques, on compte la taille et le pays de contrôle de l'établissement et la capacité de production de l'entreprise. Cette dernière sera représentée par le type d'exploitation (continue ou discontinue), le type de production (première transformation et (ou) transformation secondaire) et l'importance des produits de grand volume. Comme la

taille et le pays de contrôle de l'établissement, ces divers éléments serviront à appréhender les caractéristiques que l'on croit influencer sur les avantages que peut tirer l'établissement du recours aux technologies de pointe. Nous prenons la taille de l'établissement en compte parce que l'on sait que les grands établissements profitent plus de l'exploitation de technologies d'avant-garde, comme le confirme l'observation faite au chapitre 5 que les stratégies d'ordre technologique ont plus d'importance aux yeux des grands établissements.

Nous tenons compte aussi du pays de contrôle en raison de l'avantage que l'on prête aux établissements sous contrôle étranger de pouvoir transférer des technologies par-delà les frontières nationales (Cohen et Levin, 1989). Nous appréhendons les activités de l'établissement par les pratiques commerciales que certains (Gordon et Wiseman, 1995) jugent étroitement liées au profit que tirent les établissements de l'adoption de technologies de pointe. Est également incluse l'innovation en procédés parce qu'elle a probablement à voir avec l'adoption de technologies. Nous nous servons enfin de variables binaires d'industrie pour appréhender tout effet propre à une industrie que l'on peut rattacher à des différences de perspectives technologiques.

### 9.2.3 Variable dépendante

La variable dépendante est une variable dichotomique qui mesure la fréquence de l'exploitation technologique en ce qui concerne les groupes fonctionnels. C'est une variable binaire qui prend la valeur de 1 si l'établissement utilise au moins une technologie de pointe d'un groupe fonctionnel et la valeur de 0 dans le cas contraire. Pour les technologies de transformation, la variable dépendante prend la valeur de 1 si l'établissement emploie au moins une des technologies de transformation énumérées dans le questionnaire d'enquête et la valeur de 0 dans le cas contraire.

### 9.2.4 Variables explicatives

**Taille de l'établissement.** On mesure la taille de l'établissement par le nombre de travailleurs de la production et non-production et autres à son service. Cinq variables binaires permettent d'appréhender les effets de taille, à savoir les catégories 10 à 19, 20 à 49, 50 à 99, 100 à 249 et 250 salariés et plus.

**Nature de la production.** Trois variables binaires appréhendent les divers types de production. On caractérise les établissements de l'enquête comme

faisant de la première transformation, de la transformation secondaire ou les deux. Nous employons donc une première variable qui prend la valeur de un si l'établissement fait seulement de la première transformation et la valeur de zéro s'il fait de la transformation secondaire ou de la transformation première et secondaire à la fois; les deux autres variables binaires sont définies de la même manière et représentent les établissements qui font respectivement de la seule transformation secondaire ou de la transformation à la fois première et secondaire.

**Produits de grand volume.** Cette variable mesure la proportion des livraisons de produits de grand volume selon la caractérisation qu'en font les gestionnaires. C'est là une variable continue dont les valeurs vont de 0 % à 100 %.

**Exploitation continue ou discontinue.** Pour distinguer l'exploitation continue de l'exploitation discontinue, nous employons une variable binaire qui prend la valeur de 1 si l'établissement est principalement en exploitation discontinue et la valeur de 0 s'il est principalement en exploitation continue.

**Propriété.** Nous appréhendons les pays de contrôle par une variable binaire qui prend la valeur de 1 si l'établissement appartient à des intérêts étrangers et la valeur de 0 s'il appartient à des intérêts canadiens.

**Pratiques commerciales.** Les établissements adoptent diverses techniques et pratiques commerciales qui visent à en améliorer l'exploitation. Dans l'enquête, on s'est intéressé à trois types de pratiques, à savoir celles qui visent respectivement à accroître la qualité des produits, à améliorer la manutention et la distribution des matières à l'intérieur comme à l'extérieur de l'établissement et à permettre une mise au point rapide de produits ou de procédés.

Nous employons trois variables pour appréhender le nombre de pratiques adoptées par un établissement dans chacune de ces trois catégories.

**Innovation en procédés.** On considère que les établissements qui innovent en procédés sont plus susceptibles de recourir aux technologies de pointe. Cette innovation ne fait pas nécessairement appel aux technologies que nous avons énumérées. Pour appréhender le lien entre l'innovation et l'utilisation de technologies, nous employons une variable binaire qui prend la valeur de 1 en cas d'innovation en procédés et la valeur de 0 dans le cas contraire.

**Industrie.** Nous avons aussi tenu compte des effets d'industrie. Nous employons sept variables binaires pour autant d'industries constitutives du secteur de la transformation des aliments, à savoir celles des produits de boulangerie-pâtisserie, des céréales, des produits laitiers, de la transformation du poisson, des fruits et légumes, de la viande et des autres produits alimentaires.

Le tableau 9S dresse sommairement la liste des variables dépendantes et explicatives. Pour les variables binaires, il donne le pourcentage d'établissements présentant une caractéristique donnée et, pour les variables continues, la valeur moyenne de chacune. Ainsi, dans le cas de la variable dépendante binaire QUALITY, 36 % des établissements de transformation alimentaire utilisent au moins une technologie de pointe en contrôle de qualité. Dans le cas de la variable continue VOLUME, on peut constater que, en moyenne, 63 % des livraisons produites par les établissements sont des produits de grand volume.

### 9.2.5 Méthodologie

Voici sous quelle forme se présente la régression :

$$\text{FUNCTECH} = \alpha_0 + \alpha_1 * \text{SIZE} + \alpha_2 * \text{FOREIGN} + \alpha_3 * \text{PROTOTYPE} \\ + \alpha_4 * \text{VOLUME} + \alpha_5 * \text{BATCH} + \alpha_6 * \text{PRACTICES} \\ + \alpha_7 * \text{INNOVPROC} + \alpha_8 * \text{INDUSTRY}$$

où FUNCTECH mesure la fréquence d'utilisation de technologies au niveau des groupes fonctionnels et SIZE, la taille de l'entreprise (nombre de salariés). PROTOTYPE est une variable qui indique où se situe un établissement dans le cycle de la valeur ajoutée, c'est-à-dire si celui-ci fait de la première transformation, de la transformation secondaire ou les deux. VOLUME dit dans quelle mesure l'établissement réalise des productions de grand volume. BATCH est une variable qui mesure le degré d'exploitation discontinue (par opposition à une exploitation continue). FOREIGN indique si l'établissement appartient ou non à des intérêts étrangers. PRACTICES se rapporte aux pratiques commerciales adoptées par les établissements. INNOVPROC est une variable de l'innovation en procédés et INDUSTRY appréhende les effets d'industrie.

Le tableau 9T présente les résultats des régressions logistiques de la fréquence d'utilisation de technologies à chacun des groupes fonctionnels. Toutes les régressions sont estimées en regard d'un établissement exclu qui est petit, qui fait de la première transformation, qui fait de la transformation continue, qui

**Tableau 9S : Récapitulation des variables dépendantes et indépendantes du modèle de régression logistique**

Variable	Description	Moyenne	Écart-type
<b>1. Variable dépendante</b>			
<i>Fréquence d'utilisation</i>			
PROCESS	Fréquence d'utilisation de technologies par groupe fonctionnel – transformation	0,61	0,48
PROCCNTL	– gestion des procédés	0,57	0,50
QUALITY	– contrôle de la qualité	0,36	0,49
DISTRIB	– stocks et distribution	0,39	0,49
COMMUNIC	– systèmes d'information	0,64	0,48
MATERIAL	– mise en état et manutention des matières	0,31	0,46
PREPROC	– préparation des matières à leur transformation	0,36	0,48
PACKAGE	– emballage	0,52	0,50
DESIGN	– conception et ingénierie	0,20	0,40
<b>2. Caractéristiques des établissements</b>			
<i>Taille des établissements</i>			
ESTSIZE1	Taille (nombre de salariés) – 10 à 19 salariés	0,23	0,42
ESTSIZE2	– 20 à 49 salariés	0,28	0,45
ESTSIZE3	– 50 à 99 salariés	0,20	0,40
ESTSIZE4	– 100 à 240 salariés	0,18	0,39
ESTSIZE5	– 250 salariés et plus	0,10	0,30
<i>Propriété</i>			
FOREIGN	Pays de contrôle – Propriété étrangère	0,11	0,32
<i>Type de production</i>			
PRODTYP1	Stade de transformation – première transformation	0,39	0,49
PRODTYP2	– transformation secondaire	0,22	0,42
PRODTYP3	– première transformation et transformation secondaire	0,38	0,49
<i>Production à grand volume</i>			
VOLUME	Produits de grand volume – pourcentage de produits de grand volume	62,5	30,1
<i>Type d'exploitation</i>			
BATCH	Type d'exploitation – exploitation discontinue (par opposition à une exploitation continue)	0,48	0,50
<b>3. Activités des établissements</b>			
<i>Pratiques commerciales</i>			
PRACT_A	Fréquence d'adoption de pratiques commerciales – pratiques de qualité des produits	4,82	2,17
PRACT_B	– pratiques de gestion	2,44	2,22
PRACT_C	– pratiques de mise au point de produits et de procédés	2,27	2,36
<i>Innovation</i>			
PROCIINNOV	Fréquence de l'innovation en procédés – % d'établissements qui innovent en procédés	0,37	0,48
<b>4. Caractéristiques des industries</b>			
IND_BAKE	- Industrie des produits de boulangerie-pâtisserie	0,15	0,36
IND_CERE	- Industrie des céréales	0,15	0,35
IND_DAIR	- Industrie des produits laitiers	0,10	0,30
IND_FISH	- Industrie de la transformation du poisson	0,15	0,36
IND_VEGG	- Industrie des fruits et légumes	0,07	0,26
IND_MEAT	- Industrie de la viande	0,19	0,39
IND_OTHR	- Industrie des autres produits alimentaires	0,19	0,40

Nota : Toutes les moyennes sont des estimations pondérées de la population.

appartient à des intérêts canadiens, qui fait partie de l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie et qui n'a pas innové en procédés au cours des trois dernières années. Si les estimations de paramètre du tableau 9T fournissent les effets qualitatifs des variables explicatives, les estimations de probabilité du tableau 9U fournissent les effets quantitatifs. Les probabilités sont calculées en estimant la fonction logit au niveau des moyennes d'échantillons<sup>18</sup>.

<sup>18</sup> Les probabilités (p) sont calculées en utilisant l'équation logit :  $P = \exp(\beta x) / [1 + \exp(\beta x)]$ .

## 9.2.6 Résultats empiriques

La taille des établissements selon le nombre de salariés (ESTSIZE) est un grand facteur déterminant de l'utilisation de technologies dans tous les groupes fonctionnels. Le coefficient de la catégorie de taille la plus haute est toujours statistiquement significatif pour tous les groupes fonctionnels, c'est-à-dire que

**Tableau 9T : Résultats de la régression logistique de la fréquence d'adoption de technologies par groupe fonctionnel**

Variable	Transformation	Gestion des procédés	Qualité	Distribution	Communications	Manutention des matières	Préparation des matières	Emballage	Conception
INTERCEPT	-1,623***	-3,390***	-4,264***	-1,784***	-1,987***	-2,978***	-4,440***	-2,186***	-5,734***
<b>Caractéristiques des établissements</b>									
<i>Taille des établissements</i>									
ESTSIZE2	0,007	0,228	-0,009	0,038	0,517**	-0,222	0,356	0,201	0,022
ESTSIZE3	0,070	1,159***	0,403	0,565**	0,764***	0,629**	0,394	0,328	1,194***
ESTSIZE4	-0,338	1,555***	0,694**	0,481*	1,734***	0,236	0,672**	0,894***	1,695***
ESTSIZE5	0,715*	1,694***	0,896**	1,251***	2,482***	0,976***	0,696*	1,236***	2,636***
<i>Propriété</i>									
FOREIGN	-0,497*	1,054***	0,346	-0,252	1,311***	0,310	0,829***	0,140	0,610**
<i>Type de production</i>									
PRODTYP2	0,119	0,261	0,063	0,156	0,343	0,195	0,091	0,257	0,670**
PRODTYP3	0,208	0,025	0,149	0,106	0,226	0,356*	0,086	0,280	0,505*
<i>Produits de grand volume</i>									
VOLUME	0,003	0,013***	0,007**	-0,001	0,001	0,009***	0,006*	0,004	0,008*
<i>Type d'exploitation</i>									
BATCH	-0,033	0,069	-0,337*	-0,176	0,381**	-0,255	-0,570***	0,065	-0,153
<b>Activités des établissements</b>									
<i>Pratiques commerciales</i>									
PRACT_A	0,244***	0,227***	0,269***	0,098**	0,189***	0,175***	0,211***	0,070	0,146**
PRACT_B	0,010	0,107*	0,048	0,089*	0,201***	0,029	0,001	0,061	0,062
PRACT_C	0,097*	0,120*	0,135***	0,081*	-0,020	0,078*	0,147***	0,223***	0,148***
<i>Innovation en procédés</i>									
INNOVPROC	0,519***	0,625***	0,327*	0,001	0,554**	0,738***	0,570***	0,313*	0,353
<b>Industrie</b>									
IND_CERE	-0,327	0,674**	0,993***	-0,145	0,460	0,679**	2,027***	-0,317	1,742***
IND_DAIR	0,970***	1,169***	2,214***	-0,212	-0,138	-0,519	2,191***	0,981***	0,501
IND_FISH	0,591*	-0,993***	0,534	-0,369	-1,127***	-0,477	1,302***	-0,142	0,316
IND_VEGG	0,719**	0,443	0,872**	0,103	-0,248	-0,286	1,460***	0,502	0,813*
IND_MEAT	0,638**	0,333	1,223***	0,794***	-0,329	-0,621*	1,755***	0,712**	0,766*
IND_OTHR	0,043	0,207	1,279***	0,495	0,350	-0,386	1,528***	0,703**	0,888**
<b>Sommaire des statistiques</b>									
N	794	794	794	794	794	794	794	794	794
$\chi^2$	109,7	158,8	165,9	94,2	153,8	134,6	180,6	138,6	162,8
Logarithme du maximum de vraisemblance	-458	-390	-403	-472	-395	-413	-411	-451	-282

Note: \*\*\* valeur significative à un niveau de 1 %; \*\* valeur significative à un niveau de 5 % ; \* valeur significative à un niveau de 10 %.

les grands établissements sont plus susceptibles que les petits d'adopter au moins une technologie appartenant à un groupe fonctionnel. Dans la plupart de ces groupes, les probabilités d'adoption d'une technologie de pointe sont en progression monotone avec la taille des établissements. Cet avantage de taille est le plus grand dans les groupes des communications, de la gestion des procédés, de l'emballage et de la conception (tableau U). Il y a une différence de 46 points entre les établissements les plus grands et les plus petits en ce qui concerne l'adoption de technologies de pointe de communications. On relève aussi de grandes différences pour les technologies de gestion des procédés (39 points) et les technologies de conception et d'ingénierie (33 points).

Le coefficient du pays de contrôle (FOREIGN) est positif dans tous les groupes sauf ceux de la transformation et de la gestion des stocks et de la distribution, et il est hautement significatif pour environ la moitié des groupes fonctionnels. Ainsi, les établissements sous contrôle étranger ont nettement plus de chances que les établissements sous contrôle canadien d'adopter des technologies, même après prise en compte de la taille et des autres caractéristiques des établissements. Les effets les plus importants et les plus significatifs du pays de contrôle se présentent dans les groupes de la gestion des procédés, des communications et de la préparation des matières à leur transformation. Les établissements sous contrôle étranger ont 24 points de plus en ce qui concerne la probabilité d'adopter des technologies de pointe de

**Tableau 9U : Probabilité estimée de l'adoption de technologies plus particulières des groupes fonctionnels**

Variable	Transformation	Gestion des procédés	Qualité	Distribution	Communications	Manutention des matières	Préparation des matières	Emballage	Conception
<b>Caractéristiques des établissements</b>									
<i>Taille des établissements</i>									
ESTSIZE1	57	37	20	32	45	27	22	23	4
ESTSIZE2	57	37	20	32	58	27	22	23	4
ESTSIZE3	57	65	20	45	63	41	22	23	12
ESTSIZE4	57	74	34	43	82	27	36	43	19
ESTSIZE5	73	76	39	62	91	50	37	51	37
<i>Propriété</i>									
FOREIGN	47	75	24	39	86	32	42	29	14
NON-FOREIGN	60	51	24	39	62	32	24	29	8
<i>Type de production</i>									
PRODTYP1	58	54	24	39	66	29	26	29	6
PRODTYP2	58	54	24	39	66	29	26	29	12
PRODTYP3	58	54	24	39	66	37	26	29	10
<i>Produits de grand volume</i>									
VOLUME	58	54	24	39	66	32	26	29	9
MEAN+SD	58	63	28	39	66	38	30	29	11
MEAN-SD	58	44	21	39	66	26	23	29	7
<i>Type d'exploitation</i>									
BATCH	58	54	21	39	70	32	21	29	9
NO BATCH	58	54	27	39	62	32	32	29	9
<b>Activités des établissements</b>									
<i>Pratiques commerciales</i>									
PRACT_A	58	54	24	39	66	32	26	29	9
MEAN+SD	70	66	36	44	74	40	36	29	12
MEAN-SD	45	42	15	34	56	24	18	29	7
PRACT_B	58	54	24	39	66	32	26	29	9
MEAN+SD	58	60	24	44	75	32	26	29	9
MEAN-SD	58	48	24	35	55	32	26	29	9
PRACT_C	58	54	24	39	66	32	26	29	9
MEAN+SD	64	61	31	44	66	36	33	41	12
MEAN-SD	53	47	19	35	66	28	20	19	6
<i>Innovation en procédés</i>									
INNOVPROC	66	64	28	39	73	43	33	33	9
NON-INNOVPROC	54	48	22	39	61	26	22	27	9
<b>Industrie</b>									
IND_BAKE	49	52	11	36	69	32	8	22	5
IND_CERE	49	68	26	36	69	48	39	22	23
IND_DAIR	72	78	54	36	69	32	43	43	5
IND_FISH	64	29	11	36	42	32	23	22	5
IND_VEGG	67	52	24	36	69	32	26	22	10
IND_MEAT	65	52	30	55	69	20	32	36	10
IND_OTHR	49	52	32	36	69	32	28	36	11

gestion des procédés et des communications, et 18 points pour la préparation des matières à leur transformation. Dans l'ensemble, ces résultats corroborent notre hypothèse selon laquelle les établissements sous contrôle étranger sont le plus susceptibles d'exploiter des technologies. Ils montrent où cette utilisation a lieu, c'est-à-dire dans les groupes autres que le groupe central de la transformation.

Le coefficient du type de production (PRODTYP) est généralement positif pour le groupe de la conception

et de l'ingénierie et celui de l'automatisation de la manutention des matières. Même si le coefficient est important pour la conception et l'ingénierie, l'incidence sur la probabilité d'une adoption réussie est minime. Les établissements qui font de la transformation secondaire ont un avantage de huit points lorsqu'il s'agit d'adopter des technologies d'automatisation de la manutention des matières.

L'adoption de pratiques commerciales est en relation positive et significative avec l'adoption de technologies d'avant-garde. Le lien est positif et significatif

entre les pratiques commerciales (PRACT\_A) visant à améliorer la qualité des produits et l'exploitation technologique. Les probabilités sont plus grandes que les établissements qui adoptent des pratiques comme celles de l'amélioration continue de la qualité et de l'analyse des risques et maîtrise des points critiques (HACCP) exploitent tous les types de technologies de pointe. Le lien est hautement significatif dans tous les groupes sauf celui de l'emballage. L'incidence est plus grande pour les technologies de transformation, de gestion des procédés et de contrôle de la qualité. Ainsi, les pratiques en matière de qualité influent sur l'adoption de plus que les seules technologies que nous avons rangées dans la catégorie des technologies de contrôle de la qualité. Elles ont également une incidence sur l'adoption de technologies dans les groupes de la transformation, de la préparation des matières à leur transformation et des communications.

Les pratiques commerciales de gestion des stocks et de la distribution (PRACT\_B), qu'il s'agisse du contrôle des stocks juste-à-temps ou de la planification des besoins-matières, sont aussi en corrélation positive avec l'utilisation de technologies dans tous les groupes fonctionnels. Le lien est statistiquement significatif pour les technologies de communication. Le troisième ensemble de pratiques, soit la mise au point de produits et de procédés (PRACT\_C), a des coefficients positifs qui sont statistiquement significatifs pour tous les groupes à l'exception de celui des communications.

L'innovation représente un autre grand facteur déterminant de l'utilisation des technologies de pointe. Les établissements qui ont dit avoir récemment innové en procédés étaient plus susceptibles d'exploiter des technologies d'avant-garde se rattachant à chacun des groupes fonctionnels. Ces résultats ne sont pas statistiquement significatifs seulement pour le groupe des stocks et de la distribution et celui de la conception et de l'ingénierie. Néanmoins, il est significatif que l'innovation en procédés ne soit pas une condition suffisante pour l'utilisation de technologies d'avant-garde. Les établissements qui ne font pas état d'innovations en procédés ont une probabilité assez élevée de signaler l'utilisation de technologies de pointe, tandis que ceux qui font état d'innovations en procédés n'utilisent pas tous des technologies de pointe (tableau 9U). Si l'innovation en procédés ne porte pas uniquement sur les technologies de pointe, les nouvelles technologies de

notre étude y tiennent une grande place dans bien des cas.

Les établissements ayant des produits de grand volume ont le plus de chances d'adopter des technologies de pointe. Les résultats sont statistiquement significatifs pour les groupes de la gestion des procédés, de la manutention automatisée des matières, de la conception, de la préparation des matières à leur transformation et du contrôle de la qualité.

Par ailleurs, si un établissement est principalement en exploitation discontinue, les probabilités sont moindres qu'il fasse appel à des technologies de pointe dans les groupes de la conception, de la distribution, de la manutention des matières, de la transformation, du contrôle de la qualité et de la préparation des matières à leur transformation. Les résultats sont hautement significatifs dans ces deux derniers cas. Le plus grand effet se fait sentir dans la préparation des matières à leur transformation, où il y a une différence de 11 points pour ce qui est de la probabilité d'adoption de technologies de pointe. Il s'agit en majeure partie de domaines où le volume de production a un effet nettement positif sur l'adoption de technologies d'avant-garde. Toutefois, les établissements qui sont surtout en exploitation discontinue ont nettement plus de chances d'adopter des technologies de communication, ce domaine ne comptant pas parmi ceux où les productions de volume jouent beaucoup<sup>19</sup>.

L'industrie d'appartenance d'un établissement influe sur les probabilités d'adoption de technologies de pointe. Les établissements de l'industrie des produits laitiers sont plus susceptibles d'adopter au moins une technologie de chacun des six groupes fonctionnels : la transformation, la gestion des procédés, le contrôle de la qualité, les communications, la préparation des matières à leur transformation et l'emballage. Les établissements des industries de la transformation du poisson et des produits de boulangerie-pâtisserie sont généralement parmi les moins susceptibles d'adopter une technologie pour la plupart des groupes fonctionnels : la transformation, le contrôle de la qualité, la préparation des matières à leur transformation, l'emballage et la conception pour l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie, et la gestion des procédés, le contrôle de la qualité, les stocks, les communications, l'emballage et la conception pour l'industrie de la transformation du poisson. Les établissements de

<sup>19</sup> Le fait d'exclure de l'équation la variable volume ou batch n'au aucun effet significatif sur les autres variables.

l'industrie des céréales ont une plus grande probabilité d'adopter des technologies que la plupart pour les matières, la gestion des procédés, la préparation des matières à leur transformation et la conception. Les établissements dans l'industrie des fruits et légumes et des « autres » produits alimentaires ont tendance à refléter la moyenne de l'industrie, à l'exception du contrôle de la qualité et de l'emballage pour lesquels ils sont parmi les industries exemplaires. Dans l'industrie de la viande, les établissements sont plus susceptibles que les établissements de la plupart des autres industries à adopter des technologies de transformation, de contrôle de la qualité, des stocks et de l'emballage.

Nous avons aussi fait porter la régression sur l'intensité de l'adoption de technologies, mais nous ne livrons pas ici les résultats de l'exercice. La plupart des résultats antérieurs valent encore. Comme dans les résultats de régression de la fréquence d'utilisation de technologies, la taille représente un facteur important. Si le coefficient de la variable de la propriété étrangère est positif, il n'est statistiquement significatif que pour les groupes de la gestion des procédés, du contrôle de la qualité et de la préparation des matières à leur transformation. Le coefficient est négatif et statistiquement significatif pour les groupes de la transformation et de la distribution. Le type de production importe un peu plus ici que dans la régression de la fréquence d'utilisation. Nous avons constaté que, contrairement à ce qui se passait dans la régression de la fréquence, il n'avait pas d'importance dans le groupe de la conception, mais en avait dans ceux de l'emballage et de la gestion des procédés. Les établissements qui font seulement de la transformation secondaire ou combinent première transformation et transformation secondaire ont tendance à adopter un plus grand nombre de technologies d'emballage et de gestion des procédés. Les pratiques commerciales avaient le même effet pour les deux régressions. Les produits de grand volume ont bien moins d'effet que dans la régression de la fréquence d'utilisation. Le coefficient estimé est positif et significatif seulement pour les groupes de la gestion des procédés et de la manutention automatisée des matières. Il importe rarement qu'un établissement soit principalement en exploitation discontinue. Cette variable n'a d'importance que dans les groupes du contrôle de la qualité et de la préparation des matières à leur transformation, car l'exploitation continue est plus susceptible de faire appel à ces types de technologie en plus grand nombre. Pour les variables de l'industrie, les résultats sont semblables à ceux de la régression de la fréquence d'utilisation. En général, les établissements des industries des produits laitiers, des céréales et de la viande

sont devant (bien que les établissements de la deuxième de ces industries soient nettement à la traîne dans les groupes de la transformation et de l'emballage) et ceux des industries de la transformation du poisson et des produits de boulangerie-pâtisserie se trouvent derrière, et que les établissements des industries de fruits et légumes et des « autres » produits alimentaires se situent habituellement dans la moyenne du secteur de la transformation des aliments.

### 9.3 *Résumé et conclusions*

Si une forte proportion d'établissements de transformation alimentaire utilisent au moins une technologie de pointe, la fréquence et l'intensité de cette utilisation varient amplement selon l'industrie et la taille et le pays de contrôle des établissements.

Ces résultats ressortent des tableaux simples à deux variables de la section 9.1. Les données d'analyse à plusieurs variables indiquent que diverses autres caractéristiques sont liées à l'exploitation technologique. Les établissements qui font de la transformation secondaire soit seule ou avec de la transformation primaire sont un peu plus susceptibles de recourir aux technologies de pointe. Les probabilités sont plus grandes que les établissements en exploitation continue qui ont des produits de grand volume fassent de même. L'adoption de pratiques commerciales est également en relation positive avec l'utilisation de technologies, plus particulièrement les pratiques adoptées en matière de qualité.

L'analyse statistique révèle en outre que, après prise en compte des effets des caractéristiques de la production, les grands établissements ont plus de chances d'employer des technologies d'avant-garde. Cette constatation vaut aussi pour les établissements sous contrôle étranger par rapport aux établissements sous contrôle canadien.

Parmi les industries, celles des produits laitiers et des fruits et légumes et l'industrie « autres » dominent pour l'utilisation de technologies de pointe lorsque les caractéristiques des établissements ne sont pas prises en compte. Si on prend en considération les différences sur le plan de la taille, du pays de contrôle et des autres variables analysées, le classement des industries se modifie quelque peu. Ainsi, l'industrie des fruits et légumes et l'industrie « autres » ne s'écarte plus outre mesure de la moyenne et l'industrie des céréales devient une des premières utilisatrices. Les industries de la transformation du poisson et des produits de boulangerie-pâtisserie sont encore celles qui utilisent le moins les technologies de pointe.



## Annexe – Chapitre 9

Tableau A9.1 : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe selon l'industrie

Technologie	Produits de boulangerie- pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transfor- mation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage des établissements								
<b>1. TRANSFORMATION</b>	50	44	77	70	73	67	61	62
1.1 <i>Conservation par traitement thermique</i>	17	11	41	21	41	31	29	26
a) emballage aseptique	7	1	35	11	30	18	12	14
b) emballage stérilisable souple	6	–	10	8	13	12	13	9
c) chauffage infrarouge	1	3	8	1	3	1	3	3
d) chauffage ohmique	–	1	–	1	3	1	–	1
e) chauffage hyperfréquence	6	1	5	3	4	3	6	4
f) autres	4	4	6	4	7	6	5	5
1.2 <i>Conservation non thermique</i>	32	16	34	65	54	52	26	39
a) antimicrobiens chimiques	8	9	19	13	32	21	17	16
b) techniques aux ultrasons	1	–	–	–	–	4	4	2
c) stérilisation à haute pression	2	8	15	16	13	10	4	9
d) réfrigération rapide	27	1	19	51	24	40	11	25
e) autres	1	–	1	8	8	2	2	3
1.3 <i>Séparation et concentration</i>	12	19	49	31	38	35	35	30
a) procédés à membrane	–	1	21	5	13	3	5	5
b) filtres techniques	4	7	23	12	22	17	21	15
c) centrifugation	–	2	40	8	12	6	13	10
d) échange d'ions	–	1	6	1	8	1	4	3
e) séchage sous vide à micro-ondes	–	–	–	5	1	2	–	1
f) contrôle de l'activité de l'eau	10	12	14	23	20	21	14	16
g) autres	–	2	1	2	–	2	1	1
1.4 <i>Additifs et ingrédients</i>	17	28	50	9	11	17	14	19
a) bioingrédients	15	28	33	6	10	9	8	14
b) cellules microbiennes	4	6	29	2	3	9	6	8
c) autres	–	1	4	4	–	2	3	2
1.5 <i>Autres</i>	–	1	6	2	2	3	2	2
a) électrotechnologies	–	1	5	2	2	2	–	1
b) microencapsulation	–	–	1	–	–	1	2	1
c) autres	–	–	1	1	–	1	–	1
<b>2. GESTION DES PROCÉDÉS</b>	46	58	77	40	67	54	63	56
a) appareils automatisés à capteurs pour inspection / vérification	17	19	31	16	31	19	28	22
b) contrôle statistique automatisé de procédés	11	12	21	12	19	12	13	14
c) vision artificielle	6	10	10	9	27	5	8	9
d) codage à barres	11	9	23	17	25	30	18	19
e) automates programmables	29	37	62	12	49	29	49	36
f) gestion informatisée de procédés	22	46	56	19	35	24	31	32
g) autres	3	3	1	1	2	3	1	2
<b>3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b>	22	41	69	46	44	44	52	44
3.1 <i>Essai de procédés</i>	14	20	63	18	32	31	37	29
a) chromatographie	2	6	9	–	6	4	12	6
b) anticorps de monoclonales	–	1	9	2	6	4	3	3
c) sondes ADN	1	1	2	1	2	1	–	1
d) techniques de test rapide	10	18	56	14	26	26	30	24
e) autres	3	–	2	3	3	3	5	3

Tableau A9.1 : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe selon l'industrie – (suite)

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage des établissements								
3.2 <i>Essais en laboratoire</i>	11	29	34	26	21	25	28	25
a) essais automatisés	4	14	25	8	10	14	18	13
b) autres	7	18	10	20	14	15	13	14
3.3 <i>Simulation</i>	6	7	9	12	12	5	5	7
a) modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité	5	6	8	11	12	5	5	7
b) autres	1	1	1	1	–	–	–	1
<b>4. STOCKS ET DISTRIBUTION</b>	31	28	36	32	39	52	49	39
a) codage à barres	28	16	32	28	35	48	43	34
b) manutention automatisée des produits	6	15	11	7	17	10	12	11
c) autres	–	1	3	3	2	2	3	2
<b>5. SYSTÈMES DE GESTION ET D'INFORMATION ET COMMUNICATIONS</b>	54	71	67	50	64	55	75	62
a) réseau local	36	51	45	27	51	38	55	43
b) réseau étendu	19	20	30	11	23	15	29	20
c) réseau informatique interentreprises	30	44	49	28	38	36	40	37
d) Internet— à des fins de commercialisation et de promotion	19	29	23	29	26	27	35	27
e) Internet— à d'autres fins	13	31	25	30	23	19	42	27
f) autres	1	4	–	1	3	2	1	1
<b>6. MISE EN ÉTAT ET MANUTENTION DES MATIÈRES</b>	27	43	33	26	34	26	31	31
a) machines intégrées à commande électronique	13	12	8	8	8	9	11	10
b) machines non intégrées à commande électronique	8	10	14	10	11	10	11	10
c) détection électronique de défaillances mécaniques	16	39	26	20	27	18	21	23
d) autres	–	–	1	–	1	1	–	–
<b>7. PRÉPARATION DES MATIÈRES À LEUR TRANSFORMATION</b>	13	42	55	36	39	38	38	36
7.1 <i>Amélioration de la qualité des matières premières</i>	3	13	3	5	–	14	3	6
a) réduction du stress des animaux	–	–	–	2	–	14	1	3
b) élimination du son avant la mouture du blé	2	8	–	–	–	–	2	2
c) séparation de micro-composants	1	3	3	–	–	–	1	1
d) autres	1	2	–	3	–	–	–	1
7.2 <i>Évaluation de la qualité des matières premières</i>	12	37	54	34	39	32	38	34
a) classement électronique ou aux ultrasons	1	4	5	6	7	6	1	4
b) sonde de collagène, de couleur ou de viande PSE	1	2	–	6	2	6	4	3
c) analyse à l'infrarouge proche	1	19	30	1	1	4	10	9
d) évaluation-tri par couleur	6	19	10	20	30	17	20	17
e) tri électromécanique des défauts	1	3	4	4	12	3	5	4
f) techniques de test rapide	5	16	50	9	18	25	21	19
g) autres	3	4	4	5	1	1	1	3

**Tableau A9.1 : Fréquence d'utilisation des technologies de pointe selon l'industrie – (fin)**

Technologie	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
pourcentage des établissements								
<b>8. EMBALLAGE</b>	38	32	67	43	59	56	65	51
8.1 <i>Matériel</i>	27	23	49	29	50	29	47	35
a) machines non intégrées d'emballage à commande électronique	23	20	43	26	38	26	36	29
b) machines intégrées d'emballage à commande électronique	11	11	21	9	27	10	24	15
8.2 <i>Conservation</i>	11	2	29	14	18	39	15	18
a) à atmosphère modifiée	11	2	29	14	18	39	15	18
8.3 <i>Matières de pointe</i>	16	23	44	25	28	35	49	32
a) stratifiés (laminés)	7	8	30	12	17	24	28	18
b) emballages actifs	5	1	4	10	8	3	7	5
c) matières multicouches	9	21	36	12	22	26	32	22
8.4 <i>Autres</i>	–	–	–	–	–	–	–	–
<b>9. CONCEPTION ET INGÉNIERIE</b>	11	22	23	15	26	22	23	20
a) CAO et/ou IAO	9	19	22	15	24	19	20	18
b) CAO ou FAO	3	8	4	4	7	5	6	5
c) simulation et prototypage assistés par ordinateur	–	3	2	2	4	1	7	3
d) représentation numérique des résultats de CAO à des fins d'approvisionnement	–	2	7	1	–	1	3	2
e) autres	1	–	2	–	–	1	–	1

Tableau A9.2 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon la taille des entreprises

Groupe et technologie	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Ensemble
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage des établissements					
<b>1. TRANSFORMATION</b>	50	59	67	61	88	62
<i>1.1 Conservation par traitement thermique</i>	20	21	27	25	48	26
a) emballage aseptique	7	9	16	15	37	14
b) emballage stérilisable souple	8	6	8	12	11	9
c) chauffage infrarouge	1	2	2	4	6	3
d) chauffage ohmique	1	1	1	1	–	1
e) chauffage hyperfréquence	4	2	4	3	9	4
f) autres	5	5	5	1	12	5
<i>1.2 Conservation non thermique</i>	26	38	39	43	65	39
a) antimicrobiens chimiques	11	15	15	17	31	16
b) techniques aux ultrasons	–	1	2	3	5	2
c) stérilisation à haute pression	6	10	11	9	11	9
d) réfrigération rapide	17	22	26	28	46	25
e) autres	1	3	2	7	4	3
<i>1.3 Séparation et concentration</i>	21	27	35	30	50	30
a) procédés à membrane	2	4	8	5	14	5
b) filtres techniques	12	9	15	16	32	15
c) centrifugation	5	7	13	10	24	10
d) échange d'ions	2	1	3	3	7	3
e) séchage sous vide à micro-ondes	1	1	–	3	4	1
f) contrôle de l'activité de l'eau	12	14	18	15	28	16
g) autres	–	2	1	2	–	1
<i>1.4 Additifs et ingrédients</i>	18	16	22	15	32	19
a) bioingrédients	12	14	14	12	24	14
b) cellules microbiennes	6	6	10	7	12	8
c) autres	2	1	3	1	2	2
<i>1.5 Autres</i>	2	2	1	1	6	2
a) électrotechnologies	1	1	1	1	5	1
b) microencapsulation	1	1	–	–	1	1
c) autres	1	–	–	–	2	1
<b>2. GESTION DES PROCÉDÉS</b>	34	45	67	74	86	56
a) appareils automatisés à capteurs	10	12	27	38	37	22
b) contrôle statistique automatisé de procédés	4	6	16	21	38	14
c) vision artificielle	6	7	10	12	16	9
d) codage à barres	7	14	16	26	49	19
e) automates programmables	16	24	49	48	70	36
f) gestion informatisée de procédés	13	24	37	47	60	32
g) autres	1	3	2	2	4	2
<b>3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b>	27	40	44	57	72	44
<i>3.1 Essai de procédés</i>	13	22	34	39	55	29
a) chromatographie	3	3	5	8	13	6
b) anticorps de monoclonales	1	2	3	1	14	3
c) sondes ADN	1	–	1	2	3	1
d) techniques de test rapide	10	18	31	33	45	24
e) autres	1	6	3	3	1	3
<i>3.2 Essais en laboratoire</i>	19	23	22	34	30	25
a) essais automatisés	10	8	14	18	19	13
b) autres	11	17	10	19	12	14
<i>3.3 Simulation</i>	4	6	7	12	11	7
a) modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité	4	5	6	11	11	7
b) autres	–	1	1	1	–	1

Tableau A9.2 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon la taille des entreprises – (suite)

Groupe et technologie	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Ensemble
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage des établissements					
<b>4. STOCKS ET DISTRIBUTION</b>	30	31	43	43	69	39
a) codage à barres	25	27	35	37	66	34
b) manutention automatisée des produits	6	7	13	13	24	11
c) autres	2	2	2	1	1	2
<b>5. SYSTÈMES DE GESTION OU D'INFORMATION ET COMMUNICATIONS</b>	43	56	64	78	91	62
a) réseau local	24	38	46	53	75	43
b) réseau étendu	7	12	18	30	61	20
c) réseau informatique interentreprises	18	27	42	52	74	37
d) Internet – à des fins de commercialisation et de promotion	15	23	25	40	48	27
e) Internet – à d'autres fins	18	25	26	35	39	27
f) autres	2	–	3	2	3	1
<b>6. MISE EN ÉTAT ET MANUTENTION DES MATIÈRES</b>	20	21	39	35	60	31
a) machines intégrées à commande électronique	3	8	16	15	15	10
b) machines non intégrées à commande électronique	8	6	9	13	27	10
c) détection électronique de défaillances mécaniques	13	15	28	29	46	23
d) autres	–	1	–	–	1	–
<b>7. PRÉPARATION DES MATIÈRES À LEUR TRANSFORMATION</b>	20	33	36	47	61	36
<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>	5	6	6	7	12	6
a) réduction du stress des animaux	3	2	3	2	9	3
b) élimination du son avant la mouture du blé	1	1	1	3	3	2
c) séparation de microcomposants	–	1	1	2	3	1
d) autres	1	2	–	1	–	1
<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>	18	29	35	44	59	34
a) classement électronique ou aux ultrasons	2	2	3	6	11	4
b) sonde de collagène, de couleur ou de viande PSE	–	2	5	4	9	3
c) analyse à l'infrarouge proche	5	4	10	10	24	9
d) évaluation-tri par couleur	9	13	18	22	33	17
e) tri électromécanique des défauts	–	2	2	7	15	4
f) techniques de test rapide	8	15	22	24	44	19
g) autres	1	3	2	4	3	3
<b>8. EMBALLAGE</b>	35	43	51	66	82	51
<b>8.1 Matériel</b>	21	25	37	48	65	35
a) machines non intégrées d'emballage à commande électronique	15	21	32	40	58	29
b) machines intégrées d'emballage à commande électronique	9	6	16	22	39	15
<b>8.2 Conservation</b>	11	17	18	22	34	18
a) à atmosphère modifiée	11	17	18	22	34	18

**Tableau A9.2 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon la taille des entreprises – (fin)**

Groupe et technologie	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Ensemble
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage des établissements					
8.3 <i>Matières de pointe</i>	23	22	33	41	57	32
a) stratifiés (laminés)	12	12	16	24	43	18
b) emballages actifs	5	3	6	9	5	5
c) matières multicouches	12	16	24	30	48	22
8.4 <i>Autres</i>	–	–	–	–	–	–
<b>9. CONCEPTION ET INGÉNIERIE</b>	7	7	21	30	66	20
a) CAO et (ou) IAO	6	6	18	27	60	18
b) CAO ou FAO	2	3	2	11	14	5
c) simulation assistée par ordinateur	2	1	2	6	9	3
d) CAO à des fins d'approvisionnement	1	–	1	2	9	2
e) autres	1	–	1	–	3	1

**Tableau A9.3 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon les pays de contrôle dans l'industrie alimentaire**

Technologie	Canada	Étranger	Ensemble
	pourcentage des établissements		
<b>1. TRANSFORMATION</b>	62	62	62
1.1 <i>Conservation par traitement thermique</i>	25	27	26
a) emballage aseptique	14	14	14
b) emballage stérilisable souple	9	4	9
c) chauffage infrarouge	3	3	3
d) chauffage ohmique	1	2	1
e) chauffage hyperfréquence	4	5	4
f) autres	5	6	5
1.2 <i>Conservation non thermique</i>	40	29	39
a) antimicrobiens chimiques	16	17	16
b) techniques aux ultrasons	1	4	2
c) stérilisation à haute pression	10	3	9
d) réfrigération rapide	27	11	25
e) autres	3	4	3
1.3 <i>Séparation et concentration</i>	29	37	30
a) procédés à membrane	5	6	5
b) filtres techniques	14	22	15
c) centrifugation	10	12	10
d) échange d'ions	2	7	3
e) séchage sous vide à micro-ondes	1	–	1
f) contrôle de la qualité de l'eau	16	20	16
g) autres	1	2	1
1.4 <i>Additifs et ingrédients</i>	19	19	19
a) bioingrédients	14	15	14
b) cellules microbiennes	8	4	8
c) autres	2	2	2
1.5 <i>Autres</i>	2	1	2
a) électrotechnologies	2	–	1
b) microencapsulation	–	1	1
c) autres	–	1	1

**Tableau A9.3 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon les pays de contrôle dans l'industrie alimentaire – (suite)**

Technologie	Canada	Étranger	Ensemble
	pourcentage des établissements		
<b>2. GESTION DES PROCÉDÉS</b>	52	86	56
a) appareils automatisés à capteurs	21	33	22
b) contrôle statistique automatisé de procédés	11	33	14
c) vision artificielle	9	13	9
d) codage à barres	18	22	19
e) automates programmables	31	77	36
f) gestion informatisée de procédés	28	60	32
g) autres	2	–	2
<b>3. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b>	42	61	44
<b>3.1 Essai de procédés</b>	26	55	29
a) chromatographie	4	18	6
b) anticorps monoclonaux	3	5	3
c) sondes ADN	1	2	1
d) techniques de test rapide	22	44	24
e) autres	3	6	3
<b>3.2 Essais en laboratoire</b>	24	29	25
a) automatisés	12	20	13
b) autres	14	12	14
<b>3.3 Simulation</b>	7	8	7
a) modélisation mathématique à des fins de qualité ou de sécurité	7	7	7
b) autres	–	1	1
<b>4. STOCKS ET DISTRIBUTION</b>	38	45	39
a) codage à barres	34	34	34
b) manutention automatisée de produits	10	16	11
c) autres	2	3	2
<b>5. SYSTÈMES DE GESTION OU D'INFORMATION ET COMMUNICATIONS</b>	59	91	62
a) réseau local	39	71	43
b) réseau étendu	17	44	20
c) réseau informatique interentreprises	33	70	37
d) Internet à des fins de commercialisation et de promotion	27	29	27
e) Internet à d'autres fins	26	34	27
f) autres	1	7	1
<b>6. MISE EN ÉTAT ET MANUTENTION DES MATIÈRES</b>	29	50	31
a) machines intégrées à commande électronique	10	12	10
b) machines non intégrées à commande électronique	9	19	10
c) détection électronique de défaillances mécaniques	20	43	23
d) autres	–	1	–
<b>7. PRÉPARATION DES MATIÈRES À LEUR TRANSFORMATION</b>	33	63	36
<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>	6	9	6
a) réduction du stress des animaux	3	3	3
b) élimination du son avant la mouture du blé	1	5	2
c) séparation de microcomposants	1	2	1
d) autres	1	–	1

**Tableau A9.3 : Fréquence d'utilisation individuelle de technologies selon les pays de contrôle dans l'industrie alimentaire – (suite)**

Technologie	Canada	Étranger	Ensemble
<i>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</i>	30	61	34
a) classement électronique ou aux ultrasons	4	3	4
b) sonde de collagène, de couleur ou de viande PSE	3	2	3
c) analyse à l'infrarouge proche	5	34	9
d) évaluation-tri par couleur	15	29	17
e) tri électromécanique de défauts	3	11	4
f) techniques de test rapide	17	34	19
g) autres	2	3	3
<b>8. EMBALLAGE</b>	49	68	51
<i>8.1 Matériel</i>	32	57	35
a) machines non intégrées d'emballage à commande électronique	27	46	29
b) machines intégrées d'emballage à commande électronique	13	30	15
<i>8.2 Conservation</i>	19	14	18
a) à atmosphère modifiée	19	14	18
<i>8.3 Matières de pointe</i>	30	49	32
a) stratifiés (laminés)	17	25	18
b) emballages actifs	5	5	5
c) matières multicouches	20	42	22
<i>8.4 Autres</i>	–	–	–
<b>9. CONCEPTION ET INGÉNIERIE</b>	17	43	20
a) CAO et (ou) IAO	15	39	18
b) CAO ou FAO	5	5	5
c) simulation assistée par ordinateur	3	6	3
d) CAO à des fins d'approvisionnement	1	4	2
e) autres	1	–	1



**Tableau A9.4 : Fréquence d'utilisation de technologies selon les stades de transformation**

Technologie	Type de transformation			Ensemble
	Première et secondaire	Première seulement	Secondaire seulement	
	pourcentage des établissements			
<b>TRANSFORMATION</b>	65	55	59	62
Conservation par traitement thermique	28	16	21	26
Conservation non thermique	42	34	37	39
Séparation et concentration	34	29	22	30
Additifs et ingrédients	19	16	20	19
Autres	3	2	1	2
<b>GESTION DES PROCÉDÉS</b>	59	49	60	56
<b>CONTRÔLE DE LA QUALITÉ</b>	41	31	33	44
Essai de procédés	31	24	27	29
Essais automatisés en laboratoire	16	12	9	25
Simulation	7	6	8	7
<b>STOCKS ET DISTRIBUTION</b>	43	32	40	39
<b>SYSTÈMES DE GESTION OU D'INFORMATION ET COMMUNICATIONS</b>	67	54	69	62
<b>MISE EN ÉTAT ET MANUTENTION DES MATIÈRES</b>	37	24	31	31
<b>PRÉPARATION DES MATIÈRES À LEUR TRANSFORMATION</b>	40	30	33	36
Amélioration	9	5	1	6
Évaluation	37	28	33	34
<b>EMBALLAGE</b>	58	42	54	51
Matériel	42	26	38	35
Conservation	20	18	16	18
Matières de pointe	40	20	37	32
<b>CONCEPTION ET INGÉNIERIE</b>	26	12	22	20



## Chapitre 10 – Effets de l'adoption de technologies de pointe

Au chapitre précédent, nous avons décrit les domaines où les technologies de pointe sont le plus en usage. Au présent chapitre, nous chercherons à découvrir où elles ont leur plus grande incidence économique. Nous comparerons en outre les classements d'effet économique des diverses technologies aux classements d'intensité de leur utilisation. Si nous devions constater qu'utilisation et effet économique vont largement de pair sur le plan des tendances, nous saurions que l'utilisation est une réaction aux incitations d'ordre économique qui se manifestent. Si tel n'était pas le cas, ce serait le signe d'un déséquilibre possible, l'utilisation n'étant pas apparue en réaction aux avantages perçus. Dans ce chapitre, nous examinerons en outre le degré de variation des effets économiques selon les catégories d'entreprises (taille et pays de contrôle). Comme les technologies sont souvent moins en usage dans les petits établissements, il importe de savoir si ceux-ci trouvent les nouvelles technologies moins efficaces.

L'exploitation technologique présente des avantages économiques qui vont de l'amélioration de la qualité à l'abaissement des prix de revient. La décision ultime d'adopter de nouvelles technologies ne repose probablement pas sur un effet en particulier, mais sur les effets combinés de divers facteurs. Ainsi, nous nous attacherons ici aux effets tant généraux que particuliers de l'utilisation de technologies. Nous lierons en outre les effets aux caractéristiques des établissements par une analyse à plusieurs variables. Nous constaterons de la sorte quelles technologies ont le plus grand effet économique.

### 10.1 Technologie, productivité et croissance économique

On associe l'exploitation technologique à une meilleure croissance de la productivité et à une meilleure compétitivité. Dans les modèles classiques de croissance économique, on considère les rôles de la recherche-développement, de l'innovation et de la croissance comme se trouvant dans un rapport plus ou moins linéaire de causalité. Des modèles plus récents s'intéressent plus aux éléments d'interaction de ces variables (McFetridge, 1995; Gibbons, 1995;

Fortin et Helpman, 1995)<sup>20</sup>. Baldwin, Diverty et Sabourin (1995) ont démontré en quoi consistait le lien entre l'exploitation technologique et la croissance de la productivité.

De nouveaux produits et services comme les ordinateurs, les fours à micro/ondes ou les aliments transformés à saveur rehaussée sont autant d'exemples patents de la contribution qu'apportent les nouvelles technologies au bien-être économique. Des gains de productivité se remarquent dans les compressions de coûts et les modifications de régime d'emploi. Comme nous l'avons dit, la production par travailleur a augmenté d'environ 1 % par an dans le secteur de la transformation des aliments depuis 1980. Si cet indicateur progresse, c'est que le capital s'accroît par travailleur, que les pratiques de gestion s'améliorent et que la technologie fait des progrès. Ces aspects sont pris en compte dans les mesures de productivité multifactorielle.

Il est difficile d'évaluer par des données globales la contribution de l'évolution technologique à la croissance de la productivité. La productivité du travail est fonction du stock de capital et d'autres variables, tout comme de la technologie. Nous disposons de mesures grossières du stock de capital et pouvons les intégrer à des mesures de la productivité multifactorielle, mais nous ne pouvons préciser la nature des technologies présentes dans ce stock.

Il est possible de mesurer l'évolution technologique pour ce qui est des industries si on a des données sous la main sur les sommes investies dans telle ou telle technologie nouvelle. Ainsi, dans une analyse économétrique de la formation de capital et de la productivité dans l'industrie américaine des aliments et produits annexes (catégorie 20 de la classification américaine des industries), on s'est reporté aux investissements en matériel de bureau et de technologie de l'information pour représenter l'utilisation de technologies de pointe. On a ainsi constaté que, en exploitant davantage le capital de haute technologie (comme cette variable permettait de le mesurer), on abaissait les prix de revient, stimulait l'investissement dans d'autres biens d'équipement ou installations et renforçait l'effet positif de l'évolution technique incorporelle sur la productivité (Morrison, 1997).

<sup>20</sup> Voir Gibbons (1995) pour une bibliographie exhaustive au sujet du rôle de la technologie dans l'économie.

On s'est rendu compte qu'une mise en valeur de la haute technologie par rapport aux autres catégories de capital menait à une augmentation du capital et de l'énergie et à une diminution du travail sans changer les matières comme facteur de production. Ces effets semblaient s'accroître avec le temps. L'effet du capital de haute technologie sur la croissance de la productivité était plutôt modeste sur le plan de la valeur des livraisons, mais relativement important sur le plan de la valeur ajoutée. L'explication en est que les matières (agricoles) sont le principal facteur de coût et que leur utilisation s'accroît par une combinaison d'effets d'échelle et de variations de prix relatifs.

Une autre façon de jauger la contribution de la nouvelle technologie à la productivité et à d'autres indicateurs de rendement serait de s'enquérir directement auprès de l'industrie de l'usage qui s'y fait de la technologie d'avant-garde et des effets de cette utilisation. C'est justement ce que Statistique Canada a fait dans son Enquête sur les innovations et les technologies de pointe dans le secteur de la fabrication au Canada de 1993 (Baldwin, Sabourin et Rafiquzzaman, 1996). Au nombre des avantages signalés de l'adoption de technologies informatisées – qui valaient largement aussi pour l'industrie alimentaire –, on comptait une hausse de la productivité par une réduction des coûts de main-d'œuvre, une baisse de la consommation de matières et un relèvement des taux d'utilisation de l'outillage. Le principal effet incorporel était l'amélioration de la qualité des produits.

Nous adoptons la même démarche dans notre étude. À la prochaine section, nous examinerons comment les gestionnaires des établissements évaluent l'incidence économique générale des nouvelles technologies sur leur exploitation, après quoi nous regarderons les effets précis de l'exploitation de technologies d'avant-garde sur certains aspects de cette exploitation.

## 10.2 Incidence économique

On peut se faire une idée générale de cette incidence économique par le jugement porté par les gestionnaires d'établissements de transformation alimentaire sur l'effet de l'adoption de technologies de pointe dans chacun des neuf groupes fonctionnels dans les cinq ans ayant précédé l'enquête. Les réponses font voir en général quelle a été l'influence des nouvelles technologies sur les résultats économiques des établissements et donc des industries dans chacun de ces groupes. L'échelle d'évaluation allait de 1 (petite

incidence) à 5 (grande incidence), mais nous fondrons au tableau 10A ces cinq cotes en trois (petite incidence, 1 ou 2; incidence moyenne, 3; grande incidence, 4 ou 5) pour indiquer les proportions d'établissements qui, ayant utilisé au moins une des technologies de pointe de chaque groupe fonctionnel, ont signalé une incidence petite, moyenne ou grande de cette utilisation (tableau 10A).

D'après les résultats obtenus, les gestionnaires perçoivent les technologies de pointe comme ayant eu un effet économique appréciable dans tous les groupes fonctionnels. Dans huit de ces groupes, les gestionnaires sont nettement plus nombreux à discerner un grand effet économique qu'un petit (tableau 10A), mais l'incidence en cause varie selon les groupes fonctionnels. Le groupe où l'incidence perçue est la plus marquée est celui du contrôle de la qualité, 58 % des établissements ayant attribué une cote 4 ou 5 dans ce cas, ce qui s'accorde avec le fort accent que mettent les entreprises sur l'adoption de stratégies à orientation « qualité ». Ce groupe est suivi de ceux de la transformation, de la gestion des procédés et des systèmes de gestion ou d'information et des communications (une proportion de 46 % à 47 % des établissements ayant jugé que l'utilisation des technologies de ces groupes avait eu une grande incidence). Les groupes de la mise en état et de la manutention des matières et de la préparation des matières à leur transformation se classent au dernier rang pour cette perception des effets économiques. Le groupe de la préparation des matières à leur transformation est le seul où les gestionnaires soient plus nombreux à signaler une faible incidence qu'une forte.

Comme un grand motif d'adoption d'une nouvelle technologie est la prévision de son incidence économique sur l'exploitation d'un établissement, l'effet économique prévu serait un facteur influant sur les taux d'adoption technologique. Ainsi, on s'attendrait à ce que les groupes fonctionnels où l'incidence économique a été la plus grande soient ceux, toutes choses étant égales, où les taux d'adoption de nouvelles technologies sont relativement élevés.

En gros, les technologies les mieux évaluées pour l'incidence de leur utilisation sont généralement celles qui sont le plus répandues. Ainsi, les groupes de la transformation, de la gestion des procédés et des systèmes de gestion ou d'information et des communications dominent presque tant pour l'incidence économique que pour les taux d'adoption (qui représentent les proportions d'établissements qui utilisent au moins une des technologies de pointe en

**Tableau 10A : Incidence économique des technologies de pointe implantées depuis cinq ans selon les groupes fonctionnels dans l'industrie alimentaire**

Groupe fonctionnel	Incidence			s.o.
	Petite	Moyenne	Grande	
	pourcentage des établissements <sup>a</sup>			
Transformation	11	21	46	22
Gestion des procédés	14	25	47	14
Contrôle de la qualité	11	22	58	10
Stocks et distribution	16	24	43	17
Systèmes de gestion ou d'information et communications	9	24	46	20
Mise en état des matières à leur transformation	17	30	31	21
Préparation des matières à leur transformation	29	26	19	26
Emballage	12	28	44	15
Conception et ingénierie	21	31	40	8

<sup>a</sup> Établissements qui portent ce jugement en proportion de ceux qui utilisent au moins une technologie de pointe dans le groupe fonctionnel.

question; tableau 10B). Comme principale exception, on relève le groupe du contrôle de la qualité, qui est premier pour l'incidence économique et cinquième pour le taux d'adoption. On aurait pu prévoir que la technologie à l'incidence la plus grande serait aussi la plus utilisée. Tel n'est pas le cas ici, d'autres facteurs ayant apparemment eu plus de poids dans la décision d'adoption que celui de l'incidence prévue. On peut en outre penser que les gens assurent un contrôle de la qualité aussi par d'autres moyens (recours aux technologies d'avant-garde en transformation et en gestion des procédés, par exemple), les technologies proprement dites de contrôle de la qualité ne suffisant pas. Les résultats de l'analyse de régression ayant porté sur les facteurs déterminants de l'exploitation technologique vont nettement dans le même sens. Là, nous voyons que les pratiques en matière de qualité influent nettement sur les taux d'adoption de technologies dans divers groupes.

L'évaluation de l'importance des effets économiques des technologies de pointe varie selon les industries. Le tableau 10B présente le pourcentage des établissements qui attribuent une grande incidence aux technologies selon les industries. On ne s'étonnera peut-être pas que les gestionnaires de l'industrie des produits laitiers, où il est fait ample usage de technologies de pointe, aient considéré l'incidence économique de ces technologies comme importante dans la plupart des groupes. Ajoutons que, dans l'industrie « autres » et l'industrie de la viande, les gestionnaires sont plus susceptibles de prêter une grande incidence aux technologies de pointe et que, dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie, l'inverse se produit. Il convient de noter que,

malgré ces différences, la variation de l'évaluation de l'incidence économique selon les industries est moindre que celle des taux d'adoption de technologies de pointe. Les industries qui n'ont pas encore mis en place de nombreuses technologies de pointe ont quand même ressenti des effets assez substantiels des quelques technologies introduites au procédé de production.

Comme les grands établissements présentent des taux relativement élevés d'adoption de technologies d'avant-garde, on pourrait s'attendre à ce qu'ils soient plus enclins à attribuer un effet économique marqué aux technologies de pointe qu'ils ont adoptées. Tel est bien le cas pour les groupes de la transformation, des systèmes d'information ou de gestion et des communications, de l'emballage et de la gestion des stocks et de la distribution (tableau 10C).

En revanche, si on devait relever des différences pour la fréquence d'utilisation, mais non pas pour l'importance accordée à la technologie, ce serait au moins l'indice que les utilisateurs attachent une valeur égale aux technologies employées. Les différences d'utilisation pourraient alors être attribuées à d'autres facteurs comme ceux de l'applicabilité des technologies ou des différences de coût.

Souvent, les jugements portés sur l'importance économique des technologies de pointe n'ont rien à voir avec la taille des établissements (dans les groupes du contrôle de la qualité, de la mise en état et de la manutention des matières, de la préparation des matières à leur transformation et de la conception et de l'ingénierie, par exemple). C'est ainsi qu'on constate

**Tableau 10B : Incidence économique des technologies de pointe implantées depuis cinq ans selon les industries**

Groupe fonctionnel	Produits de boulangerie-pâtisserie	Céréales	Produits laitiers	Transformation du poisson	Fruits et légumes	Viande	Autres	Total
Transformation	29	39	56	48	49	43	55	46
Gestion des procédés	37	51	56	34	48	47	48	47
Contrôle de la qualité	37	50	46	66	52	68	66	58
Stocks et distribution	28	44	52	38	38	46	48	43
Systèmes de gestion ou d'information et communications	46	47	50	33	32	52	53	46
Mise en état et manutention des matières	24	33	57	18	29	36	25	31
Préparation des matières à leur transformation	7	14	26	18	24	17	20	19
Emballage	33	19	38	22	37	49	46	37
Conception et ingénierie	48	34	52	35	49	28	42	39

**Tableau 10C : Incidence économique des technologies de pointe implantées depuis cinq ans selon la taille des établissements**

Groupe fonctionnel	Catégorie de taille (nombre de salariés)					Ensemble
	10 à 19	20 à 49	50 à 99	100 à 249	250 et plus	
	pourcentage des établissements qui attribuent une grande incidence aux technologies					
Transformation	28	37	42	63	70	46
Gestion des procédés	36	45	51	51	47	47
Contrôle de la qualité	55	63	47	63	60	58
Stocks et distribution	29	39	33	52	62	43
Systèmes de gestion ou d'information et communications	38	45	36	53	62	46
Mise en état et manutention des matières	35	30	26	31	34	31
Préparation des matières à leur transformation	14	24	15	14	25	19
Emballage	22	21	37	47	53	37
Conception et ingénierie	50	48	21	42	43	39

que l'ordre d'évaluation des groupes pour l'importance des technologies diffère selon les catégories de taille. Ainsi, le groupe de la transformation est premier en importance pour les deux catégories de taille les plus hautes et sixième ou septième pour les deux catégories les plus basses, alors que le groupe de la conception et de l'ingénierie est deuxième pour les deux dernières catégories et septième pour les deux premières (tableau 10C).

Les cotes d'incidence économique choisies par les gestionnaires varient peu selon qu'il s'agit d'établissements sous contrôle canadien ou sous contrôle étranger. Comme différences les plus marquées, il y a les cotes supérieures accordées par les établissements sous contrôle étranger aux groupes de la gestion des stocks et de la distribution et des systèmes de gestion ou d'information et des communications et les cotes relativement plus élevées attribuées par les établissements sous contrôle

canadien au groupe de la préparation des matières à leur transformation (tableau 10D). Ce sont là des différences qui sont aussi étroitement liées à la taille.

### 10.3 Lien entre l'incidence économique et les caractéristiques des établissements

#### 10.3.1 Introduction

À la section précédente, nous avons démontré que l'incidence économique de l'utilisation de technologies de pointe est liée à l'adoption technologique et à d'autres caractéristiques des établissements comme leur taille et leur pays de contrôle. Il reste à isoler les effets particuliers de variables comme celle de la taille des établissements des effets d'autres variables comme celle de la propriété étrangère. Dans

**Tableau 10D : Incidence économique des technologies de pointe implantées depuis cinq ans selon les groupes fonctionnels et les pays de contrôle**

Groupe fonctionnel	Canada	Étranger	Ensemble
	Proportion des établissements qui attribuent une grande incidence aux technologies		
Transformation	46	46	46
Gestion des procédés	46	52	47
Contrôle de la qualité	58	55	58
Stocks et distribution	41	56	43
Systèmes de gestion ou d'information et communications	44	57	46
Mise en état et manutention des matières	31	31	31
Préparation des matières à leur transformation	20	12	19
Emballage	36	40	37
Conception et ingénierie	39	42	39

la présente section, nous étudierons cette question plus rigoureusement par une analyse à plusieurs variables.

À l'aide d'un modèle de régression à plusieurs variables, nous cernerons les différences sur le plan des caractéristiques liées à l'incidence économique que l'on prête à l'utilisation de technologies de pointe. Nous voulons savoir si cette incidence est plus grande dans les établissements qui emploient généralement plus de technologies et si certaines autres caractéristiques ont aussi à voir avec les effets économiques relevés. Nous regarderons des caractéristiques comme la taille et le pays de contrôle des établissements et l'industrie que nous avons considérées individuellement à la section précédente. Notre examen englobera ici d'autres caractéristiques comme celles des produits de grand volume et de l'exploitation discontinue, dont on sait qu'elles influent sur l'exploitation technologique et qui peuvent avoir un effet bien distinct. Nous nous demanderons en outre si certaines activités complémentaires viennent amplifier l'incidence de l'utilisation de technologies. Ces dernières ne s'implantent pas dans le vide. Introduire du nouvel outillage dans un atelier, c'est peut-être aussi devoir réorganiser l'établissement. Il est également possible que l'existence d'un service de R-D soit primordial dans la capacité que peut avoir un établissement d'absorber de nouvelles technologies. Nous nous attacherons donc à l'effet d'un certain nombre de caractéristiques des établissements, de l'exploitation technologique et des pratiques commerciales sur l'incidence économique que les gestionnaires ont évoquée, et ce, pour chacun des groupes fonctionnels.

### 10.3.2 Modèle à plusieurs variables

Notre modèle s'exprime par l'équation suivante :

$$\text{IMPACT} = \alpha_0 + \alpha_1 * \text{SIZE} + \alpha_2 * \text{NUTECH} + \alpha_3 * \text{PRODTYPE} + \alpha_4 * \text{PRACTICES} + \alpha_5 * \text{R\&D} + \alpha_6 * \text{OWNERSHIP} + \alpha_7 * \text{VOLUME} + \alpha_8 * \text{BATCH} + \alpha_9 * \text{INDUSTRY}$$

### 10.3.3 Variable dépendante

IMPACT, la dépendante variable est une variable dépendante binaire qui distingue les établissements ayant signalé une importante incidence économique de ceux ne signalant pas une importante incidence économique. La variable dépendante utilisée dans cette régression est fondée sur l'évaluation que font les gestionnaires des établissements de l'incidence économique. Les enquêtés ont été priés de se reporter à une échelle de 1 à 5 pour juger par groupe fonctionnel de l'incidence économique de l'implantation d'une technologie de pointe dans leur établissement. La variable dépendante prend la valeur de 1 si l'enquêté a attribué une cote 4 ou 5 (grande incidence) et la valeur de 0 dans le cas contraire. Seuls les établissements qui emploient une technologie de groupes fonctionnels figurent dans les régressions pour la technologie en question.

### 10.3.4 Variables explicatives

SIZE indique la taille d'un établissement par le nombre de ses salariés. PRODTYPE mesure le type de production de l'établissement (première transformation, transformation secondaire ou les deux) et NUTECH, l'intensité de l'utilisation de technologies de pointe. PRACTICES vise les pratiques commerciales adoptées par l'entreprise. R&D dit si une entreprise se livre à des activités de R-D. OWNERSHIP indique le pays de contrôle de l'établissement. VOLUME nous révèle si un établissement produit à grand volume. BATCH mesure si un établissement est principalement en exploitation discontinue ou continue. INDUSTRY permet d'appréhender les effets d'industrie.

On trouvera au tableau 10E le jeu de variables de régression. Nous avons déjà défini les variables explicatives ainsi que leurs moyennes et leurs écarts-types sauf celle de l'intensité de l'utilisation de technologies dans notre analyse à plusieurs variables des facteurs déterminants de l'exploitation technologique. Sont inclus dans le calcul des moyennes, les établissements utilisant au moins une technologie de pointe, peu importe le type. La nouvelle variable est :

**Tableau 10E : Résumé des variables dépendantes et indépendantes pour le modèle de régression logistique de l'incidence économique**

Variable	Description	Moyenne	Écart-type
<b>1. Variable dépendante</b>	Technologie fonctionnelle		
IMP_PROC	– Transformation	0,42	0,49
IMP_PCNT	– Gestion des procédés	0,38	0,49
IMP_QCNT	– Contrôle de la qualité	0,44	0,50
IMP_INV	– Gestion des stocks et distribution	0,30	0,46
IMP_COM	– Gestion, systèmes d'information et communications	0,37	0,48
IMP_HAND	– Mise en état et manutention des matières	0,25	0,43
IMP_PRE	– Préparation des matières à la transformation	0,17	0,38
IMP_PACK	– Emballage	0,33	0,47
IMP_DESN	– Technologies de conception et d'ingénierie	0,16	0,37
<b>2. Caractéristiques des établissements</b>			
<i>Taille des établissements</i>	Taille (nombre de salariés)		
ESTSIZE1	– 10 à 19 salariés	0,22	0,41
ESTSIZE2	– 20 à 49 salariés	0,27	0,45
ESTSIZE3	– 50 à 99 salariés	0,20	0,40
ESTSIZE4	– 100 à 249 salariés	0,19	0,39
ESTSIZE5	– 250 salariés et plus	0,11	0,32
<i>Type de production</i>	Activité de transformation		
PRODTYP1	– première transformation	0,37	0,48
PRODTYP2	– transformation secondaire	0,23	0,42
PRODTYP3	– première transformation et transformation secondaire	0,40	0,49
<i>Utilisation de technologies</i>	Intensité de l'utilisation de technologies		
NU_PROC	– Nombre de technologies de transformation utilisées	1,83	2,24
NU_PCNT	– nombre de technologies de gestion de procédés utilisées	1,53	1,58
NU_QCNT	– nombre de technologies de contrôle de la qualité utilisées	0,63	0,89
NU_INV	– nombre de technologies d'inventaire utilisées	0,51	0,63
NU_COM	– nombre de technologies de communications utilisées	1,80	1,55
NU_HAND	– nombre de technologies de manutention des matières utilisées	0,51	0,77
NU_PRE	– nombre de technologies de préparation des matières à la transformation utilisées	0,73	1,01
NU_PACK	– nombre de technologies d'emballage utilisées	1,27	1,42
NU_DESN	– nombre de technologies de conception utilisées	0,32	0,67
<i>Propriété</i>	Pays de contrôle		
FOREIGN	– propriété étrangère	0,12	0,33
<b>3. Activités des établissements</b>			
<i>Pratiques commerciales</i>	Pratiques commerciales		
PRACT_A	– pratiques de qualité des produits	5,11	1,97
PRACT_B	– pratiques de gestion	2,67	2,19
PRACT_C	– pratiques de mise au point de produits et de procédés	2,48	2,39
<i>R-D</i>	Activité de R-D		
RADDOER	– exécution de travaux de R-D	0,64	0,48
<i>Production à grand volume</i>	Produits de grand volume		
VOLUME	– pourcentage de livraisons en produits de grand volume	63,9	28,5
<i>Type d'exploitation</i>	Type d'exploitation		
BATCH	– exploitation discontinue	0,49	0,50
<b>4. Caractéristiques de l'industrie</b>			
IND_BAKE	Produits de boulangerie-pâtisserie	0,14	0,35
IND_CERE	Céréales	0,15	0,36
IND_DAIR	Produits laitiers	0,11	0,31
IND_FISH	Transformation du poisson	0,14	0,35
IND_VEGG	Fruits et légumes	0,08	0,27
IND_MEAT	Viande	0,17	0,38
IND_OTHR	Autres produits alimentaires	0,20	0,40

Nota : Les moyennes et les écarts-types se rapportent aux estimations de la population des établissements qui utilisent une technologie.



*NUTECH*, soit une variable continue qui indique le nombre de technologies de pointe utilisées dans un groupe fonctionnel. Il varie d'un groupe fonctionnel à l'autre. Ainsi, dans le groupe du contrôle de la qualité, il s'agira du nombre de technologies de contrôle de qualité dont se sert un établissement.

### 10.3.5 Méthodologie

Nous choisissons une régression logistique parce que la variable dépendante est dichotomique. On trouvera au tableau 10F les résultats de la régression logistique (incorporant les poids échantillonnaires). Nous présentons des résultats distincts pour les divers groupes fonctionnels (transformation, contrôle de la qualité, communications, etc.). La catégorie omise en fonction de laquelle les coefficients sont calculés représente un petit établissement canadien de première transformation en exploitation continue qui ne fait pas de R-D et fait partie de l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie. L'estimation des probabilités figure au tableau 10G.

### 10.3.6 Résultats empiriques

L'exploitation technologique est étroitement liée à l'incidence économique. Les établissements qui utilisent plus de technologies dans un groupe fonctionnel sont plus susceptibles d'avoir parlé d'une incidence économique importante. Cet effet est statistiquement significatif pour tous les groupes sauf ceux de la transformation, de la distribution et de la manutention des matières (tableau 10F). Les variations des nombres de technologies utilisées sur l'échelon d'un écart normal standard au-dessus ou en dessous des moyennes augmentent la probabilité d'un effet économique important de plus de 20 points (tableau 10G).

Les pratiques commerciales importent également. Signalons en particulier que les entreprises qui disent avoir adopté un certain nombre de pratiques en matière de qualité ont plus de chances de mentionner aussi que les technologies ont des effets économiques marqués dans tous les groupes. Ces coefficients sont significatifs dans sept des neuf groupes, soit la transformation, la gestion des procédés, le contrôle de la qualité, la distribution, la manutention des matières, l'emballage et la préparation des matières à leur transformation. On peut constater que les pratiques de manutention et de distribution ont nettement à voir avec l'incidence des technologies de communication. Les pratiques de mise au point rapide de produits et de procédés jouent moins dans l'incidence économique des technologies. Ainsi, les

pratiques ont un effet complémentaire sur les avantages de l'exploitation des technologies en question. Il faut certains changements d'ordre organisationnel pour que les technologies soient employées efficacement.

En revanche, l'existence d'un service de R-D ne renforce pas l'incidence économique de l'utilisation de technologies de pointe sauf dans le domaine des communications. On a considérablement insisté sur l'importance des installations de R-D, mais celles-ci ne semblent pas influencer sur les avantages que tirent les entreprises de l'adoption de technologies d'avant-garde. On peut penser que le développement technologique se fait en dehors des services de R-D.

La plupart des autres caractéristiques ne sont pas en relation significative avec l'incidence économique. Pour la propriété étrangère, on obtient moins de coefficients positifs que de coefficients négatifs. Il n'y a pas non plus de lien significatif entre les productions à grand volume et l'incidence de l'utilisation de technologies de pointe, pas plus que l'exploitation technologique n'a à voir avec un type mixte d'exploitation (transformation première et transformation secondaire). Ces caractéristiques influent certes sur l'utilisation de technologies, comme nous l'avons vu au dernier chapitre, mais une fois que l'exploitation technologique est prise en compte dans la régression, il n'y a pas d'effet en plus sur l'incidence économique globale.

On constate cependant que les établissements en exploitation discontinue ont nettement moins de chances de signaler une incidence économique importante de l'utilisation de technologies de pointe. Ce genre de milieu de production fait moins adopter de technologies perfectionnées. Qui plus est, même lorsqu'on tient compte du nombre de technologies de pointe adoptées par les établissements en exploitation discontinue, on voit que ces technologies ont moins d'effet économique dans des productions par lots.

En ce qui concerne la taille, on retrouve le tableau dégagé par les totalisations plus simples à deux variables à la section précédente. Il y a peu de technologies pour lesquelles l'effet de taille soit lié à l'incidence que prêtent les gestionnaires à leur adoption. Le groupe de la transformation fait exception.

Dans le cas des effets d'industrie, le point principal est l'évaluation supérieure des industries de la viande, des produits laitiers et de la transformation du poisson pour les groupes du contrôle de la qualité, de la

Tableau 10F : Résultats de la régression logistique pour la variable de l'incidence économique

Variable	Transformation	Gestion des procédés	Qualité	Distribution	Communications	Manutention des matières	Préparation des matières à leur transformation	Emballage	Conception
INTERCEPT	-2,876***	-2,567***	-1,967***	-2,348***	-1,459***	-2,164***	-4,624***	-2,190***	-1,501***
<b>Caractéristiques des établissements</b>									
<i>Taille des établissements</i>									
ESTSIZE2	0,296	0,140	0,345	0,539	-0,034	-0,498	1,026	-0,133	0,203
ESTSIZE3	0,540	0,266	-0,443	0,159	-0,554	-0,722	-0,090	-0,115	-0,952
ESTSIZE4	1,252***	-0,021	0,004	0,793	0,198	-0,712	-0,371	0,250	-0,392
ESTSIZE5	1,119**	-0,760	-0,229	0,822	0,073	-0,668	0,257	0,452	-0,377
<i>Intensité de l'utilisation de technologies</i>									
NU_PROC	0,104	-	-	-	-	-	-	-	-
NU_PCNT	-	0,370***	-	-	-	-	-	-	-
NU_QCNT	-	-	0,534***	-	-	-	-	-	-
NU_INV	-	-	-	0,065	-	-	-	-	-
NU_COM	-	-	-	-	0,304***	-	-	-	-
NU_HAND	-	-	-	-	-	0,021	-	-	-
NU_PRE	-	-	-	-	-	-	0,472***	-	-
NU_PACK	-	-	-	-	-	-	-	0,442***	-
NU_DESN	-	-	-	-	-	-	-	-	1,146***
<i>Propriété</i>									
FOREIGN	-0,598**	0,195	-0,126	-0,049	0,592**	-0,289	-1,240**	-0,384	0,817**
<i>Type de production</i>									
PRODTYP2	0,142	-0,195	-0,452	-0,023	-0,002	0,407	0,309	0,108	0,182
PRODTYP3	0,230	0,244	0,007	-0,051	0,399	0,349	-0,168	0,448*	0,031
<i>Production à grand volume</i>									
VOLUME	0,003	0,007	0,002	-0,006	-0,002	0,001	0,003	0,000	0,001
<i>Type d'exploitation</i>									
BATCH	-0,504**	-0,922***	0,146	-0,637**	-0,430**	-0,894**	-0,673	-0,436*	-0,866**
<b>Activités des établissements</b>									
<i>Pratiques commerciales</i>									
PRACT_A	0,132*	0,145*	0,156*	0,159*	0,054	0,290**	0,266**	0,147*	0,086
PRACT_B	-0,030	0,050	0,019	0,134	0,115*	0,154	-0,119	-0,102	0,052
PRACT_C	0,201***	0,064	-0,038	0,161**	0,043	-0,086	0,115	0,066	-0,101
<i>Exécution de travaux de R-D</i>									
RADDOER	0,042	0,000	-0,075	-0,267	0,437*	-0,436	-0,925**	-0,396	0,140
<b>Industrie</b>									
IND_CERE	0,937**	0,477	0,381	0,855	-0,295	0,467	1,077	0,550	-0,948
IND_DAIR	0,958**	0,417	0,165	0,822	-0,342**	1,202	1,588	0,190	-0,517
IND_FISH	0,615	-0,071	1,359**	0,355	-0,912**	-0,047	1,361	0,335	-0,507
IND_VEGG	0,551	0,032	0,607	-0,101	-1,222***	0,081	1,482	0,636	0,401
IND_MEAT	0,501	0,461	1,329**	0,792	0,036	0,529	0,939	1,286***	-0,860
IND_OTHR	1,002***	0,412	0,994*	0,965*	-0,190	0,071	1,469	0,534	-0,713
<b>Sommaire des statistiques</b>									
N	497	495	328	315	531	280	319	440	200
$\chi^2$	81,5	77,0	27,3	51,4	70,6	37,3	26,7	60,2	31,8
Logarithme du rapport de vraisemblance	-287	-296	-204	-180	-321	-153	-133	-264	-115

Note: \*\*\* valeur significative à un niveau de 1 %; \*\* valeur significative à un niveau de 5 %; \* valeur significative à un niveau de 10 %.

**Tableau 10G : Probabilité estimée de l'incidence économique de l'adoption de technologies plus particulières des groupes fonctionnels**

Variable	Transformation	Gestion des procédés	Qualité	Distribution	Communications	Manutention des matières	Préparation des matières à leur transformation	Emballage	Conception
<b>Caractéristiques des établissements</b>									
<i>Taille de l'établissement</i>									
ESTSIZE1	20	31	60	35	45	31	5	45	49
ESTSIZE2	20	31	60	35	45	31	5	45	49
ESTSIZE3	20	31	60	35	45	31	5	45	49
ESTSIZE4	46	31	60	35	45	31	5	45	49
ESTSIZE5	43	31	60	35	45	31	5	45	49
<i>Intensité de l'exploitation technologique</i>									
NUTECH	27	31	60	35	45	31	5	45	49
MEAN + SD	27	42	69	35	54	31	8	59	67
MEAN - SD	27	21	50	35	36	31	3	32	31
<i>Propriété</i>									
FOREIGN	18	31	60	35	57	31	2	45	64
NO FOREIGN	28	31	60	35	42	31	7	45	44
<i>Type de production</i>									
PRODTYP1	27	31	60	35	41	31	5	40	49
PRODTYP2	27	31	60	35	41	31	5	40	49
PRODTYP3	27	31	60	35	51	31	5	51	49
<i>Production à grand volume</i>									
VOLUME	27	31	60	35	45	31	5	45	49
MEAN + SD	27	35	60	35	45	31	5	45	49
MEAN - SD	27	27	60	35	45	31	5	45	49
<i>Type d'exploitation</i>									
BATCH	22	21	60	27	40	22	5	39	36
NO BATCH	32	40	60	41	50	40	5	50	58
<b>Activités des établissements</b>									
<i>Pratiques commerciales</i>									
PRACT_A	27	31	60	35	45	31	5	45	49
MEAN + SD	32	36	66	42	45	43	8	52	49
MEAN - SD	22	25	54	28	45	22	3	38	49
PRACT_B	27	31	60	35	45	31	5	45	49
MEAN + SD	27	31	60	42	51	31	5	45	49
MEAN - SD	27	31	60	28	39	31	5	45	49
PRACT_C	27	31	60	35	45	31	5	45	49
MEAN + SD	38	31	60	45	45	31	5	45	49
MEAN - SD	18	31	60	26	45	31	5	45	49
<i>Exécution des travaux de R-D</i>									
RADDOER	27	31	60	35	48	31	4	45	49
NO RADDOER	27	31	60	35	38	31	10	45	49
<b>Industrie</b>									
IND_BAKE	18	31	44	30	50	29	4	39	49
IND_CERE	36	31	44	30	50	29	4	39	49
IND_DAIR	36	31	44	30	50	57	18	39	49
IND_FISH	18	31	75	30	29	29	4	39	49
IND_VEGG	18	31	44	30	23	29	4	39	49
IND_MEAT	27	31	75	30	50	29	4	70	49
IND_OTHR	37	31	68	52	50	29	4	39	49

distribution et de l'emballage. Les industries des céréales, des produits laitiers et « autres » signalent une incidence plus marquante dans le groupe de la transformation. Les industries des fruits et légumes et de la transformation du poisson signalent une incidence inférieure à la moyenne dans les communications.

## 10.4 Effets plus particuliers de l'adoption de la technologie de pointe

On a demandé aux gestionnaires d'évaluer non seulement l'incidence économique globale de l'utilisation de nouvelles technologies dans leur établissement, mais aussi l'effet de cette utilisation sur des aspects particuliers de l'amélioration de la productivité et des produits, de l'organisation de l'établissement et de sa capacité de se conformer aux exigences des organismes de réglementation. On s'est également enquis des effets sur les besoins en matières premières et en main-d'œuvre. L'évaluation des gestionnaires indique dans quelle mesure l'exploitation technologique a contribué au succès des stratégies d'entreprise.

### 10.4.1 Amélioration de la productivité

Comme nous l'avons dit, l'emploi de technologies d'avant-garde peut avoir pour effet de diminuer les apports (facteurs de production que représentent le travail, le capital et les matières) par unité de production. Chacun de ces trois aspects de la productivité influe sur les coûts unitaires. L'industrie alimentaire les a considérés tous trois comme importants. Plus précisément, 58 % des établissements ont attribué une cote quatre ou cinq (échelle de un à cinq) à la productivité du travail, ce qu'ont fait aussi environ 42 % d'entre eux pour la productivité du capital et des matières (tableau 10H).

Ajoutons que la réduction des délais de mise en route vient améliorer la productivité du travail et du capital. Elle permet également de mieux exécuter de nouvelles commandes. Une proportion de 45 % des établissements voyaient cette réduction comme un fruit très appréciable de l'exploitation de nouvelles technologies.

Ces dernières procurent aussi l'avantage d'une baisse des taux de rejet de produits dans des domaines

Tableau 10H : Effets des technologies de pointe : importance par type d'effet

Effet	Importance			s.o.
	Petite	Moyenne	Grande	
	pourcentage des établissements			
<b>Amélioration de la productivité</b>				
Réduction des besoins en main-d'œuvre par unité de production	9	20	58	13
Réduction de l'utilisation de matières par unité de production	20	24	42	14
Réduction des besoins en capital (installations et outillage) par unité de production	16	28	43	13
Réduction des délais de mise en route	16	25	45	14
Réduction des taux de rejet	15	18	53	14
<b>Amélioration des produits</b>				
Valeur nutritive	20	23	45	12
Goût, texture et aspect	10	17	62	12
Durée de conservation	13	17	59	12
Souplesse ou commodité pour le consommateur	10	19	60	12
<b>Modifications de l'organisation des établissements</b>				
Rationalisation des gammes de produits dans les établissements	25	29	26	21
Diminution de la taille des établissements	42	29	11	18
Augmentation de la taille des établissements	25	31	29	15
Multiplication des gammes de produits	17	27	42	14
Protection de l'environnement	9	19	60	12
Compétences supérieures nécessaires	14	31	40	14
<b>Amélioration du respect des exigences réglementaires</b>				
Santé et sécurité des travailleurs	6	21	64	9
Salubrité alimentaire	6	12	72	10
Protection de l'environnement	8	22	61	9
Composition des aliments	10	23	56	12

comme celui de la gestion des procédés. Une proportion de 53 % des établissements ont trouvé cet avantage fort important; ils y ont attribué une cote de quatre ou cinq (échelle de 1 à 5); les taux de rejet de production plus bas mènent à une qualité plus uniforme et à des déchets moindres, d'où une contribution à la réalisation des objectifs sur le plan tant de la qualité que de la productivité.

### **10.4.2 Changements organisationnels dans les établissements**

L'adoption de technologies de pointe avait aussi des effets particuliers sur les changements organisationnels dans les établissements, qu'il s'agisse de rationaliser les gammes de produits dans les établissements d'une même entreprise, d'augmenter ou de diminuer la taille d'un établissement ou encore d'ajouter ou de retrancher des gammes de denrées alimentaires. Certains de ces changements influaient aussi sur la capacité d'un établissement à opérer des permutations entre gammes de produits.

Les gestionnaires des établissements avaient des avis à peu près également partagés lorsqu'ils évaluaient l'incidence des nouvelles technologies sur la rationalisation des gammes de produits entre établissements. En ce qui concerne l'incidence sur la taille des établissements, 42 % environ ne voient pas la diminution de taille d'un établissement comme un résultat particulièrement important, et 11 % pensent le contraire. Avec des avis encore quelque peu partagés là-dessus, les gestionnaires croient plus volontiers qu'une augmentation de taille des établissements représentera un résultat important; 25 % jugent cet effet de peu d'importance et près de 29 %, de grande importance. L'utilisation de technologies de pointe est en étroite relation positive avec la taille des établissements et, dans l'ensemble, le secteur de la transformation des aliments croit que les nouvelles technologies mènent à une augmentation de la taille des établissements.

Une plus forte proportion des gestionnaires étaient d'avis que les nouvelles technologies entraînent une augmentation des gammes de produits d'un établissement. Quarante-deux pourcent d'entre eux jugent que c'est un effet très important. C'est peut-être une des raisons pour lesquelles un grand nombre d'entre eux (60 %) croient qu'une plus grande souplesse de production est un résultat très important de l'adoption de nouvelles technologies. Tel qu'il est indiqué dans le chapitre sur la technologie, environ 40 % des

établissements ont un système de fabrication souple (par opposition à traditionnel).

### **10.4.3 Compétences requises du personnel**

On perçoit fréquemment les nouvelles technologies comme venant changer les compétences de la main-d'œuvre. Un tel changement influe sur les stratégies de ressources humaines et l'organisation des établissements. Si l'automatisation peut rendre certaines compétences moins nécessaires (en gestion des procédés ou en vérification de la qualité, par exemple), elle a pour effet plus général une augmentation des besoins en compétences (Baldwin, Gray et Johnson, 1995). Dans l'industrie alimentaire, 40 % des gestionnaires croient que cet enrichissement nécessaire des compétences représente un effet très important de l'utilisation de nouvelles technologies et 14 % y voient un phénomène relativement peu important (tableau 10H).

Pour ce qui est des changements sur le plan du personnel, les gestionnaires sont proportionnellement plus nombreux (24 %) à penser que l'adoption de nouvelles technologies tend à les rendre moins capables de remplacer du personnel qualifié par des travailleurs moins compétents; 16 % sont d'un avis contraire. Par ailleurs, 37 % considèrent que ces mêmes technologies nouvelles créent le besoin de remplacer du personnel peu qualifié par du personnel plus compétent et 9 % seulement croient le contraire (tableau 10I). Si on réunit tous ces résultats, on constate que l'implantation de technologies de pointe dans le secteur de la transformation des aliments a pour effet d'accroître les besoins en compétences. Ce n'est toutefois pas ce qui se passe partout. Un peu plus de la moitié des enquêtés jugent que les nouvelles technologies n'ont eu aucun effet sur ces aspects des besoins en compétences.

### **10.4.4 Amélioration des produits**

La qualité des produits offre au moins quatre facettes : valeur nutritive; goût, texture et aspect; durée de conservation; commodité pour le consommateur. Quelque 60 % des entreprises accordent une grande importance aux effets des technologies de pointe sur les trois dernières facettes de la qualité. Ce sont les pourcentages les plus hauts qu'on ait relevés pour l'ensemble des effets examinés. L'effet sur la valeur nutritive est très important aux yeux de 45 % des gestionnaires des établissements (tableau 10H). Les cotes attribuées s'accordent avec l'accent mis sur les

objectifs d'amélioration de la qualité des produits, comme nous l'avons évoqué dans les chapitres consacrés aux stratégies, aux pratiques et aux technologies (taux d'adoption).

#### **10.4.5 Amélioration du respect des exigences réglementaires**

Ainsi que nous l'avons fait remarquer dans les sections sur les caractéristiques des industries et les pratiques commerciales, la salubrité alimentaire ou l'innocuité des aliments se situe au cœur de toute transformation alimentaire et est assujettie à la réglementation publique. De plus, les règlements en matière d'étiquetage exigent que l'on indique avec précision la composition (ingrédients et éléments nutritifs), le volume et le poids des aliments. Enfin, les établissements doivent se conformer aux règlements sur la santé et la sécurité des travailleurs et la protection de l'environnement.

Les établissements sont plus nombreux à accorder beaucoup d'importance à l'effet d'une meilleure capacité de respecter ou de dépasser les exigences réglementaires des autorités publiques qu'à tout autre effet de l'utilisation de technologies de pointe. Signalons en particulier que 72 % des établissements jugent très importante l'amélioration de la salubrité alimentaire. Nombre de nouvelles technologies visent à accroître à la fois la salubrité et la qualité alimentaires (saveur, texture et aspect). De plus, 56 % des établissements ont attaché une grande importance à l'amélioration de la capacité d'observer les normes de composition alimentaire.

Une proportion approximative de 64 % des gestionnaires d'établissements ont dit qu'une meilleure capacité de respecter les règlements de santé et de sécurité des travailleurs et les exigences en matière de protection de l'environnement représentait un important résultat de l'adoption de technologies d'avant-garde.

#### **10.4.6 Besoins en produits d'entrée (matières premières)**

Les nouvelles technologies et les pratiques commerciales peuvent permettre aux établissements non seulement de mieux adapter leurs produits à la demande de consommation, mais aussi d'être plus exigeants à l'endroit des fournisseurs de matières premières. Comme effets possibles sur la demande d'apports ou de matières premières, il y a des exigences croissantes de qualité homogène et régulière, d'optimisation des délais de livraison et d'obtention de

caractéristiques particulières de composition et de taille. En relation avec ces aspects, technologies et pratiques pourraient venir changer la capacité d'un établissement à substituer des matières premières plus économiques à des apports coûteux, ainsi que le besoin de s'approvisionner à l'importation.

Plus de 40 % des établissements signalent que l'utilisation de technologies de pointe a fait naître le besoin d'une qualité plus homogène et plus régulière des matières premières, ainsi que de délais plus courts de livraison (tableau 10I). Toutefois, la presque totalité des autres établissements ne discernent aucun effet. Environ 39 % voient un besoin accru de disposer de matières premières plus appropriées sous l'angle de la composition et de la taille et 59 % concluent à l'absence d'effet sur de telles caractéristiques. Ces différences d'évaluation seraient liées à la nature des matières premières et des produits finis et de l'innovation en produits et en procédés.

Il y a 24 % des gestionnaires d'établissements qui pensent que les nouvelles technologies les ont rendus plus capables de remplacer des matières premières plus économiques par des matières plus coûteuses et 70 % ne voient aucun effet semblable. Près de 83 % ne voient pas la nécessité d'importation de matières premières.

### **10.5 Résumé et conclusions**

On adopte des technologies de pointe pour améliorer les résultats économiques des établissements et des entreprises par des hausses de productivité et des relèvements de la qualité des produits. Dans l'ensemble, ces technologies contribuent au rendement de l'industrie et au bien-être économique général.

Les gestionnaires des établissements évoquent la plus grande incidence économique des technologies d'avant-garde dans les groupes fonctionnels du contrôle de la qualité, de la transformation, de la gestion des procédés et des communications. Étant donné le rôle primordial assigné aux stratégies d'amélioration de la qualité, on voit les technologies de pointe comme ayant le plus d'importance dans le domaine du contrôle de la qualité.

Les technologies que l'on considère comme ayant le plus d'incidence sont en majeure partie celles qui sont aussi le plus répandues. Il est donc significatif que, dans certains groupes comme ceux de la transformation et de la gestion des stocks et de la distribution, les grands établissements soient plus susceptibles que les petits d'attacher une grande

valeur à l'incidence économique des technologies de pointe. Il reste que, dans la moitié environ des groupes (groupe du contrôle de la qualité, par exemple), on ne voit guère de lien entre l'évaluation qui est faite et la taille des établissements. Dans des groupes comme ceux de la conception et de l'ingénierie, de la mise en état et de la manutention des matières et de la gestion des procédés, grands et petits établissements s'entendent sur les effets des nouvelles technologies, mais les petits établissements sont proportionnellement moins nombreux à employer celles-ci, ce qui pourrait tenir à des différences d'applicabilité ou à d'autres facteurs qui influent sur l'exploitation technologique.

Les différences d'évaluation de l'incidence économique selon les pays de contrôle sont relativement ténues. On est porté à croire que les différences d'utilisation de technologies entre établissements sous contrôle étranger et sous contrôle canadien n'ont pas strictement à voir avec des différences d'applicabilité ou d'incidence, mais plutôt avec un autre facteur comme les différences de coût d'adoption technologique.

Il convient en outre de noter qu'il existe des pratiques commerciales complémentaires qui viennent rehausser l'incidence économique des technologies. Le recours à des pratiques commerciales en matière de qualité est étroitement lié à l'incidence économique pour une grande diversité de technologies, ce qui confirme la contribution que peuvent apporter des technologies fort diverses à l'amélioration de la qualité, surtout lorsqu'elles sont complétées par des pratiques commerciales qui visent justement à l'optimisation. La technologie et le changement organisationnel, du moins comme ces pratiques permettent de le mesurer, vont de pair.

Au nombre des effets plus particuliers de l'adoption de technologies de pointe, on compte les améliorations sur le plan de la productivité, des produits et du respect des exigences réglementaires. Dans l'ensemble, les effets sont le plus marqués dans les domaines de l'amélioration de la qualité des produits et du respect des règlements. L'effet le plus important est l'amélioration de la salubrité alimentaire. Les effets les plus nets sur la productivité sont une diminution des besoins de main-d'œuvre par unité de production, ainsi que des taux de rejet.

**Tableau 10I : Effet des technologies de pointe sur certains besoins en facteurs de production dans l'industrie alimentaire**

Facteur de production	Effet augmenté	Effet diminué	Aucun effet
<b>Matières premières</b>			
Besoin d'homogénéité et de régularité de la qualité	49	3	48
Besoin de livraisons en temps utile	44	3	54
Besoin de caractéristiques particulières (taille, etc.)	39	3	59
Besoin de remplacement de matières premières plus économiques par des apports coûteux	24	7	70
Besoin de remplacement de matières premières du marché intérieur par des matières importées	11	7	83
<b>Main-d'œuvre</b>			
Capacité de remplacer le personnel peu qualifié par du personnel plus compétent	16	24	59
Besoin de remplacer le personnel qualifié par du personnel moins compétent	37	9	54





## Chapitre 11 – Concurrence technologique

Les données des chapitres précédents ont donné un aperçu de la fréquence, de l'intensité et des effets de l'utilisation de technologies de pointe dans le secteur de la transformation des aliments. Elles révèlent dans quelle mesure les établissements canadiens font usage de ce qui est perçu comme un important apport en fabrication.

Les données sur l'utilisation de technologies auront d'autant plus de valeur que l'on pourra employer un étalon pour juger du degré souhaitable d'exploitation technologique. Comme on juge la technologie primordiale du point de vue de la compétitivité du Canada, nous nous reportons à une mesure de la concurrence technologique comme norme d'évaluation du degré d'exploitation technologique.

On s'est beaucoup intéressé ces derniers temps à la compétitivité des pays et des entreprises. Celle-ci est importante, sur le plan intérieur et de plus en plus sur le plan international, pour la croissance et le développement des entreprises et des nations. Les stratégies d'ordre technologique sont une des clés de la compétitivité de l'entreprise (Nelson, 1986).

On peut évaluer de deux façons la compétitivité d'un pays en matière technologique. Il est d'abord possible de comparer des pays sous l'angle de la fréquence d'utilisation des technologies, comme l'a fait McFetridge (1992) dans son étude des secteurs canadien et américain de la fabrication vers la fin des années 1980. On peut ensuite faire évaluer aux gestionnaires des établissements leur technologie de production par rapport à celle de leurs concurrents, tant nationaux qu'étrangers. Baldwin et Sabourin (1997) ont retenu ces deux méthodes pour leur étude des industries manufacturières canadienne et américaine au début des années 1990. Dans la présente étude, nous employons seulement la seconde méthode, car nous ne disposons pas de données sur l'exploitation technologique aux États-Unis qui se comparent aux données tirées de notre enquête canadienne.

Nous voyons un double avantage à cette orientation. D'abord, nous tenons compte du jugement porté par les gestionnaires, qui sont des experts en la matière. Leurs réponses devraient nous livrer des estimations sûres, puisque, pour rester en affaires, les entreprises doivent constamment jauger leurs capacités et

leurs stratégies par rapport à celles de leurs concurrents immédiats et des chefs de file de l'industrie. Baldwin et Sabourin (1997) ont su tirer parti de cette démarche dans une étude comparative de l'exploitation technologique au Canada et aux États-Unis. Dans cette étude reposant sur des données d'autoévaluation et d'utilisation de technologies, ils ont constaté que les données sur l'exploitation technologique venaient corroborer les données d'autoévaluation.

Qui plus est, une autoévaluation des gestionnaires offre un bilan plus exhaustif des compétences technologiques que des données sur l'utilisation de technologies, puisqu'elle vise une grande diversité de processus et de caractéristiques technologiques. La concurrence technologique présente de nombreuses facettes et l'exploitation technologique n'en est qu'un des aspects. Ajoutons qu'elle englobe les pratiques et l'organisation des établissements. En demandant aux gestionnaires d'établissements de procéder à une comparaison, nous comptons sur leur bonne compréhension de ce qui se trouve à la base de l'avancement technologique. Les comparaisons portant uniquement sur l'utilisation des technologies – lorsqu'on veut déterminer, par exemple, si les établissements canadiens ont plus de chances de recourir à des techniques perfectionnées de conservation thermique – ne donnent qu'une mesure partielle de la concurrence technologique.

Dans le reste de cette section, nous nous attachons aux différences entre les établissements plus avancés et moins avancés en se basant sur des mesures de concurrence. Les gestionnaires des établissements ont comparé leur technologie de production à celle de leurs concurrents les plus sérieux à l'intérieur comme à l'extérieur du Canada (producteurs américains et européens en l'occurrence). Pour ce faire, ils se sont reportés à une échelle de 1 à 5 (1, bien moins concurrentiel; 2, moins concurrentiel; 3, à peu près aussi concurrentiel; 4, plus concurrentiel; 5, bien plus concurrentiel). Aux fins de cette étude, les réponses à cette question ont été agrégées en trois catégories (1 et 2, moins concurrentiel; 4 et 5, plus concurrentiel; 3, à peu près aussi concurrentiel). Nous examinerons ici les différences de fréquence et d'intensité d'exploitation technologique entre les deux groupes extrêmes, c'est-à-dire entre les groupes les plus et les moins concurrentiels. C'est

**Tableau 11A : Classement de compétitivité technologique par rapport aux établissements liés ou non**

Pays d'attache des concurrents	Plus concurrentiels	Aussi concurrentiels	Moins concurrentiels	Sans objet
	pourcentage des établissements			
Autres producteurs canadiens	29	42	20	10
Producteurs américains	23	30	26	22
Producteurs européens	14	26	28	33
Autres producteurs étrangers	20	24	16	40

là un étalon qui nous permet de nous faire une idée de ce qui est concurrentiel, tout comme d'évaluer quelles technologies les établissements tiennent pour importantes dans le jugement porté sur leur compétitivité globale.

Nous verrons d'abord quels groupes fonctionnels sont perçus comme plus ou moins concurrentiels pour ensuite nous demander quel est le lien entre les variations de l'exploitation technologique et de son incidence économique avec le désavantage perçu, d'une part, et la compétitivité des établissements, d'autre part, d'où la possibilité d'évaluer quelles technologies influent le plus sur cette compétitivité. Nous étudierons enfin les facteurs déterminants de compétitivité par une analyse à plusieurs variables.

### 11.1 Classements de compétitivité technologique

La plupart des gestionnaires (42 %) jugent leurs technologies de production aussi concurrentielles, c'est-à-dire aussi ou plus concurrentielles que celles de leurs rivaux canadiens (tableau 11A). Ils sont un peu plus nombreux à se déclarer plus concurrentiels (29 %) que moins (20 %). Cette légère asymétrie tient à ce que les établissements les plus petits – qui comptent moins de 10 salariés – ne sont pas visés par l'enquête et sont aussi moins susceptibles de recourir aux technologies de pointe que les plus grands.

On ne note pas la même répartition symétrique de l'avantage concurrentiel autoévalué par rapport aux concurrents étrangers. En proportion, un peu plus d'établissements disent être moins concurrentiels (26 %) que plus (23 %) par rapport aux producteurs américains. Ils se disent encore plus défavorisés par rapport aux producteurs européens. Quelque 28 % des gestionnaires canadiens ont l'impression d'être

devancés par leurs concurrents et 14 % de les devancer eux-mêmes. De 25 % à 30 % des établissements jugent leurs technologies aussi concurrentielles que celles de leurs rivaux étrangers. C'est 15 points de moins en gros que dans la comparaison avec les concurrents canadiens.

Il est important d'examiner comment les établissements plus concurrentiels et moins concurrentiels se répartissent suivant les groupes d'industries, de tailles et d'intérêts auxquels ils appartiennent afin de déterminer si les différences reliées au fait d'être plus ou moins compétitif saisissent simplement les effets de taille ou d'industrie. Si, par exemple, ce ne sont que les grandes usines qui se considèrent plus concurrentielles et les petites se considèrent moins concurrentielles, la mesure de la compétitivité technologique saisit alors principalement les effets de taille. C'est encore une mesure utile des différences, mais ces dernières seraient surtout reliées à des différences de taille. De même, si l'on constatait que la totalité ou que la plupart des établissements concurrentiels se trouvaient dans une ou deux industries et que les moins concurrentiels étaient concentrées dans d'autres industries, les différences au niveau de la compétitivité technologique seraient principalement reliées aux effets d'industrie. Les différences au niveau des intérêts auxquels les établissements appartiennent feront également l'objet d'un examen.

Afin de déterminer si la mesure de la concurrence saisit autre chose que les effets purs d'industrie, de taille et d'intérêts auxquels les établissements appartiennent, nous présentons des distributions de fréquences des établissements plus concurrentiels et moins concurrentiels suivant leur taille, leur industrie et les intérêts auxquels ils appartiennent (tableau 11B). Nous réservons notre examen plus détaillé de ces questions pour l'analyse multidimensionnelle, qui figurera dans une section ultérieure du présent chapitre.

Davantage d'établissements les plus grands (84 %) que d'établissements plus petits (37 %) estiment qu'ils sont au moins aussi concurrentiels que leurs concurrents américains. Collectivement cependant, ces deux groupes ne représentent qu'environ le tiers de notre population cible<sup>21</sup>. La majeure partie de la population est constituée d'usines de petite taille et de taille moyenne de 20 à 249 employés. Dans ce groupe, davantage d'établissements s'estiment moins concurrentiels que plus concurrentiels, mais la différence n'est pas importante. Nous pouvons en conclure que notre mesure de la compétitivité technologique, même si elle est reliée à la taille, est plus que simplement une approximation de la taille. En outre, même si l'utilisation des technologies de pointe au niveau de l'industrie des aliments s'accroît de façon monotone suivant la taille, la compétitivité technologique semble ne le faire que faiblement dans la fourchette de taille moyenne.

Un examen des différences d'une industrie à une autre révèle des distributions à peu près égales des usines plus et moins compétitives dans les industries de la boulangerie, des céréales et des « autres » industries. Dans chaque cas, les pourcentages d'usines dans les groupes plus concurrentiels et moins concurrentiels sont environ les mêmes. Le pourcentage de celles qui estiment qu'elles sont moins concurrentielles est plus élevé que le pourcentage de celles qui estiment qu'elles sont plus concurrentielles dans les industries des produits laitiers, de la viande et des fruits et légumes, tandis qu'on constate l'inverse dans l'industrie des produits du poisson. Notre mesure de la compétitivité technologique ne reflète pas simplement les différences d'une industrie à une autre.

Dans le cas des effets d'intérêts auxquels elles appartiennent, le pourcentage d'usines appartenant à des intérêts canadiens qui estiment qu'elles sont moins concurrentielles est supérieur au pourcentage de celles qui estiment qu'elles sont plus concurrentielles, tandis que l'inverse est vrai pour les usines appartenant à des intérêts étrangers. La plupart de ces dernières estiment cependant qu'elles sont aussi concurrentielles que leurs concurrentes américaines. Notre mesure saisit donc plus que simplement les effets d'intérêts auxquels les usines appartiennent, bien qu'elle y soit partiellement reliée.

## 11.2 Mesure de la concurrence technologique

Dans cette section, nous verrons quelles sont les différences d'utilisation de technologies entre les établissements plus concurrentiels et moins concurrentiels. En examinant ainsi les différences de caractéristiques technologiques entre ces deux groupes extrêmes, nous pourrions mieux cerner le lien entre la compétitivité et les capacités technologiques.

Nous voulons ici établir quelles technologies les gestionnaires des établissements tiennent pour primordiales lorsqu'ils se jugent eux-mêmes plus concurrentiels. Deux voies s'offrent à nous en la matière.

D'abord, nous étudierons quels groupes fonctionnels sont plus intensément exploités par les établissements les plus et les moins concurrentiels. Pour ce faire, nous nous reporterons à des mesures tant de la fréquence que de l'intensité de l'utilisation. Nous convenons cependant que la compétence technologique tient à plus qu'à l'adoption d'une quelconque technologie, plus même qu'au nombre de technologies mises en œuvre, puisqu'elle dépend aussi de la façon dont celles-ci sont mises en application.

Pour combler cette lacune possible, nous mesurerons aussi dans quelle mesure on perçoit de grandes insuffisances dans divers groupes fonctionnels. Par cette mesure, nous constaterons dans quels groupes les établissements plus concurrentiels se sentent à l'aise ou pensent avoir encore des problèmes à résoudre. Ce sera un autre moyen de déterminer quelles technologies sont essentielles à la compétitivité d'une entreprise. Il est sûr que les groupes où les établissements plus concurrentiels se sentent particulièrement défavorisés ne contribuent guère à l'évaluation positive que fera un établissement de sa compétitivité globale.

Qu'est-ce qui distingue donc les établissements plus concurrentiels des moins concurrentiels sur le plan de l'utilisation de technologies ? Pour déterminer cela, nous commençons par les technologies de base des établissements les plus concurrentiels par le biais de l'examen des technologies jouissant du taux d'adoption le plus élevé par ces établissements. Nous enquêtons ensuite sur les domaines dans lesquels se

<sup>21</sup> Les établissements de moins de 10 salariés sont exclus de la population cible.

**Tableau 11B : Répartition de l'évaluation de la concurrentialité technologique évalué par rapport aux producteurs américains**

Groupe fonctionnel	Compétitivité			s.o.
	Plus concurrentiels	Aussi concurrentiels	Moins concurrentiels	
	pourcentage d'établissements			
<b>Taille</b>				
10 à 20 salariés	12	25	29	35
20 à 49	22	25	29	24
50 à 99	24	30	28	19
100 à 249	24	38	23	15
250 et plus	44	40	11	4
<b>Industrie</b>				
Produits de boulangerie-pâtisserie	19	24	21	35
Céréales	23	39	23	15
Produits laitiers	27	22	37	15
Transformation du poisson	27	37	11	25
Fruits et légumes	19	37	29	15
Viande	19	20	37	25
Autres	24	34	25	17
<b>Pays</b>				
Canada	21	28	27	24
Étranger	36	44	14	7
<b>Ensemble des établissements</b>	23	30	26	22

trouvent les plus grandes différences au niveau de l'adoption entre les groupes les plus concurrentiels et ceux qui le sont moins.

C'est dans les usines plus concurrentielles et dans les domaines du contrôle des processus/procédés, des systèmes de gestion et des communications et de la transformation que les taux d'adoption des technologies de pointe, tous supérieurs à 70 % (tableau 11C), sont les plus élevés. L'emballage et la préparation des matières à leur transformation suivent avec, respectivement 61 % et 56 %. Les technologies les moins utilisées sont les technologies de conception et d'ingénierie qui exhibent des taux d'adoption de seulement 33 %.

Si on examine les différences entre les incidences d'utilisation entre les établissements plus concurrentiels et ceux qui le sont moins, on constate que les établissements plus concurrentiels sont plus susceptibles d'employer au moins une technologie appartenant à chacun des neuf groupes fonctionnels. Là où les différences sont les plus grandes, c'est dans les groupes de la préparation des matières à leur transformation (31 points), de la gestion des procédés (25), de la conception et de l'ingénierie (22) et de la manutention automatisée de matières (23).

Maintenant, nous verrons dans quels domaines les gestionnaires trouvent que des progrès doivent s'accomplir parce qu'ils souffrent encore de handicaps technologiques importants devant leurs concurrents.

La proportion de gestionnaires qui s'attribuent un handicap d'ordre technologique est une autre mesure pouvant nous permettre de juger des domaines qui importent le plus dans l'évaluation de la compétitivité technologique. Cette mesure offre l'avantage d'être plus complète que celle de la fréquence ou de l'intensité. Elle se trouve en effet à appréhender plus que la seule existence d'une ou de plusieurs technologies exploitées.

Cette nouvelle mesure est un autre moyen d'établir quelles technologies représentent des facteurs clés dans le jugement porté par un établissement sur sa compétitivité en matière technologique. Si les gestionnaires considèrent leur établissement comme généralement concurrentiel, tout en convenant qu'il accuse un retard dans un domaine technologique en particulier, c'est implicitement qu'ils ne voient pas ce secteur comme très important dans leur compétitivité globale. Dans le jugement d'ensemble qu'ils portent sur cette compétitivité, ils accordent moins d'importance à ce domaine. Il est sûr que les domaines où les entreprises concurrentielles se sentent particulièrement défavorisées n'entrent guère dans l'évaluation qu'elles font de leur force concurrentielle en général. Ainsi, il est possible de déduire les domaines auxquels les gestionnaires attachent une grande importance pour leur compétitivité en voyant dans quels secteurs les handicaps sont les moindres aux yeux des établissements qui se jugent plus concurrentiels.

**Tableau 11C : Différences au niveau des caractéristiques technologiques entre les établissements plus concurrentiels et ceux qui le sont moins**

	Utilisation de la technologie			Pas de handicap technologique		
	Plus concurrentiels	Moins concurrentiels	Différence	Plus concurrentiels	Moins concurrentiels	Différence
	pourcentage des établissements		points	pourcentage des établissements		points
Gestion des procédés	77	52	25	77	48	29
Systèmes d'information et communications	75	61	14	62	51	11
Transformation	73	61	12	81	46	35
Emballage	61	52	9	83	57	26
Préparation des matières à leur transformation	56	25	31	88	73	5
Stocks et distribution	49	38	11	64	64	0
Contrôle de la qualité	48	31	17	89	71	18
Mise en état et manutention des matières	46	23	23	81	65	16
Conception et ingénierie	33	11	22	70	52	18

Lorsqu'un gestionnaire s'attribue un grand handicap, il prend en considération tant la fréquence de l'utilisation de technologies qu'une foule d'autres facteurs comme l'intensité de cette utilisation, le caractère approprié des technologies en question, leur intégration à l'établissement et les compétences du personnel de ce dernier. Il est donc possible que le rapport entre cette nouvelle mesure et la compétitivité d'un établissement diffère du lien antérieurement établi entre la fréquence d'utilisation et cette même compétitivité<sup>22</sup>.

Les établissements plus concurrentiels s'estiment moins désavantagés dans les domaines du contrôle de la qualité, de la transformation préliminaire, de l'emballage, de la transformation et de la manutention des matières. En d'autres mots, très peu d'établissements concurrentiels (entre 10 et 20 %) s'estiment désavantagés par rapport à leurs concurrents dans ces domaines (tableau 11C). C'est plutôt dans les domaines des systèmes de gestion et des communications, ainsi que des stocks et de la distribution qu'ils s'estiment surtout désavantagés.

En suivant cette logique, nous concluons que les établissements plus concurrentiels attachent une grande importance à l'état de leurs activités de transformation, de préparation des matières à leur transformation, de contrôle de la qualité, d'emballage et de technologie de manutention des matières dans le jugement qu'ils portent sur leur compétitivité relative dans l'ensemble. Comme secteurs d'un moindre poids dans ce jugement global, on compte les groupes de la gestion des stocks et de la distribution, des systèmes d'information, de la conception et de l'ingénierie.

Comme on pouvait s'y attendre, les établissements moins concurrentiels se sentent généralement plus défavorisés que les établissements plus concurrentiels. Les établissements moins concurrentiels ont l'impression d'être le plus handicapés dans les secteurs de la transformation, de la gestion des procédés, des systèmes d'information et de la conception et de l'ingénierie.

Jusqu'ici, nous avons utilisé un certain nombre de critères pour essayer de nous assurer des technologies de pointe qui constituent des composantes clés pour une usine technologiquement « concurrentielles ». Nous en avons choisi quatre (la fréquence d'utilisation des technologies fonctionnelles par les usines plus concurrentielles, la différence au niveau de leur utilisation entre les usines plus concurrentielles et moins concurrentielles au niveau fonctionnel, le désavantage technologique pour les usines plus concurrentielles et la différence au niveau du désavantage technologique entre les groupes plus concurrentiels et moins concurrentiels). Chaque critère ne fournit en soi qu'un portrait partiel de la situation). Afin d'en assurer une évaluation plus complète, nous avons employé un système de classement. Nous avons attribué un rang à chaque groupe de technologies fonctionnelles, et ce, pour chacun des quatre critères. Nous avons, par exemple, classé l'utilisation des technologies dans le cas des usines plus concurrentielles en fonction du pourcentage d'établissements qui en avaient adoptées. Suivant ce système, nous avons classé au premier rang le contrôle des processus/procédés, au deuxième rang les systèmes de gestion et les communications et au rang suivant la transformation

<sup>22</sup> Bien que recelant des avantages, cette variable de rechange présente l'inconvénient de ne pas être aussi précise comme mesure de l'utilisation de technologies et de s'adresser davantage à la subjectivité.

**Tableau 11D : Classement de l'utilisation des technologies et du handicap technologique selon les groupes fonctionnels**

Groupe fonctionnel	Utilisation de la technologie		Pas de handicap technologique		Total du classement global	Classement global
	Plus concurrentiels	Différence (plus c. moins)	Plus concurrentiels	Différence (plus c. moins)		
Gestion des procédés	1	2	6	2	11	1
Systèmes d'information et communications	2	6	9	7	24	7
Transformation	3	7	4	1	15	2
Emballage	4	9	3	3	19	5
Préparation des matières à leur transformation	5	1	2	8	16	3
Stocks et distribution	6	8	8	9	31	9
Contrôle de la qualité	7	5	1	4	17	4
Mise en état et manutention des matières	8	3	4	6	21	6
Conception et ingénierie	9	4	7	4	24	7

(tableau 11D), ce qui reflète des taux d'adoption de 77, de 75 et de 73 % respectivement (tableau 11C).

Nous avons additionné ensuite les rangs pour chaque groupe fonctionnel afin d'obtenir un classement global. Plus le classement global est faible, plus les technologies sont cruciales (tableau 11D). Nous avons classé la transformation, le contrôle des processus/procédés, la transformation préliminaire et le contrôle de la qualité aux rangs les plus élevés. À l'autre extrémité de l'échelle se trouvent la conception et l'ingénierie, ainsi que les stocks et la distribution, ce qui laisse entendre que les technologies de transformation (la transformation, le contrôle des processus/procédés et la transformation préliminaire), de même que les technologies de contrôle de la qualité sont des ingrédients clés pour disposer d'une usine « concurrentielle ».

### 11.3 Analyse à plusieurs variables de la compétitivité

#### 11.3.1 Introduction

Les données présentées aux sections précédentes indiquent que les établissements plus concurrentiels et les établissements moins concurrentiels ont des profils technologiques différents à maints égards. Les premiers sont plus susceptibles d'utiliser une technologie de pointe, d'adopter plus de ces technologies et de juger généralement avoir moins de handicaps d'ordre technologique. Dans cette section, nous examinerons plus rigoureusement la question par une analyse à plusieurs variables. À l'aide d'un modèle de régression logistique, nous étudierons les différences sur le plan des caractéristiques liées à ces deux groupes. Nous nous demanderons donc

quelles technologies ont à voir avec les établissements qui se jugent plus concurrentiels et si d'autres caractéristiques des établissements comme le pays de contrôle sont en relation avec ce jugement porté sur la compétitivité.

#### 11.3.2 Modèle

Notre modèle s'exprime par l'équation suivante :

$$\begin{aligned} \text{TECHCOMP} = & \alpha_0 + \alpha_1 * \text{SIZE} + \alpha_2 * \text{TECHNOLOGY} \\ & + \alpha_3 * \text{PROTOTYPE} + \alpha_4 * \text{PRACTICES} + \alpha_5 * \text{R\&D} \\ & + \alpha_6 * \text{OWNERSHIP} + \alpha_7 * \text{VOLUME} \\ & + \alpha_8 * \text{ADVANTAGE} + \alpha_9 * \text{BATCH} + \alpha_{10} * \text{INDUSTRY} \end{aligned}$$

#### 11.3.3 Variable dépendante

TECHCOMP est une variable dépendante binaire qui distingue les établissements plus concurrentiels et les établissements moins concurrentiels. Elle vise le jugement d'autoévaluation porté par les gestionnaires sur la compétitivité de leur établissement par rapport à leurs concurrents américains. Cette mesure de concurrence technologique prend la valeur de 1 si la technologie de production de l'établissement est plus concurrentielle que celle de ses rivaux américains et la valeur de 0 dans le cas contraire.

#### 11.3.4 Variables explicatives

SIZE désigne la taille d'une entreprise (nombre de salariés). PROTOTYPE mesure l'activité productive de l'établissement (première transformation, transformation secondaire ou les deux). TECHNOLOGY vise la fréquence et (ou) l'intensité de l'utilisation de technologies de pointe. PRACTICES se rapporte aux pratiques commerciales adoptées par l'entreprise. R&D dit si

l'entreprise fait de la R-D. OWNERSHIP indique le pays de contrôle de l'établissement. VOLUME mesure si un établissement a des productions à grand volume. ADVANTAGE détermine dans quelle mesure l'établissement juge ne pas être défavorisé. BATCH porte sur l'exploitation discontinue ou continue de l'établissement. INDUSTRY appréhende les effets d'industrie.

Les variables explicatives ont déjà été définies sauf celles de l'utilisation de la technologie et de l'avantage technologique. On trouvera au tableau 11F le jeu de variables de la régression ainsi que les moyennes et les écarts-types. Voici une définition des nouvelles variables :

**Utilisation de la technologie.** L'utilisation de technologies de pointe est représentée par un jeu de variables binaires qui appréhendent la fréquence d'utilisation des technologies de chacun des neuf groupes fonctionnels. Chaque variable prend la valeur de 1 si un établissement exploite au moins une technologie d'un groupe et la valeur de 0 dans le cas contraire. Ainsi, si un établissement recourt soit à des machines (intégrées ou non) à commande électronique, soit à des moyens électroniques de détection de défaillances mécaniques, la variable relative aux technologies de mise en état et de manutention de matières se verra attribuer la valeur 1.

**Avantage technologique.** La variable de l'avantage technologique, qui appréhende l'état technologique des divers groupes fonctionnels, se définit comme le pourcentage d'établissements qui *ne jugeaient pas* souffrir d'un handicap technologique et qui, en d'autres termes, savaient être au moins aussi bons que les autres établissements dans ce domaine. Cette variable sera en relation positive avec le jugement de compétitivité dans les domaines où les gestionnaires jugent essentiel de ne pas en venir à accuser un retard sur les producteurs étrangers.

### 11.3.5 Méthodes d'estimation

Le tableau 11G présente les résultats de l'application du modèle de régression logistique (incorporant les poids échantillonnaires) à l'estimation des probabilités qu'une entreprise soit plus concurrentielle plutôt que moins. La catégorie omise par rapport à laquelle tous les coefficients sauf ceux des industries sont calculés représente un petit établissement canadien, dans l'industrie de produits de boulangerie-pâtisserie, de première transformation en exploitation continue, qui ne fait pas de R-D. Comme avant, les colonnes des coefficients (1) et des probabilités (2) sont décrites.

### 11.3.6 Résultats empiriques

Comme nous l'avons exposé, le jugement de compétitivité est lié à plusieurs secteurs clés — la gestion des procédés et l'emballage — où les entreprises sentent qu'elles ne sont pas avantagées technologiquement. L'ensemble des jugements de compétitivité fournis par les gestionnaires est positivement et significativement lié à leur impression d'avoir un avantage ou non dans ces deux domaines. Les établissements qui estiment que leur technologie de gestion des procédés et d'emballage est au moins aussi bonne que celle de leurs concurrents sont plus susceptibles par 30 et 20 points, respectivement, de se penser plus concurrentiels que leurs concurrents de l'étranger.

Mais cette évaluation a également à voir avec la fréquence d'utilisation, même si c'est la compétence globale qui est considérée. Les établissements qui exploitent des technologies de gestion des procédés et de préparation des matières à leur transformation sont nettement plus susceptibles de se juger plus concurrentiels. Les deux ajoutent environ 25 points de pourcentage à la probabilité d'être plus concurrentiels. En revanche, la variable qui appréhende la fréquence d'utilisation de technologies d'emballage est en relation négative avec le jugement de compétitivité. Ainsi, on obtient un coefficient positif pour la compétence globale en emballage, mais un coefficient négatif pour la fréquence d'utilisation des techniques d'emballage, ce qui semble indiquer que l'efficacité dans ce domaine n'est pas vraiment liée à l'ensemble particulier de technologies énumérées dans le questionnaire d'enquête.

Le coefficient de la catégorie de taille la plus haute est positif, mais n'est pas statistiquement significatif. Il perd son caractère significatif une fois prise en compte la variable de l'exploitation continue. Ainsi, les grandes exploitations continues ont plus de chances d'être concurrentielles. Les exploitations continues plutôt que les exploitations discontinues, augmentent de 30 points de pourcentage leur probabilité d'être concurrentielles.

Les pratiques commerciales d'amélioration de la qualité des produits sont en relation positive et significative avec une compétitivité supérieure; mais le résultat n'est pas significatif du point de vue statistique. Les pratiques de gestion des matières et de la distribution sont en relation négative avec le jugement de compétitivité mais ne sont pas significatives du point de vue statistique.

Tableau 11F : Résumé des variables dépendantes et indépendantes du modèle de régression logistique

Variable	Description	Moyenne	Écart-type
<b>1. Variable dépendante</b>	<i>Concurrence technologique</i>		
TECHCOMP	– établissements plus concurrentiels ou moins concurrentiels en matières technologique	0,47	0,50
<b>2. Caractéristiques des établissements</b>			
<i>Taille des établissements</i>	Taille (nombre de salariés)		
ESTSIZE1	– 10 à 19 salariés	0,20	0,40
ESTSIZE2	– 20 à 49 salariés	0,30	0,46
ESTSIZE3	– 50 à 99 salariés	0,21	0,41
ESTSIZE4	– 100 à 249 salariés	0,17	0,38
ESTSIZE5	– 250 salariés et plus	0,12	0,32
<i>Type de production</i>	Activité de transformation		
PRODTYP1	– première transformation	0,35	0,48
PRODTYP2	– transformation secondaire	0,22	0,41
PRODTYP3	– première transformation et transformation secondaire	0,43	0,50
<i>Propriété</i>	Pays de contrôle		
FOREIGN	– propriété étrangère	0,11	0,36
<i>Fréquence d'utilisation des technologies des groupes fonctionnels</i>	Intensité technologique		
QUALITY	– contrôle de la qualité	0,40	0,49
COMMUNIC	– systèmes d'information et communications	0,70	0,46
DESIGN	– conception et ingénierie	0,21	0,41
DISTRIB	– stocks et distribution	0,43	0,50
MATERIAL	– mise en état et manutention des matières	0,34	0,48
PACKAGE	– emballage	0,58	0,50
PROCCNTL	– gestion des procédés	0,64	0,48
PREPROC	– préparation des matières à leur transformation	0,40	0,50
PROCESS	– transformation	0,67	0,47
<i>Avantage sur le plan des technologies des groupes fonctionnels</i>	Absence d'avantage technologique		
ADV_PROC	– transformation	0,55	0,50
ADV_PCNT	– gestion des procédés	0,54	0,50
ADV_QCNT	– contrôle de la qualité	0,74	0,44
ADV_INV	– stocks et distribution	0,58	0,49
ADV_COM	– systèmes d'information et communications	0,48	0,50
ADV_HAND	– mise en état et manutention des matières	0,60	0,49
ADV_PRE	– préparation des matières à leur transformation	0,62	0,49
ADV_PACK	– emballage	0,59	0,49
ADV_DESN	– conception et ingénierie	0,45	0,50
<b>3. Activités des établissements</b>			
<i>Pratiques commerciales</i>	Pratiques commerciales		
PRACT_A	– pratiques de qualité des produits	5,00	2,00
PRACT_B	– pratiques de gestion	2,64	2,18
PRACT_C	– pratiques de mise au point de produits et de procédés	2,49	2,36
<i>R-D</i>	Activité de R-D		
RADDOER	– exécution de travaux de R-D	0,67	0,47
<i>Production à grand volume</i>	Produits de grand volume		
VOLUME	– pourcentage de livraisons en produits de grand volume	62,9	28,5
<i>Type d'exploitation</i>	Type d'exploitation		
BATCH	– exploitation discontinue par opposition à une exploitation continue	0,52	0,50
<b>4. Caractéristiques de l'industrie</b>			
IND_BAKE	Produits de boulangerie-pâtisserie	0,12	0,33
IND_CERE	Céréales	0,14	0,35
IND_DAIR	Produits laitiers	0,13	0,34
IND_FISH	Transformation du poisson	0,12	0,32
IND_VEGG	Fruits et légumes	0,07	0,26
IND_MEAT	Viande	0,22	0,41
IND_OTHR	Autres produits alimentaires	0,20	0,40

Nota : Les moyennes se rapportent aux estimations de population.



**Tableau 11G : Résultats de la régression logistique pour la variable dépendante des établissements plus concurrentiels et moins concurrentiels**

Variable	Coefficient (1)	Probabilité (2)
INTERCEPT	-1,06	–
<b>Caractéristiques des établissements</b>		
<i>Taille des établissements</i>		
ESTSIZE1	–	49
ESTSIZE2	-0,10	49
ESTSIZE3	-0,13	49
ESTSIZE4	-0,42	49
ESTSIZE5	0,96	49
<i>Fréquence d'utilisation des technologies des groupes fonctionnels</i>		
PROCESS	0,04	49
NO PROCESS	–	49
PROCCNTL	0,99 **	58
NO PROCCNTL	–	34
QUALITY	0,19	49
NO QUALITY	–	49
DISTRIB	0,02	49
NO DISTRIB	–	49
COMMUNIC	-0,10	49
NO COMMUNIC	–	49
MATERIAL	-0,12	49
NO MATERIAL	–	49
PREPROC	0,99 ***	64
NO PREPROC	–	39
PACKAGE	-0,66 *	42
NO PACKAGE	–	59
DESIGN	0,45	49
NO DESIGN	–	49
<i>Avantage sur le plan des technologies des groupes fonctionnels</i>		
ADV_PROC	0,48	49
NO ADV_PROC	–	49
ADV_PCNT	1,28 ***	63
NO ADV_PCNT	–	33
ADV_QCNT	-0,19	49
NO ADV_QCNT	–	49
ADV_INV	-0,80 **	41
NO ADV_INV	–	61
ADV_COM	0,52	49
NO ADV_COM	–	49
ADV_HAND	-0,10	49
NO ADV_HAND	–	49
ADV_PRE	0,17	49
NO ADV_PRE	–	49
ADV_PACK	0,76 **	57
NO ADV_PACK	–	38
ADV_DESN	-0,29	49
NO ADV_DESN	–	49
<i>Propriété</i>		
FOREIGN	0,66	49
DOMESTIC	–	49
<i>Pratiques commerciales</i>		
PRACT_A	0,14	49
MEAN+SD	–	49
MEAN-SD	–	49

**Tableau 11G : Résultats de la régression logistique pour la variable dépendante des établissements plus concurrentiels et moins concurrentiels – (fin)**

Variable	Coefficient (1)	Probabilité (2)
PRACT_B	-0,12	49
MEAN+SD	–	49
MEAN-SD	–	49
PRACT_C	0,06	49
MEAN+SD	–	49
MEAN-SD	–	49
<i>R&amp;D</i>		
RADDOER	-0,04	49
NON RADDOER	–	49
<i>Type de production</i>		
PRODTYP1	–	49
PRODTYP2	-0,05	49
PRODTYP3	0,52	49
Production à grand volume		
VOLUME	0,00	49
MEAN+SD	–	49
MEAN-SD	–	49
Type d'exploitation		
BATCH	-1,21 ***	35
NO BATCH	–	65
<b>Caractéristiques de l'industrie</b>		
IND_BAKE	–	67
IND_CERE	-0,31	67
IND_DAIR	-1,83 ***	25
IND_FISH	0,15	67
IND_VEGG	-1,43 **	33
IND_MEAT	-1,82 ***	25
IND_OTHR	-0,10	67
<b>Sommaire des statistiques</b>		
N	392	392
$\chi^2$	119,1	–
Logarithme du maximum de vraisemblance	-183	–

Note: \*\*\* valeur significative à un niveau de 1 %; \*\* valeur significative à un niveau de 5 %;  
\* valeur significative à un niveau de 10 %.

Nous avons constaté, plus tôt au cours du présent chapitre, que les simples tabulations des résultats concernant la concurrentialité par rapport à la propriété indiquaient que les établissements détenus par des étrangers ont plus de chances de s'évaluer comme étant plus avancés plutôt que moins avancés alors que l'on constate le contraire pour les établissements détenus au niveau domestique interne. On pourrait conclure, à la vue de ces constatations, que les établissements détenus par des étrangers sont plus concurrentiels. Cependant, lorsque l'on vérifie les caractéristiques des établissements et de l'industrie, on trouve que le coefficient de propriété étrangère est positif mais pas statistiquement significatif. Les différences des résultats concernant la concurrentialité entre les établissements domestiques et les établissements étrangers reflète les différences existant au niveau de leur type d'exploitation de leur utilisation de la technologie et des produits produits.

Les établissements des industries des produits laitiers, de la viande et des fruits et légumes sont nettement moins susceptibles de s'estimer plus concurrentiels. Les établissements dans ces trois industries sont moins susceptibles, de 30 à 40 points, de s'estimer concurrentiels comparativement aux établissements des autres industries. Ainsi, les industries qui ont été décrites antérieurement comme faisant un usage plus intensif des technologies ne sont pas nécessairement les plus concurrentielles.

## 11.4 Conclusion

Concluons en disant qu'il existe un groupe distinct d'établissements techniquement plus concurrentiels que leur pendant étranger. Il est formé des établissements les plus grands, des établissements sous contrôle étranger et de ceux qui utilisent des technologies de transformation, de préparation des matières à leur transformation et de gestion des procédés, tout en intégrant les pratiques de contrôle de la qualité à leur exploitation. Aspect intéressant, les établissements des industries où l'exploitation technologique est la plus intense comme les industries des produits laitiers, des fruits et légumes et « viande » ne jugent pas en général avoir le dessus sur leurs concurrents étrangers. En fait, les industries des produits laitiers et de la viande se voient généralement comme devancées par leurs concurrents.

Il convient de noter que, pour ce qui est des industries, le classement de compétitivité technologique et les valeurs relatives d'utilisation de technologies de pointe ne sont pas en relation étroite. Une ample exploitation technologique n'est pas nécessairement garante de la compétitivité des industries, ce qui s'explique en partie par des différences appréciables – qui se retrouvent au Canada – de degré de perfectionnement technologique des diverses industries américaines de transformation alimentaire. Les industries qui font un usage plus intense de la technologie aux États-Unis le font aussi au Canada.



## Chapitre 12 – Projets de modernisation technologique

L'exploitation technologique n'est pas un phénomène statique. On doit s'attendre à ce que les entreprises réagissent à la perception qu'elles ont de leurs lacunes présentes et de leurs besoins futurs en prenant des mesures de mise à niveau de leurs technologies. Dans ce chapitre, nous examinerons les projets d'amélioration de la technologie exploitée et les facteurs qui influent sur ces plans.

Pour évaluer les changements auxquels songent les entreprises pour l'avenir, on a demandé aux gestionnaires de décrire leurs projets de modernisation technologique de leur établissement dans un horizon de trois ans. Ceux-ci choisissaient parmi les possibilités suivantes : 1) aucun changement prévu; 2) changements étudiés; 3) petit remplacement prévu (moins de 25 %); 4) grand remplacement prévu (25 % à 74 %); 5) remplacement complet prévu (75 % à 100 %). En gros, 30 % des gestionnaires ont respectivement dit ne prévoir aucun changement, étudier des changements ou prévoir un petit remplacement (mise à niveau) et 12 % ont dit prévoir un grand remplacement. Un nombre négligeable de gestionnaires envisagent un remplacement complet des technologies en place (tableau 12A). C'est l'indice que l'évolution technologique revêt généralement un caractère progressif dans les établissements.

Plus l'établissement est grand, plus il est susceptible de prévoir une petite ou une grande opération de mise à niveau. Signalons en particulier que 47 % des établissements de 250 salariés et plus songent à de petits changements et 24 %, à de grands. Les établissements sous contrôle étranger ont nettement plus de chances que les établissements sous contrôle canadien de prévoir une légère mise à niveau et un peu plus de chances d'envisager une mise à niveau importante.

### 12.1 Analyse des projets de modernisation technologique

Pour examiner plus amplement dans quelle mesure ces relations tiennent, nous soumettrons à une analyse de régression à plusieurs variables la relation entre les intentions de modernisation technologique et les diverses caractéristiques des établissements. Nous voudrions en particulier étudier si les opérations de mise à niveau ont plus de chances d'être intensives dans les établissements qui sont déjà

technologiquement avancés et si cette intensité a à voir avec le degré de perception de handicaps par les établissements et avec d'autres caractéristiques techniques comme les productions de grand volume ou l'exploitation discontinue. Notre modèle s'exprime par l'équation suivante :

$$\begin{aligned} \text{UPGRADE} = & \alpha_0 + \alpha_1 * \text{SIZE} + \alpha_2 * \text{OWNERSHIP} \\ & + \alpha_3 * \text{TECHNOL} + \alpha_4 * \text{PRODTYPE} + \alpha_5 * \text{VOLUME} \\ & + \alpha_6 * \text{BATCH} + \alpha_7 * \text{DISADV} + \alpha_8 * \text{PRACTICES} \\ & + \alpha_9 * \text{INDUSTRY} \end{aligned}$$

#### 12.1.1 Variable dépendante

UPGRADE est une variable dépendante binaire qui représente le degré de modernisation technologique. Trois variables dépendantes servent à appréhender le degré de modernisation technologique prévu.

La première (REP\_LOTS) est une variable binaire qui prend la valeur de 1 si on prévoit une grande mise à niveau ou un remplacement intégral et la valeur de 0 si aucun changement n'est prévu ou que des changements sont seulement à l'étude. Elle vise les variables qui distinguent l'absence de plans des projets très dynamiques de remplacement.

La deuxième (REP\_BIT) est une variable binaire qui prend la valeur de 1 si on prévoit une petite mise à niveau et la valeur de 0 si aucun changement n'est prévu ou que des changements sont seulement à l'étude. Elle vise les variables qui distinguent l'absence de plans de projets et d'intentions de remplacement progressif.

La troisième (LOTS\_BIT) est une variable binaire qui prend la valeur de 1 si on prévoit une grande mise à niveau ou un remplacement complet et la valeur de 0 si on prévoit une petite mise à niveau. Elle vise les variables qui distinguent les projets dynamiques de remplacement des intentions de remplacement progressif.

#### 12.1.2 Variables explicatives

Les variables explicatives sont semblables aux précédentes. SIZE est la taille de l'entreprise (nombre de salariés) et OWNERSHIP indique le pays de contrôle de l'établissement. TECHNOL mesure la fréquence et (ou) l'intensité de l'utilisation de technologies de pointe.

Tableau 12A : Projets de modernisation technologique

	Projets				
	Aucun changement prévu	Changement étudié	Petit changement prévu <25 %	Grand changement prévu (25 à 74 %)	Changement complet prévu (75 % et plus)
	pourcentage des établissements				
<b>Industrie alimentaire</b>	29	30	29	12	–
<b>Taille (nombre de salariés)</b>					
10 à 19	42	30	18	11	–
20 à 49	34	28	27	11	–
50 à 99	25	38	27	10	–
100 à 249	20	31	38	11	–
250 et plus	8	17	47	24	3
<b>Pays de contrôle</b>					
Canada	30	31	27	12	–
Autres pays	20	23	42	15	–

\* – Valeur négligeable.

PROTOTYPE vise l'activité productive de l'établissement (première transformation, transformation secondaire ou les deux) et VOLUME, l'importance des productions de grand volume. BATCH dit si l'établissement est principalement en exploitation discontinue ou continue. DISADV appréhende le degré de perception d'un handicap technologique par l'établissement. PRACTICES se rapporte aux pratiques commerciales adoptées par l'entreprise. INDUSTRY permet d'appréhender les effets d'industrie. Ces variables sont récapitulées au tableau 12B. Nous avons déjà défini les variables explicatives sauf celles de l'utilisation de technologies et du handicap technologique. Voici la définition des nouvelles variables :

**Utilisation de technologies :** L'utilisation de technologies de pointe est représentée par une variable qui appréhende le nombre de technologies de pointe exploitées dans tous les groupes fonctionnels.

**Handicap technologique.** Le handicap technologique dont souffre une entreprise est tiré de la variable dont nous nous sommes servis pour évaluer dans quelle mesure une entreprise estime connaître un handicap technologique important. Si l'entreprise se juge défavorisée (cote 4 ou 5 attribuée à une technologie à une échelle de 1 à 5), elle est définie comme défavorisée pour cette technologie. Notre variable explicative est le nombre de technologies en cause. C'est une variable continue de 0 à 9 pour le nombre de groupes fonctionnels.

### 12.1.3 Méthodes d'estimation

Le tableau 12C présente les résultats du modèle de régression logistique permettant d'estimer les probabilités de remplacement<sup>23</sup>. À la première colonne, on met en rapport les décisions de grand remplacement et d'absence de remplacement; à la deuxième, les décisions de petit remplacement et d'absence de remplacement et, à la troisième, les décisions de grand et de petit remplacement. La catégorie omise représente un petit établissement canadien de première transformation en exploitation continue dans l'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie.

### 12.1.4 Résultats empiriques

La régression à plusieurs variables confirme que les établissements déjà plus avancés sont plus susceptibles de prévoir une mise à niveau. L'utilisation de technologies est en relation positive tant avec une modernisation progressive qu'avec une grande mise à niveau. Par exemple, en comparant les grandes et les petites mises à niveau (régression 3), on peut constater que la probabilité d'entreprendre de grandes mises à niveau est de 43 % lorsqu'on utilise 16 technologies, mais elle est seulement de 25 % quand on a recours à cinq technologies. Ainsi, les établissements qui exploitent plus de technologies ont plus de chances de se moderniser, ce qui les fera devancer davantage les établissements qui emploient moins de technologies ou n'en ont aucune.

<sup>23</sup> Puisque la plupart des variables ont peu de signification, nous n'avons pas utilisé un modèle ordonné logit.

**Tableau 12B : Résumé des variables dépendantes et indépendantes pour le modèle de régression logistique**

Variable	Description	Grand contre aucun		Petit contre aucun		Grand contre petit	
		Moyenne	É.-t.	Moyenne	É.-t.	Moyenne	É.-t.
<b>1. Variable dépendante</b>							
<i>UPGRADE</i>	Degré de modernisation technologique prévu						
REP_LOTS	– remplacement majeur contre absence de remplacement	0,19	0,39	–	–	–	–
REP_BIT	– remplacement mineur contre absence de remplacement	–	–	0,34	0,47	–	–
LOTS_BIT	– remplacement majeur contre remplacement mineur	–	–	–	–	0,31	0,46
<b>2. Caractéristiques de l'établissement</b>							
<i>Taille des établissements</i>	Taille (nombre de salariés)						
ESTSIZE1	– 10 à 19 salariés	0,27	0,44	0,24	0,43	0,17	0,38
ESTSIZE2	– 20 à 49 salariés	0,29	0,45	0,29	0,45	0,26	0,44
ESTSIZE3	– 50 à 99 salariés	0,21	0,41	0,20	0,40	0,17	0,38
ESTSIZE4	– 100 à 249 salariés	0,16	0,37	0,19	0,39	0,22	0,42
ESTSIZE5	– 250 salariés et plus	0,07	0,26	0,09	0,28	0,18	0,38
<i>Propriété</i>	Pays de contrôle						
FOREIGN	– propriété étrangère	0,09	0,29	0,11	0,31	0,15	0,36
<i>Type de production</i>	Activité de transformation						
PRODTYP1	– première transformation	0,44	0,50	0,40	0,49	0,31	0,46
PRODTYP2	– transformation secondaire	0,23	0,42	0,22	0,42	0,22	0,41
PRODTYP3	– première transformation et transformation secondaire	0,33	0,47	0,38	0,49	0,47	0,50
<i>Production à grand volume</i>	Produits de grand volume						
VOLUME	– pourcentage de livraisons en produits de grand volume	61,6	31,0	61,9	30,5	65,3	27,3
<i>Type d'exploitation</i>	Type d'exploitation						
BATCH	– exploitation discontinuée par opposition à une exploitation continue	0,48	0,50	0,50	0,50	0,46	0,50
<i>Technologies des groupes fonctionnels</i>							
TECHNOL	Intensité technologique	6,96	6,65	7,34	6,56	11,10	7,43
<i>Handicap concurrentiel</i>							
DISADV	Handicap technologique	2,40	2,48	2,37	2,42	2,66	2,37
<b>3. Activité de l'établissement</b>							
<i>Pratiques commerciales</i>	<i>Pratiques commerciales</i>						
PRACT_A	– pratiques de qualité des produits	4,66	2,21	4,70	2,19	5,32	1,99
PRACT_B	– pratiques de gestion	2,24	2,22	2,29	2,18	3,09	2,16
PRACT_C	– pratiques de mise au point de produits et de procédés	2,01	2,31	2,11	2,28	3,01	2,43
<b>4. Caractéristiques de l'industrie</b>							
IND_BAKE	Produits de boulangerie-pâtisserie	0,17	0,38	0,16	0,36	0,10	0,30
IND_CERE	Céréales	0,15	0,36	0,14	0,35	0,16	0,37
IND_DAIR	Produits laitiers	0,10	0,30	0,09	0,29	0,12	0,33
IND_FISH	Transformation du poisson	0,15	0,36	0,16	0,37	0,13	0,34
IND_VEGG	Fruits et légumes	0,07	0,26	0,07	0,26	0,08	0,27
IND_MEAT	Viande	0,18	0,38	0,19	0,39	0,19	0,39
IND_OTHR	Autres produits alimentaires	0,18	0,39	0,19	0,39	0,22	0,42

Dans une régression liée (qui n'est pas présentée ici), nous avons décomposé l'exploitation technologique en ses groupes fonctionnels (contrôle de la qualité, systèmes d'information et communications, gestion des stocks et de la distribution, conception et ingénierie, mise en état et manutention des matières, préparation des matières à leur transformation, emballage, gestion des procédés et transformation). Les coefficients les plus importants et les plus significatifs sont ceux de la catégorie du contrôle de la qualité, des communications et de l'emballage pour la régression des grandes mises à niveau comparativement à aucune; et la gestion de procédés et l'emballage pour la régression des petites mises à niveau comparativement à aucune. En d'autres mots, les établissements qui utilisent des technologies de contrôle de qualité, de communications et d'emballage sont plus susceptibles de prévoir une grande mise à niveau par opposition à l'absence de projets de modernisation technologique. Toutefois, les établissements qui ont mis l'accent sur l'emballage et la gestion des procédés étaient plus susceptibles de planifier une petite mise à niveau plutôt qu'aucune mise à niveau.

Les établissements plus défavorisés ont aussi plus de chances de se moderniser, bien que, dans ce cas, l'effet le plus marqué soit sur la décision de prévoir un grand remplacement plutôt qu'un petit remplacement ou qu'aucun. Ainsi, les établissements réagissent à une constatation de retard technologique en optant pour un grand remplacement plutôt que pour un remplacement progressif.

Nous avons voulu voir si les handicaps perçus dans certains secteurs ont plus d'effet que les autres (pas rapportés ici). Nous avons découvert qu'un handicap jugé important dans le secteur clé de la transformation influait largement sur les projets de grande mise à niveau plutôt qu'à aucun remplacement. Un handicap jugé important dans le secteur de l'emballage influe largement sur la décision de procéder à une grande mise à niveau plutôt qu'à une petite.

La taille des établissements importe même après correction en fonction de l'intensité de l'exploitation technologique. Les grands établissements sont plus susceptibles de se moderniser progressivement que de ne rien faire du tout. Les probabilités qu'un petit établissement choisisse une amélioration progressive plutôt qu'aucune est de 16 % comparativement à environ 30 % pour les grands établissements. Si les grands établissements ont des projets de modernisation, les probabilités sont moindres qu'ils prévoient une grande mise à niveau mais ils sont plus susceptibles de faire des modernisations progressives. La taille a l'avantage de permettre l'expérimentation.

Les grands établissements s'engagent plus volontiers dans la voie de la modernisation progressive pour plusieurs raisons. Ainsi, ils auront peut-être des capacités supérieures en traitement de l'information, d'où la possibilité d'expérimenter de nouvelles technologies pour en éprouver la valeur avant de se lancer dans de grandes opérations de mise à niveau<sup>24</sup>. Ils seront peut-être aussi des établissements à produits multiples qui feront des expériences dans une partie seulement de leur chaîne de production, les nouvelles technologies n'étant pas applicables en pareil cas à toute la gamme de leurs produits.

Peu des autres caractéristiques des établissements sont en relation significative avec les projets de modernisation. La seule exception est la variable du type de production. Les établissements qui font à la fois de la première transformation et de la transformation secondaire sont en effet plus susceptibles de prévoir une modernisation progressive plutôt que rien du tout. Ils seront moins enclins à songer à un remplacement technologique intégral.

On relève peu de différences entre les industries pour la propension à la modernisation technologique.

<sup>24</sup> On trouvera dans McCardle (1985) un modèle qui examine l'adoption progressive de technologies.



**Tableau 12C : Résultats de la régression logistique pour le remplacement des technologies en place par des technologies de pointe**

Variable	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
<b>Variable dépendante</b>	REP_LOTS	REP_BIT	LOTS_BIT
INTERCEPT	-3,45 ***	-2,59 ***	-0,75
<b>1. Caractéristiques des établissements</b>			
<i>Taille des établissements</i>			
ESTSIZE2	0,09	0,43	-0,38
ESTSIZE3	-0,58	0,04	-0,70
ESTSIZE4	-0,33	0,66 *	-1,09 **
ESTSIZE5	0,51	0,90 **	-0,56
<i>Propriété</i>			
FOREIGN	-0,21	0,44	-0,44
<i>Type de production</i>			
PRODTYP2	0,06	0,25	-0,16
PRODTYP3	0,01	0,67 ***	-0,71 **
<i>Production à grand volume</i>			
VOLUME	0,01	0,001	0,001
<i>Type d'exploitation</i>			
BATCH	-0,30	0,11	-0,47 *
<i>Fréquence d'utilisation de technologies</i>			
TECHNOL	0,12 ***	0,09 ***	0,05 *
<i>Handicap technologique</i>			
DISADV	0,13 **	0,05	0,09 *
<b>2. Activités des établissements</b>			
<i>Pratiques commerciales</i>			
PRACT_A	0,01	-0,03	0,05
PRACT_B	0,07	0,04	0,08
PRACT_C	0,01	0,02	-0,05
<b>3. Industrie</b>			
IND_CERE	0,78	0,52	0,13
IND_DAIR	-0,08	0,42	-0,24
IND_FISH	-0,20	0,20	-0,25
IND_VEGG	0,06	0,19	-0,13
IND_MEAT	-0,18	0,43	-0,67
IND_OTHR	0,40	0,31	-0,03
<b>4. Sommaire des statistiques</b>			
N	541	681	362
$\chi^2$	86,4	93,5	24,0
Logarithme du maximum de vraisemblance	-212	-378	-209

Nota : \*\*\* valeur significative à un niveau de 1 %; \*\* valeur significative à un niveau de 5 % ;  
\* valeur significative à un niveau de 10 %.

**Tableau 12D : Probabilité estimée pour le remplacement des technologies en place par des technologies de pointe**

Variable	Modèle 1	Modèle 2	Modèle 3
Variable dépendante	REP_LOTS	REP_BIT	LOTS_BIT
<b>1. Caractéristiques des établissements</b>			
<i>Taille de l'établissement</i>			
ESTSIZE1	10	16	39
ESTSIZE2	10	16	39
ESTSIZE3	10	16	39
ESTSIZE4	10	27	17
ESTSIZE5	10	33	39
<i>Propriété</i>			
FOREIGN	10	19	33
NON-FOREIGN	10	19	33
<i>Type de production</i>			
PRODTYP1	10	15	42
PRODTYP2	10	15	42
PRODTYP3	10	26	25
<i>Production à grand volume</i>			
VOLUME	10	19	33
MEAN + SD	10	19	33
MEAN - SD	10	19	33
<i>Type d'exploitation</i>			
BATCH	10	19	33
NO-BATCH	10	19	39
<i>Intensité d'utilisation des technologies</i>			
TECHNOL	10	19	33
MEAN + 5 technologies	19	29	43
MEAN - 5 technologies	5	12	25
<i>Handicap technologique</i>			
DISADV	10	19	33
MEAN + SD	13	19	39
MEAN - SD	7	19	28
<b>2. Activités des établissements</b>			
<i>Pratiques commerciales</i>			
PRACT_A	10	19	33
MEAN + SD	10	19	33
MEAN - SD	10	19	33
PRACT_B	10	19	33
MEAN + SD	10	19	33
MEAN - SD	10	19	33
PRACT_C	10	19	33
MEAN + SD	10	19	33
MEAN - SD	10	19	33
<b>3. Industrie</b>			
IND_BAKE	10	19	33
IND_CERE	10	19	33
IND_DAIR	10	19	33
IND_FISH	10	19	33
IND_VEGG	10	19	33
IND_MEAT	10	19	33
IND_OTHR	10	19	33

## Chapitre 13 – Conclusion

Cette étude avait pour objet l'utilisation de technologies de pointe dans le secteur de la transformation des aliments. Il s'agissait avant tout de détailler la fréquence du recours à un grand nombre de technologies bien définies, depuis les systèmes de visionique jusqu'aux techniques chromatographiques. Ces données devaient nous aider à évaluer dans quelle mesure les transformateurs alimentaires canadiens se situent à l'avant-garde dans l'exploitation technologique.

Les données détaillées peuvent entrer dans de vastes bilans portant sur les tendances de cette exploitation, les types d'utilisateurs (grands ou petits, canadiens ou étrangers) et les différences entre les industries.

### 13.1 Utilisation de technologies

Les technologies de pointe ont pénétré dans maints secteurs de production des établissements de transformation alimentaire, mais les taux de pénétration sont inégaux. Notre mesure la plus simple de l'importance de cette pénétration est celle du taux d'adoption d'une de ces technologies de pointe dans les divers groupes fonctionnels : transformation, gestion des procédés, contrôle de la qualité, gestion des stocks et de la distribution, systèmes d'information ou de gestion et communications, mise en état et manutention des matières, préparation des matières à leur transformation, emballage, et conception et ingénierie. Tel que mesurer par la fréquence d'utilisation, les domaines qui importent le plus dans l'exploitation de technologies de pointe sont les secteurs productifs clés de la transformation et de la gestion des procédés, ainsi que le secteur des systèmes de gestion et des communications. Le deuxième groupe en importance se compose des secteurs de l'emballage, de la gestion des stocks et de la distribution et du contrôle de qualité, les deux derniers se trouvant plus loin dans la chaîne de production. Suit le groupe de la préparation des matières à leur transformation et de la mise en état et de la manutention de ces mêmes matières, secteurs qui se trouvent aux premiers stades de la production. Le domaine le moins important est celui de la conception et de l'ingénierie. C'est là une fonction auxiliaire dans le secteur de la transformation des aliments.

Ce tableau diffère quelque peu de celui de l'ensemble du secteur de la fabrication (Baldwin et Sabourin, 1995) où, du point de vue de l'exploitation technologique, le secteur de la conception et de l'ingénierie est relativement plus important et le domaine central de la fabrication a moins d'importance, ce qui peut s'expliquer par des différences d'applicabilité dans les diverses fonctions. La conception et l'ingénierie tiennent une place de choix dans le génie mécanique et une foule d'industries hors transformation alimentaire, mais importent moins ici. Si la transformation et la gestion des procédés ont un rôle si primordial dans l'industrie alimentaire, c'est en raison de l'importance de la qualité dans la stratégie globale adoptée par un transformateur alimentaire. Les nouvelles techniques perfectionnées de transformation relèvent d'un mouvement de maintien de la qualité et d'optimisation. Enfin, on constate que les systèmes de gestion sont d'un intérêt capital ici comme dans d'autres secteurs; nous avons démontré dans des travaux antérieurs (Baldwin, Diverty et Sabourin, 1995) que la collecte et l'assimilation de données et les systèmes de distribution se situent au cœur des systèmes manufacturiers que les technologies de pointe ont fait naître.

Comme le choix arbitraire des technologies incluses dans chaque catégorie peut influencer sur des taux simples de fréquence d'utilisation, nous offrons dans la présente étude d'autres mesures d'importance de la technologie, à savoir l'évaluation que font les gestionnaires des établissements de transformation alimentaire de l'incidence économique des technologies d'avant-garde. Là encore, on peut voir que les premiers groupes fonctionnels sont ceux de la transformation, de la gestion des procédés et des systèmes de gestion et communications, mais le contrôle de la qualité coiffe maintenant notre liste, ce qui fait encore plus ressortir l'importance de l'amélioration de la qualité des produits comme objectif premier de l'adoption de technologies dans le secteur de la transformation des aliments. Dans les autres groupes fonctionnels, les fonctions en aval (gestion des stocks et de la distribution et emballage) précèdent une fois de plus les fonctions en amont (mise en état et manutention des matières et préparation des matières à leur transformation).

Diverses caractéristiques exogènes ou techniques des établissements de transformation alimentaire ont à voir avec l'exploitation technologique. D'abord, les établissements qui font de la transformation secondaire (par opposition à la première transformation) sont plus susceptibles de recourir aux technologies d'avant-garde dans les secteurs fondamentaux que représentent la transformation et la gestion des procédés. Mais ils ont aussi plus de chances d'employer de telles technologies en amont comme en aval dans leur activité de production. La production à grande échelle (produits de grand volume) n'est pas liée à une exploitation technologique supérieure dans ces secteurs de base, puisque les probabilités sont plus grandes que les établissements utilisent une technologie de pointe dans les secteurs de préparation en amont, ainsi que dans la gestion des procédés et le contrôle de la qualité. Les établissements qui sont surtout en exploitation discontinue font un plus grand usage des nouvelles technologies de gestion et de communication parce qu'ils ont à gérer ce qui est foncièrement une activité de production plus hétérogène, mais autrement font moins appel aux technologies de pointe.

On relève également de grandes différences d'exploitation technologique entre les petits et les grands établissements. Ces différences sont le plus marquées dans les domaines de la conception et de l'ingénierie, de la gestion des procédés et des systèmes de gestion. Dans les autres secteurs, les différences sont toujours appréciables. On peut attribuer en partie les différences observées à une différenciation de l'exploitation selon qu'il s'agit de petits ou de grands établissements. Les premiers sont plus susceptibles de faire de la production par lots. Ils ont moins de produits de grand volume et se concentrent davantage sur les produits de première transformation. Lorsqu'on prend ces facteurs en compte dans une analyse de régression, les petites entreprises sont toujours celles qui emploient nettement moins de technologies de pointe dans les trois secteurs clés de la transformation, des systèmes de gestion et de la gestion des procédés de même que dans les secteurs en aval de la gestion des stocks et de la distribution et de l'emballage.

Notre étude nous a également permis de constater d'importantes différences d'exploitation technologique entre les établissements sous contrôle étranger et sous contrôle canadien. Les premiers sont plus susceptibles d'utiliser au moins une technologie, tout comme de recourir à plus de dix technologies de pointe. Ils ont en outre plus de chances de combiner des technologies d'avant-garde appartenant à une

diversité de secteurs. Les probabilités seront plus grandes aussi qu'ils exploitent une technologie de pointe dans chacun des groupes fonctionnels sauf dans celui de la transformation. Si on prend en considération d'autres caractéristiques comme la taille et le type d'exploitation des établissements, on voit que les établissements sous contrôle étranger demeurent de plus grands consommateurs de technologies d'avant-garde, mais non pas dans tous les secteurs. Ce qui distingue ces établissements des établissements sous contrôle canadien, c'est leur exploitation de technologies dans les groupes de la préparation des matières à leur transformation, de la gestion des procédés, des systèmes d'information et de la conception et de l'ingénierie.

Les retombées économiques de l'adoption des technologies de pointe constituaient la seconde métrique utilisée pour évaluer l'importance de telles technologies. On les emploie pour indiquer les technologies de pointe dont l'utilisation est perçue comme ayant les avantages économiques les plus élevés.

Les causes des différences d'exploitation technologique entre petits et grands établissements et entre établissements sous contrôle canadien et sous contrôle étranger constituent à la fois un sujet d'intérêt et d'inquiétude. Ils peuvent tenir à des obstacles différents liés aux différences de prix de revient que détermine la taille des établissements. Les grandes entreprises peuvent profiter d'économies d'échelle dans l'acquisition de l'information sur les nouvelles technologies ou jouir d'autres avantages sur le plan des charges de financement. Par ailleurs, les avantages de l'application de nouvelles technologies peuvent être moindres dans les petits établissements qui, comme les établissements sous contrôle canadien, peuvent exercer des activités fort différentes.

Notre étude aide à comprendre laquelle de ces deux explications convient le mieux en nous disant si les gestionnaires des établissements utilisateurs de technologies de pointe voient des différences d'incidence de l'exploitation technologique. Si on découvre des différences d'incidence aux yeux de ceux qui expérimentent les nouvelles technologies, ce serait l'indice de grandes différences d'applicabilité et donc d'utilité des technologies d'avant-garde.

Après avoir pris en compte d'autres caractéristiques susceptibles de jouer dans l'incidence économique comme l'utilisation de technologies, les produits de grand volume et l'exploitation discontinue, on constate que les gestionnaires d'établissements sous contrôle étranger évoquent rarement une incidence

économique supérieure, sauf dans le groupe fonctionnel de base des systèmes de gestion et des communications. Il y a donc de faibles indications selon lesquelles les établissements sous contrôle étranger n'adoptent pas de technologies de pointe simplement parce qu'ils y voient un plus grand avantage. On doit donc rechercher les différences de l'usage de technologies dans les différences de coûts d'implantation.

On constate aussi que, dans bien des groupes fonctionnels où on relève des écarts importants d'utilisation de technologies de pointe entre petits et grands établissements, il existe peu de différences d'incidence économique de cette utilisation entre les deux catégories. Tel n'est cependant pas le cas du groupe de la transformation. Ainsi, lorsque les gestionnaires de petites entreprises implantent des technologies d'avant-garde, leur évaluation des avantages à en tirer ressemble à celle des gestionnaires des grands établissements. On voit donc une fois de plus que ce sont les coûts plutôt que les avantages qui déterminent principalement les différences d'utilisation de technologies d'avant-garde entre les grands et les petits établissements.

Il n'y a pas que la fréquence d'utilisation ou l'évaluation de l'incidence économique; on peut employer un troisième étalon pour jauger l'importance des technologies de pointe. Il s'agit d'examiner le lien entre les technologies et la compétitivité. Par l'évaluation qu'ont faite les gestionnaires de leur compétitivité en matière technologique par rapport à celle de leurs concurrents américains, nous avons pu vérifier l'existence d'un groupe de technologies dont l'utilisation amène ces gestionnaires à se voir eux-mêmes comme plus concurrentiels ou moins concurrentiels. Les résultats de cet exercice viennent corroborer les données des deux autres mesures. Les technologies clés appartiennent aux groupes fonctionnels de la transformation, de la gestion des procédés et du contrôle de la qualité. Le groupe de la préparation des matières à leur transformation, qui se situe en amont, est également important sur ce plan.

Notre étude a également décrit les secteurs où les établissements canadiens jugent souffrir de sérieux handicaps dans leur exploitation technologique. Même les établissements les plus concurrentiels pensent avoir encore des progrès à faire dans les domaines de la gestion des stocks et de la distribution, de la conception et de l'ingénierie, et des systèmes de gestion et des communications. Là, c'est généralement dans ces secteurs plus périphériques que les

entreprises avouent des handicaps, avec qui est à son tour à rattacher aux projets de renouvellement et de remplacement de la technologie en place.

## 13.2 Régime technologique

Nous avons examiné non seulement l'utilisation de technologies, mais aussi le milieu concurrentiel des entreprises, leurs stratégies et leurs pratiques commerciales, ce qui permet de mieux comprendre les causes des tendances observées de l'utilisation et leurs conséquences sur le secteur de la transformation des aliments.

On n'exploite pas des technologies dans le vide. Le phénomène ne saurait donc être compris par le seul examen de la fréquence d'utilisation de technologies. On ne peut non plus se contenter de juger du degré d'avancement technologique d'un établissement ou d'une industrie sans remettre l'exploitation technologique dans son contexte, c'est-à-dire celui de l'environnement et des grandes orientations stratégiques des entreprises.

Notre étude a démontré comment l'environnement d'une entreprise influe sur l'exploitation technologique. Nous avons développé trois grands thèmes. Nous avons d'abord examiné comment la stratégie d'ordre technologique vient compléter la stratégie générale des transformateurs alimentaires, puis comment les pratiques découlant des objectifs globaux de l'entreprise entrent en interaction avec ses compétences technologiques et enfin quelles sont les différences de milieu économique des entreprises avec leurs effets sur les stratégies adoptées en matière technologique.

## 13.3 La technologie comme volet de la stratégie d'entreprise

Les entreprises du secteur de la transformation des aliments se trouvent dans un milieu concurrentiel dominé par plusieurs grands problèmes : les consommateurs peuvent facilement changer de produits, les concurrents peuvent passer d'un fournisseur à l'autre et de nouveaux concurrents (parfois à l'importation) font constamment leur apparition. Il s'en suit une vive concurrence et des prix et de la qualité qui tient à la nature des produits. Les entreprises réagissent en se concentrant sur leurs marchés de base. À cette fin, elles essaient de rester concurrentielles sur le plan des prix de revient et de mettre l'accent sur la qualité. On voit avant tout dans l'utilisation de technologies un moyen de ménager des améliorations progressives de la qualité d'abaissement des

prix de revient par des augmentations de la productivité. L'utilisation des technologies de pointe est surtout perçue comme un moyen d'améliorer progressivement la qualité et qui entraîne des réductions de coûts en accroissant la productivité.

On remarque sans cesse une insistance sur la qualité dans l'exploitation des entreprises, qu'il s'agisse des stratégies adoptées ou de l'exploitation technologique, tant sur le plan des stratégies poursuivies que sur celui des technologies de pointe utilisées. Les pratiques commerciales d'amélioration de la qualité sont répandues. On constate que l'effet des nouvelles technologies est le plus marqué dans le domaine de la qualité. Dans un grand nombre de secteurs, les stratégies de qualité sont liées à un recours accru à la technologie et leur présence fait que l'exploitation technologique a plus d'effet et que les gestionnaires des établissements ont plus tendance à se juger concurrentiels par rapport aux producteurs étrangers.

### **13.4 Stratégies des entreprises – interaction de l'exploitation technologique et des pratiques**

Notre étude a montré non seulement comment les stratégies d'ordre technologique complètent les grandes orientations des entreprises, mais aussi quelle est l'importance de pratiques commerciales particulières sur le plan de la facilitation des acquisitions technologiques. Les technologies servent à accomplir certaines finalités : amélioration de la qualité des productions, création de produits et abaissement des prix de revient.

Les machines et les procédés nouveaux ne sont qu'une partie du régime technologique. Le processus d'évolution technologique comporte aussi des pratiques spécifiques qui accroissent le besoin de disposer de technologies particulières. Aspect plus important encore, certaines de ces pratiques sont de nature à rendre ce processus plus efficace.

Dans notre étude, nous avons examiné la fréquence d'adoption de pratiques commerciales dans trois grands secteurs, ceux de la qualité des produits, de la gestion des matières et de la distribution, et de la mise au point de produits et de procédés. Les pratiques en matière de qualité étaient le plus répandues, parce que les transformateurs alimentaires mettaient déjà l'accent sur la qualité. Ces pratiques complètent une grande diversité de technologies. L'adoption de pratiques commerciales de gestion de la

qualité est en relation positive avec l'adoption de technologies de pointe dans la plupart des groupes fonctionnels, dans tous les groupes en fait sauf dans celui de l'emballage. Ainsi, les pratiques en matière de qualité influent sur l'adoption de technologies d'avant-garde ailleurs que dans le seul secteur du contrôle de la qualité. De même, on constate l'existence d'un lien positif entre les pratiques commerciales de gestion des matières et de la distribution et l'exploitation technologique dans presque tous les groupes fonctionnels même si le lien n'est pas toujours significatif du point de vue statistique. Quant aux pratiques de mise au point de produits et de procédés, elles sont en relation positive avec l'utilisation de technologies dans tous les groupes fonctionnels sauf ceux de l'information et des communications.

Aspect tout aussi important, ces pratiques confèrent plus d'efficacité aux technologies d'avant-garde. Les entreprises qui ont adopté des pratiques de gestion de la qualité indiquent que l'exploitation technologique a chez eux une plus grande incidence économique globale, constatation qui vaut pour presque tous les groupes. L'effet de pratiques de qualité se fait donc largement sentir tant dans les groupes fonctionnels de base que dans les groupes plus périphériques. De même, les pratiques adoptées en manutention et en distribution renforcent nettement l'effet économique de l'exploitation de technologies de communication.

On peut en outre constater que l'innovation est de première importance. Les entreprises qui innovent en procédés sont plus susceptibles d'implanter les technologies de pointe énumérées dans notre étude. Pour introduire une nouveauté, il faut des machines, des techniques et des structures nouvelles. Les technologies que nous avons décrites se trouvent tout à fait au premier plan de l'innovation en procédés.

### **13.5 Utilisation de technologies – effet de l'environnement**

Dans notre étude, nous avons reconnu que l'adoption de technologies ne dépend qu'en partie des perspectives technologiques qui s'offrent à une industrie. Si des différences foncières de perspectives technologiques influent sur la quantité et la nature des technologies de pointe qui seront mises en œuvre, d'autres forces sont à l'œuvre qui contribuent à déterminer l'exploitation technologique. Elles tiennent à la nature et à l'intensité de la concurrence qui règne dans une industrie. L'intensité de la concurrence

en matière de prix comme de qualité variera selon les industries et, pour certains produits, la concurrence des prix et de la qualité sera plus vive. Les différences de pressions concurrentielles devraient se traduire par des différences de taux d'adoption et de nature des technologies adoptées. C'est pourquoi nous avons examiné comment ces forces varient selon les industries et comment elles sont liées aux stratégies générales et aux stratégies d'ordre technologique qu'adoptent les entreprises.

Le milieu concurrentiel est marqué par les incertitudes du marché qui, à leur tour, subissent l'influence de l'intensité de la concurrence qui règne. Les incertitudes découlent d'abord de cette intensité. La concurrence commerciale est plus vive si les entreprises peuvent facilement passer d'un fournisseur à l'autre, si de nouveaux concurrents font constamment leur apparition et si les importations viennent continuellement rivaliser avec les productions intérieures. La rapidité de l'évolution technologique dans l'industrie influera elle aussi sur le degré d'adoption de technologies de pointe. Les industries où la technologie tombe vite en obsolescence seront aussi celles qui seront plus poussées à faire usage de technologies nouvelles et donc sans doute plus perfectionnées.

Malgré les nombreuses différences de caractéristiques entre les industries de transformation alimentaire étudiées (taille moyenne des établissements, importance de la propriété étrangère, caractère capitalistique, etc.), celles-ci peuvent être rangées dans plusieurs catégories bien distinctes en se basant sur les évaluations des établissements en ce qui touche la concurrence venant de différentes sources : 1) industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales; 2) industries de la viande et de la transformation du poisson; 3) industries des fruits et légumes et « autres »; 4) industrie des produits laitiers. Le groupe qui connaît le moins d'incertitude est le premier (industrie des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales) qui, avec d'autres industries, connaît l'incertitude générale que créent la facilité de substitution entre produits pour les concurrents et la constante menace de l'apparition de nouveaux concurrents. Le deuxième groupe (industries de la viande et de la transformation du poisson) ajoute à ces incertitudes celle de la concurrence des importations. En ce sens, on pourrait dire qu'il affronte un milieu de plus grande concurrence. Le troisième groupe (industries des fruits et légumes et « autres ») subit une concurrence encore plus vive à l'importation que le deuxième groupe et donc plus d'incertitude. On peut donc dire que les trois premiers groupes se retrouvent dans un milieu de plus

en plus incertain ou concurrentiel. Le quatrième groupe (industrie des produits laitiers) diffère des autres en ce qu'il connaît l'incertitude causée par les forces fondamentales avec lesquelles doivent composer les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales, mais en plus avec l'incertitude non pas d'une concurrence à l'importation, mais plutôt des changements qui s'opèrent dans l'environnement technologique qui est le sien.

On relève de grandes différences entre les industries pour ce qui est de l'intensité de l'exploitation technologique, de son incidence économique et de l'accent mis sur l'innovation en procédés en fonction de ces différences de milieu concurrentiel. Les groupes qui affrontent une concurrence moins vive sont généralement aussi moins avancés sur le plan technologique.

L'industrie des produits de boulangerie-pâtisserie appartient à la première catégorie pour l'intensité de la concurrence. Elle cherche plus à lancer de nouveaux produits dans le cadre de sa stratégie de commercialisation et dépasse la moyenne pour l'innovation en produits. Toutefois, son innovation en procédés est relativement faible et, du fait même de son orientation, elle compte parmi les dernières utilisatrices de technologies de pointe. Elle dit aussi tirer peu d'avantages économiques de l'exploitation technologique.

L'industrie des céréales appartient elle aussi à la première catégorie pour l'incertitude. On les trouve également dans la moitié inférieure des utilisateurs de technologies de pointe. Mais, ces résultats s'expliquent en partie simplement par l'existence d'autres caractéristiques et déterminent un degré moindre d'exploitation technologique (établissements petits en moyenne et plus grande importance de l'exploitation discontinue). L'analyse à plusieurs variables indique que, une fois ces caractéristiques prises en compte, l'industrie des céréales a nettement plus de chances d'exploiter cinq groupes fonctionnels sur neuf.

À l'autre extrémité de l'éventail des industries pour ce qui est du milieu concurrentiel, on trouve l'industrie « autres » et celle des fruits et des légumes, lesquelles sont les plus grandes utilisatrices de technologies. Ces industries sont celles qui utilisent le plus intensément les technologies de pointe et les plus susceptibles d'avoir introduit ou implanté davantage que la moyenne des innovations en matière de processus/procédés. C'est aussi le secteur qui, plus que la moyenne de tout le secteur de l'industrie

alimentaire, a plus de chances d'avoir innové dans ses procédés, tout comme de voir un effet économique positif dans l'implantation de technologies d'avant-garde.

On caractérise de même l'industrie des produits laitiers comme ayant à composer avec un milieu concurrentiel qui mène plus directement à l'adoption de technologies de pointe, et ce, à cause du phénomène de l'obsolescence technologique. Mais c'est aussi cette industrie qui met plus l'accent sur le nombre de stratégies de concurrence, qu'il s'agisse des prix, de la souplesse de réponse aux besoins de la clientèle, de la qualité des productions ou des nouveaux produits. Qui plus est, elle insiste davantage sur les stratégies de production, de gestion et de ressources humaines. En même temps, elle cherchera plus que la plupart des autres industries à acquérir de nouvelles technologies. En même temps, elle axe son attention sur l'acquisition de nouvelles technologies de pointe davantage que le font la plupart des autres industries. L'industrie des produits laitiers utilise davantage de technologies de pointe et est plus susceptible d'attribuer davantage de retombées économiques à ces technologies.

Les deux autres industries, celles de la transformation du poisson et de la viande, devancent les industries des produits de boulangerie-pâtisserie et des céréales pour l'incertitude, mais elles sont elles-mêmes devancées par l'industrie des fruits et des légumes. L'industrie de la viande met généralement un accent inférieur à la moyenne sur toutes les stratégies de concurrence (prix, qualité et lancement de nouveaux produits). L'industrie de la viande est moins susceptible d'adopter des pratiques commerciales d'amélioration de la qualité, de gestion des matières et de la distribution et de mise au point de produits et de procédés. L'industrie de la transformation du

poisson a moins de chances de signaler une innovation en produits ou en procédés. On utilise ordinairement davantage de technologies de pointe pour la viande que pour le poisson. La première est plus susceptible d'attribuer une incidence économique positive aux technologies et la seconde, de faire le contraire.

En conclusion, le présent rapport d'étude démontre qu'il faut tenir compte dans le cadre des évaluations de l'importance des technologies de pointe pour les établissements de fabrication canadiens tant de la fréquence (et de l'intensité) d'utilisation de ces technologies que de la compétitivité relative d'une industrie. Les données sur leur fréquence d'utilisation peuvent, isolément, donner de fausses impressions. Nous ne devrions pas assimiler une fréquence plus élevée d'utilisation des technologies de pointe à une plus grande compétitivité lorsque nous comparons des industries. Les industries qui utilisent le plus intensément les technologies de pointe n'estiment pas nécessairement qu'elles sont plus technologiquement concurrentielles que leurs contreparties étrangères. De fait, c'est exactement le contraire. L'industrie des produits laitiers, qui est l'une des industries utilisant le plus intensément les technologies de pointe, se classe plus souvent derrière. L'industrie des produits du poisson, qui est l'une des industries les plus portées à utiliser les technologies de pointe énumérées dans le présent rapport, se classe invariablement devant les producteurs étrangers. L'industrie de la viande, qui se situe dans la moyenne sur le plan de l'utilisation des technologies de pointe, considère qu'elle est devancée par ses concurrents étrangers. Les évaluations appropriées de l'importance des technologies de pointe pour l'économie canadienne doivent donc dépasser les statistiques unidimensionnelles sur l'adoption de telles technologies.



# Annexe A : Questionnaire de l'enquête et estimations ponctuelles



Division de l'analyse micro-économique  
**Enquête sur les technologies  
 de pointe dans l'industrie  
 canadienne de la  
 transformation des aliments**

Confidentiel une fois rempli

If you prefer this questionnaire in English, please check here

Renseignements recueillis en vertu de la Loi sur la statistique. Lois révisées du Canada, 1985, chapitre S19.



## Objectifs et étendue de l'enquête

L'objectif de cette enquête est de fournir des statistiques concernant les capacités technologiques des entreprises de l'industrie de la transformation des aliments. Statistique Canada créera une base de données combinant les réponses individuelles à l'enquête avec des fichiers de données existantes de Statistique Canada. Ces données ne seront divulguées que sous forme globale afin de respecter la confidentialité des documents des entreprises individuelles. L'enquête fournira la base des décisions, prises en connaissance de cause, quant aux politiques et aux programmes relatifs à l'adoption de technologies dans l'industrie alimentaire.

## Enquête volontaire

Bien que la participation à cette enquête ne soit pas obligatoire, votre coopération est importante pour assurer que les renseignements recueillis dans le cadre de cette enquête sont aussi précis et complets que possible.

## Confidentialité

La loi interdit à Statistique Canada de publier des statistiques qui divulgueraient des renseignements obtenus grâce à l'enquête qui sont relatifs à des entreprises pouvant être identifiées sans l'accord écrit préalable de cette entreprise. Les données contenues dans ce questionnaire seront traitées en secret, utilisées dans des buts statistiques et publiées sous forme globale seulement.

## Questions?

Si vous avez besoin d'assistance pour remplir ce questionnaire ou que vous avez des questions concernant cette enquête, veuillez téléphoner à l'un des bureaux régionaux de Statistique Canada.

Dans ce questionnaire, nous renvoyons à divers concepts contenant le mot « société ». **Votre société** renvoie à l'entité juridique qui possède votre usine. **Société mère ou société associée** renvoie aux entités juridiques apparentées à votre société par des liens de propriété.

## Section A : Questions générales

**A1. Veuillez indiquer dans quels pays votre société mère se livre aux activités suivantes** (répartition en pourcentage des établissements) :

PAYS	Production	Recherche et développement
Canada	<input type="text" value="99"/>	<input type="text" value="50"/>
États-Unis	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="13"/>
Autre pays étranger	<input type="text" value="10"/>	<input type="text" value="8"/>

**A2. Veuillez indiquer dans quelle région géographique se trouve le siège social de votre société mère, ou en l'absence d'une société mère, le siège social de votre propre société** (répartition en pourcentage des établissements) :

RÉGION	
Canada	<input type="text" value="89"/>
États-Unis	<input type="text" value="8"/>
Autre pays étranger	<input type="text" value="3"/>

**A3. Veuillez indiquer vers quels marchés les produits de votre usine sont acheminés** (répartition en pourcentage des établissements) :

MARCHÉS	
Marchés régionaux canadiens	<input type="text" value="81"/>
Marchés nationaux canadiens	<input type="text" value="51"/>
Marchés américains	<input type="text" value="47"/>
Autres marchés étrangers	<input type="text" value="36"/>

**A4. Votre usine augmente-t-elle considérablement sa main-d'oeuvre en période de pointe saisonnière?** (répartition en pourcentage des établissements) :

Oui	Non
<input type="text" value="41"/>	<input type="text" value="59"/>

**A5. Veuillez indiquer le nombre maximum d'employés travaillant dans votre usine (y compris les travailleurs saisonniers et les travailleurs contractuels) pendant l'année dernière** (répartition en pourcentage des établissements) :

### NOMBRE D'EMPLOYÉS

Moins de 20	<input type="text" value="24"/>
De 20 à 49	<input type="text" value="28"/>
De 50 à 99	<input type="text" value="20"/>
De 100 à 249	<input type="text" value="18"/>
250 ou plus	<input type="text" value="10"/>

**A6. Votre usine est-elle inspectée par les autorités ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

Fédérales ?	<input type="text" value="80"/>
Provinciales ?	<input type="text" value="53"/>
Locales ?	<input type="text" value="26"/>

**A7. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer les facteurs suivants en fonction de leur importance relative dans votre stratégie d'affaires** (répartition en pourcentage des établissements) :

FACTEURS	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Marchés et produits (biens ou services)</b>						
a) Maintien de la production actuelle sur les marchés actuels	1	1	5	17	72	4
b) Lancement de nouveaux produits sur les marchés actuels	6	5	25	26	32	5
c) Lancement de produits actuels sur de nouveaux marchés	6	7	24	25	33	6
d) Lancement de nouveaux produits sur de nouveaux marchés	15	12	27	18	22	6
<b>Technologie</b>						
e) Utilisation d'une technologie mise au point à l'extérieur de l'entreprise	11	11	27	26	17	8
f) Amélioration de technologies ou procédés existants	4	5	19	33	34	6
g) Création de nouveaux procédés ou technologies	13	13	26	23	18	8
h) Accès aux installations de recherche-développement	17	18	29	15	12	9
<b>Production</b>						
i) Utilisation de nouveaux matériaux	11	15	30	21	15	8
j) Utilisation plus efficace des matériaux existants	3	4	14	31	43	5
k) Augmentation du régime de production	3	5	17	29	40	6
l) Réduction des frais de main-d'oeuvre	3	4	18	23	49	4
m) Mise en oeuvre de procédés commandés par ordinateur	13	12	24	24	20	8
n) Utilisation de fournisseurs hautement qualifiés	3	4	14	27	47	5
o) Réduction des frais d'énergie	3	9	23	23	39	4
p) Réduction des coûts d'élimination des déchets	5	11	23	21	35	5
<b>Pratiques de gestion</b>						
q) Amélioration continue de la qualité	1	1	8	26	61	4
r) Participation à des alliances stratégiques ou des coentreprises	18	16	25	20	13	8
s) Introduction d'une structure organisationnelle innovatrice (p. ex. équipes interfonctionnelles)	16	19	26	20	12	8
t) Utilisation des technologies de l'information	9	13	23	30	17	8

**A7. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer les facteurs suivants en fonction de leur importance relative dans votre stratégie d'affaires** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

FACTEURS	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Stratégie relative aux ressources humaines</b>						
u) Formation continue du personnel	2	8	24	33	29	3
v) Régime de rémunération innovateur	16	20	33	16	8	7
w) Recrutement d'employés qualifiés	6	12	30	27	19	6

**A8. Veuillez indiquer combien d'entreprises (que leur siège social soit situé ou non au Canada) offrent des produits qui concurrencent directement les vôtres au Canada** (répartition en pourcentage des établissements) :

Aucune  De 1 à 5  De 6 à 20  Plus de 20

Si AUCUNE, passez à la question B1.

**A9. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer la compétitivité de votre usine par rapport à vos principaux concurrents sur le marché canadien pour chacun des facteurs énumérés ci-après. (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question A8 avoir de la concurrence au Canada)** (répartition en pourcentage des établissements) :

FACTEURS	égalité					ne sait pas
	inférieure 1	2	3	4	supérieure 5	
<b>Produits et services</b>						
a) Qualité des produits	1	2	22	38	30	7
b) Services à la clientèle	1	3	23	35	27	11
c) Gamme de produits	3	9	32	27	20	10
d) Souplesse pour répondre aux besoins de la clientèle	1	4	19	32	35	9
e) Fréquence de lancement de nouveaux produits	8	17	34	19	11	13
<b>Procédés de production</b>						
f) Utilisation de procédés de fabrication de pointe	8	15	37	18	11	13
g) Coûts de production	3	11	36	22	10	18
h) Gestion de la production	2	7	34	28	13	17
<b>Innovation</b>						
i) Investissement dans la recherche et le développement	15	17	25	14	8	20
j) Rapidité avec laquelle de nouveaux produits et technologies sont adoptés	10	14	29	22	8	18

**A9. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer la compétitivité de votre usine par rapport à vos principaux concurrents sur le marché canadien pour chacun des facteurs énumérés ci-après. (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question A8 avoir de la concurrence au Canada) (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

FACTEURS	inférieure ← 1 2 3 égale 4 5 → supérieure					ne sait pas
	1	2	3	4	5	
<b>Ressources humaines</b>						
k) Investissement dans la formation	6	16	35	17	6	20
l) Niveau de compétences des employés	3	7	42	25	8	16

## Section B : Production

**B1. Les articles de vente de grand volume représentent quel pourcentage des expéditions effectuées par votre usine ? (pourcentage moyen des expéditions) :**

62 pourcent

**B2. Veuillez indiquer si votre usine s'occupe de (répartition en pourcentage des établissements) :**

Première transformation 39

**OU**

Transformation secondaire à forte valeur ajoutée, ou plus avancée 22

**OU**

Les deux 39

**B3. Approximativement combien de nouveaux produits et procédés d'importance avez-vous lancés au cours des trois dernières années ? (nombre moyen d'innovations) :**

**Nouveaux produits**  
Nécessitant de nouveaux procédés 2.8

**Nouveaux produits**  
Ne nécessitant pas de nouveaux procédés 7.2

**Nouveaux procédés**  
Sans rapport avec de nouveaux produits 1.9

**B4. Veuillez indiquer que vous ayez ou non un programme de recherche-développement, comment vous vous y prenez pour fabriquer de nouveaux produits dans votre usine. (répartition en pourcentage des établissements) :**

	Oui	Non
a) Achat du droit de fabrication des produits	15	85
b) Adaptation, amélioration ou modification de produits existants	35	65
c) Mise au point de nouveaux produits	63	37

**B5. Veuillez indiquer si votre entreprise participe aux activités de recherche-développement suivantes (répartition en pourcentage des établissements) :**

ACTIVITÉS	Au Canada	À l'étranger	Pas du tout
a) Votre entreprise effectue-t-elle les travaux de recherche-développement elle-même	58	9	41
b) Votre entreprise effectue-t-elle les travaux de recherche-développement en collaboration avec une autre entreprise	25	8	71
c) Votre entreprise emploie-t-elle une autre entreprise pour effectuer ses travaux de recherche-développement	21	3	78

**Si vous avez répondu PAS DU TOUT aux trois questions, veuillez passer à la question C1.**

**B6. Veuillez indiquer les objectifs de votre programme de recherche-développement pendant les cinq dernières années (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question B5 effectuer des travaux de recherche-développement) (répartition en pourcentage des établissements) :**

OBJECTIFS	Oui	Non
<b>Création de nouvelles technologies applicables au matériel ou aux procédés</b>		
a) Au sein de votre entreprise	65	35
b) Avec des entreprises associées (filiales)	23	77
c) Avec des entreprises non associées	19	81
d) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	22	78
<b>Adaptation majeure de la technologie</b>		
e) Au sein de votre entreprise	61	39
f) Avec des entreprises associées (filiales)	18	82
g) Avec des entreprises non associées	16	84
h) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	15	85
<b>Adaptation mineure de la technologie</b>		
i) Au sein de votre entreprise	80	20
j) Avec des entreprises associées (filiales)	26	74
k) Avec des entreprises non associées	18	82
l) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	16	84
<b>Création de nouveaux produits</b>		
m) Au sein de votre entreprise	85	15
n) Avec des entreprises associées (filiales)	30	70
o) Avec des entreprises non associées	22	78
p) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	18	82
<b>Adaptation de produits existants</b>		
q) Au sein de votre entreprise	88	12
r) Avec des entreprises associées (filiales)	32	68
s) Avec des entreprises non associées	18	82
t) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	16	84

## Section C : Pratiques commerciales

### Qualité des produits

**C1. Utilisez-vous régulièrement les pratiques ou techniques suivantes dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

PRATIQUES / TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Amélioration continue de la qualité (ACQ)	77	14	9
b) Analyse comparative	47	32	21
c) Contrôle par échantillonnage	76	14	10
d) Accréditation des fournisseurs	57	27	16
e) Bonnes pratiques de fabrication (BPF)	81	9	10
f) Système de l'analyse des risques – point critique pour leur maîtrise (HACCP)	64	24	12
g) Programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA)	50	31	19
h) Attestation de la qualité des produits de l'usine (p. ex. ISO 9000, American Institute of Baking)	23	53	24
i) Autre (précisez)	7	34	60

### Contrôle de l'approvisionnement et de l'inventaire et distribution des produits

**C2. Utilisez-vous les pratiques suivantes dans votre usine aux fins du contrôle de l'approvisionnement et de l'inventaire, ainsi que de la distribution des produits ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

PRATIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Planification des besoins-matières (PBM)	49	33	19
b) Planification des ressources de production	33	44	23
c) Réduction du délai de modification des procédés	39	38	23
d) Contrôle de l'inventaire au moment adéquat	52	31	17
e) Gestion électronique des bons de fabrication	20	55	25
f) Échange électronique des données (EED)	29	47	25
g) Planification des ressources de distribution (PRD)	21	52	27
h) Autre (précisez)	1	37	62

### Mise au point de produits et de procédés

**C3. Utilisez-vous les techniques suivantes de mise au point de produits ou de procédés dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Prototypage rapide	13	53	33

## Mise au point de produits et de procédés

**C3. Utilisez-vous les techniques suivantes de mise au point de produits ou de procédés dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
b) Déploiement de la fonction qualité	26	44	30
c) Équipes interfonctionnelles de concepteurs	18	49	33
d) Conception technique simultanée	16	50	35
e) Conception assistée par ordinateur	18	47	35
f) Amélioration continue	59	21	20
g) Analyse comparative des procédés	34	38	29
h) Simulation des procédés	16	53	31
i) Analyse de la valeur ajoutée des procédés	25	45	30
j) Autre (précisez)	1	37	61

## Section D : Opérations et technologies

Cette section a pour but de déterminer le point sur lequel vous centrez vos opérations et les technologies de pointes que vous jugez importantes pour votre usine.

**D1. Dans votre usine, le travail se fait-il surtout de façon** (répartition en pourcentage des établissements) :

53	Continue	OU	47	Discontinue
8	Entièrement automatisée	OU	92	Semi-automatisée
40	À l'aide d'un système souple de fabrication	OU	60	D'un système de fabrication traditionnel

**D2. Pour cette question, veuillez indiquer les technologies de pointe que vous utilisez (dont vous êtes propriétaire ou que vous possédez en vertu d'un contrat de crédit bail) présentement pour le profit de votre opération** (répartition en pourcentage des établissements) :

**1. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la transformation ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>1.1 Conservation thermique</b>			
a) Emballage aseptique	14	52	34
b) Sachet en plastique stérilisable	9	55	36
c) Chauffage infrarouge	3	61	37
d) Chauffage ohmique	1	62	38
e) Chauffage à haute fréquence	4	60	36
f) Autre (précisez)	5	39	56

**D2. Pour cette question, veuillez indiquer les technologies de pointe que vous utilisez (dont vous êtes propriétaire ou que vous possédez en vertu d'un contrat de crédit bail) présentement pour le profit de votre opération (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

**1. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la transformation ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>1.2 Conservation non-thermique</b>			
a) Antimicrobiens chimiques	16	50	34
b) Techniques utilisant des ultrasons	2	62	37
c) Stérilisation à haute pression	9	56	35
d) Réfrigération rapide	25	43	32
e) Autre (précisez)	3	42	55

	Oui	Non	s.o.
<b>1.3 Séparation, concentration, assèchement</b>			
a) Procédé à membrane (p. ex. osmose inverse)	5	57	38
b) Filtres techniques	15	49	36
c) Centrifugation (p. ex. ultracentrifugeuse)	10	53	37
d) Échange d'ions	3	59	39
e) Séchage sous vide par micro-ondes	1	59	39
f) Contrôle de l'activité de l'eau	16	47	37
g) Autre (précisez)	1	42	57

	Oui	Non	s.o.
<b>1.4 Additifs et ingrédients</b>			
a) Bio-ingrédients (p. ex. enzymes restructurées ou immobilisées)	14	51	34
b) Cellules microbiennes	8	57	35
c) Autre (précisez)	2	45	54

	Oui	Non	s.o.
<b>1.5 Autre</b>			
a) Électrotechnologies (p. ex. électrodialyse, électroréduction)	1	59	40
b) Microencapsulation	1	59	40
c) Autre (précisez)	1	42	58

**2. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour le contrôle des procédés ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
a) Appareils automatisés munis de capteurs servant à l'inspection ou à la mise à l'essai des matières ou des produits	22	51	27
b) Contrôle statistique automatisé du processus	14	59	28
c) Vision artificielle	9	63	28
d) Codage à barres pour contrôler l'acheminement du produit dans l'usine	19	56	26
e) Contrôleurs programmables	36	41	23
f) Contrôle informatisé des procédés	32	46	23
g) Autre (précisez)	2	46	52

**3. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour le contrôle de la qualité ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>3.1 Mise à l'essai des procédés</b>			
a) Chromatographie	6	64	31
b) Anticorps de microclones	3	66	32
c) Sondes ADN	1	67	32
d) Techniques de testage rapide	24	48	28
e) Autre (précisez)	3	44	53

	Oui	Non	s.o.
<b>3.2 Essais en laboratoire</b>			
a) Automatisés	13	61	26
b) Autre (précisez)	14	41	45

	Oui	Non	s.o.
<b>3.3 Simulation</b>			
a) Modélisation mathématique aux fins de qualité ou de sécurité	7	62	31
b) Autre (précisez)	1	45	55

**4. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour l'inventaire et la distribution ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
a) Codage à barres	34	47	19
b) Manutention automatisée des produits	11	68	21
c) Autre (précisez)	2	48	50

<p>5. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>gestion / les systèmes d'information / les communications</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Réseau local</td> <td>43</td> <td>42</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>b) Réseau à grande distance</td> <td>20</td> <td>60</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>c) Réseaux informatiques inter-entreprises</td> <td>37</td> <td>45</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)</td> <td>27</td> <td>55</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)</td> <td>27</td> <td>56</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>f) Autre (précisez)</td> <td>1</td> <td>48</td> <td>51</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Réseau local	43	42	16	b) Réseau à grande distance	20	60	20	c) Réseaux informatiques inter-entreprises	37	45	18	d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)	27	55	18	e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)	27	56	18	f) Autre (précisez)	1	48	51	<p>7. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>préparer les matières en vue de leur transformation</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>e) Tri électromécanique des défauts</td> <td>4</td> <td>66</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)</td> <td>19</td> <td>52</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>g) Autre (précisez)</td> <td>3</td> <td>43</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>				e) Tri électromécanique des défauts	4	66	30	f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)	19	52	29	g) Autre (précisez)	3	43	55																				
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Réseau local	43	42	16																																																																		
b) Réseau à grande distance	20	60	20																																																																		
c) Réseaux informatiques inter-entreprises	37	45	18																																																																		
d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)	27	55	18																																																																		
e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)	27	56	18																																																																		
f) Autre (précisez)	1	48	51																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>																																																																					
e) Tri électromécanique des défauts	4	66	30																																																																		
f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)	19	52	29																																																																		
g) Autre (précisez)	3	43	55																																																																		
<p>6. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>préparation et la manutention des matières</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)</td> <td>10</td> <td>69</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)</td> <td>10</td> <td>69</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>c) Détection électronique de bris de machine</td> <td>23</td> <td>57</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>d) Autre (précisez)</td> <td>0</td> <td>47</td> <td>53</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)	10	69	21	b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)	10	69	21	c) Détection électronique de bris de machine	23	57	20	d) Autre (précisez)	0	47	53	<p>8. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>l'emballage</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>8.1 Équipement</b></td> </tr> <tr> <td>a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique</td> <td>29</td> <td>50</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique</td> <td>15</td> <td>62</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>8.2 Conservation</b></td> </tr> <tr> <td>a) Sous atmosphère modifiée</td> <td>18</td> <td>55</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>8.3 Matériaux de pointe</b></td> </tr> <tr> <td>a) Stratifiés (laminés)</td> <td>18</td> <td>55</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>b) Emballage actif</td> <td>5</td> <td>67</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>c) Matériaux multi-couches</td> <td>22</td> <td>52</td> <td>26</td> </tr> <tr> <td><b>8.4 Autre (précisez)</b></td> <td>0</td> <td>45</td> <td>55</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>8.1 Équipement</b>				a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique	29	50	21	b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique	15	62	23	<b>8.2 Conservation</b>				a) Sous atmosphère modifiée	18	55	26	<b>8.3 Matériaux de pointe</b>				a) Stratifiés (laminés)	18	55	27	b) Emballage actif	5	67	28	c) Matériaux multi-couches	22	52	26	<b>8.4 Autre (précisez)</b>	0	45	55				
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)	10	69	21																																																																		
b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)	10	69	21																																																																		
c) Détection électronique de bris de machine	23	57	20																																																																		
d) Autre (précisez)	0	47	53																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>8.1 Équipement</b>																																																																					
a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique	29	50	21																																																																		
b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique	15	62	23																																																																		
<b>8.2 Conservation</b>																																																																					
a) Sous atmosphère modifiée	18	55	26																																																																		
<b>8.3 Matériaux de pointe</b>																																																																					
a) Stratifiés (laminés)	18	55	27																																																																		
b) Emballage actif	5	67	28																																																																		
c) Matériaux multi-couches	22	52	26																																																																		
<b>8.4 Autre (précisez)</b>	0	45	55																																																																		
<p>7. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>préparer les matières en vue de leur transformation</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)</td> <td>3</td> <td>57</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>b) Élimination du son avant la mouture du blé</td> <td>2</td> <td>56</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>c) Séparation de micro-composants</td> <td>1</td> <td>57</td> <td>42</td> </tr> <tr> <td>d) Autre (précisez)</td> <td>1</td> <td>40</td> <td>59</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>a) Classement électronique ou par ultrasons</td> <td>4</td> <td>65</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>b) Collagène, couleur ou viande PSE</td> <td>3</td> <td>63</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>c) Analyse à infrarouge proche</td> <td>9</td> <td>61</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>d) Évaluation/tri par couleur</td> <td>17</td> <td>54</td> <td>29</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>				a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)	3	57	40	b) Élimination du son avant la mouture du blé	2	56	42	c) Séparation de micro-composants	1	57	42	d) Autre (précisez)	1	40	59	<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>				a) Classement électronique ou par ultrasons	4	65	31	b) Collagène, couleur ou viande PSE	3	63	34	c) Analyse à infrarouge proche	9	61	30	d) Évaluation/tri par couleur	17	54	29	<p>9. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>conception et l'ingénierie</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)</td> <td>18</td> <td>56</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)</td> <td>5</td> <td>68</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes</td> <td>3</td> <td>70</td> <td>27</td> </tr> <tr> <td>d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement</td> <td>2</td> <td>70</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>e) Autre (précisez)</td> <td>1</td> <td>48</td> <td>52</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	18	56	27	b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)	5	68	27	c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes	3	70	27	d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement	2	70	28	e) Autre (précisez)	1	48	52
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>																																																																					
a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)	3	57	40																																																																		
b) Élimination du son avant la mouture du blé	2	56	42																																																																		
c) Séparation de micro-composants	1	57	42																																																																		
d) Autre (précisez)	1	40	59																																																																		
<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>																																																																					
a) Classement électronique ou par ultrasons	4	65	31																																																																		
b) Collagène, couleur ou viande PSE	3	63	34																																																																		
c) Analyse à infrarouge proche	9	61	30																																																																		
d) Évaluation/tri par couleur	17	54	29																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	18	56	27																																																																		
b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)	5	68	27																																																																		
c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes	3	70	27																																																																		
d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement	2	70	28																																																																		
e) Autre (précisez)	1	48	52																																																																		

**D3. Veuillez évaluer, parmi les principales technologies énumérées ci-dessus, l'importance (en termes de retombées économiques) des technologies de pointe introduites dans votre usine dans les cinq dernières années, pour chaque domaine fonctionnel (Question totalisée seulement pour les usines qui utilisent les technologies examinées) (répartition en pourcentage des établissements) :**

FONCTION	importance					sans objet
	mineure		majeure			
	1	2	3	4	5	
a) Transformation	5	6	21	25	21	22
b) Contrôle des procédés	6	8	25	27	20	14
c) Contrôle de la qualité	4	7	22	28	30	10
d) Inventaire et distribution	6	10	24	27	16	17
e) Systèmes d'information / communications	2	7	24	30	16	20
f) Préparation et manutention des matières	5	12	30	24	7	21
g) Préparation des matières en vue de leur transformation	9	20	26	15	4	26
h) Emballage	4	8	28	25	19	15
i) Conception et ingénierie	6	15	31	26	14	8

**D4. Veuillez indiquer si l'introduction de technologies applicables aux procédés est effectuée par (répartition en pourcentage des établissements) :**

a) Aucun plan	29
b) À l'étude	30
c) Amélioration mineure (moins de 25 %)	29
d) Amélioration majeure (25 % à 74 %)	12
e) Remplacement total (75 % ou plus)	—

**D5. Veuillez indiquer si l'introduction de technologies applicables aux procédés est effectuée par (répartition en pourcentage des établissements) :**

MÉTHODES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
	a) Acquisition de matériel, de documents, de plans ou de dessins prêts à l'utilisation auprès de sources	50	
b) Acquisition et modification de technologies existantes auprès de sources	44	23	50
c) Adaptation de technologies acquises auprès de sociétés non associées situées	26	20	67
d) Mise au point de nouveaux procédés par votre entreprise située	38	10	59
e) Mise au point de nouveaux procédés en collaboration avec d'autres entreprises situées	23	13	72

## Section E : Formation professionnelle

**E1. Veuillez indiquer le niveau de scolarité de la plupart des employés de votre usine (y compris les travailleurs saisonniers et les travailleurs contractuels) (répartition en pourcentage des établissements) :**

GROUPE	Études élémentaires et secondaires	Études collégiales / dans une école technique	Études universitaires	s.o.
	a) Personnel de production	91	6	1
b) Personnel de supervision	49	38	10	4
c) Personnel scientifique ou ingénieurs	21	23	44	12
d) Personnel de soutien	45	33	11	11
e) Personnel de direction	16	33	46	5

**E2. Offrez-vous des séances de formation (au sein de l'entreprise ou à l'extérieur) dans les domaines suivants aux employés de votre usine lorsque vous adoptez une technologie de pointe ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

	Oui	Non
a) Connaissances de base / aptitude à lire et à écrire	18	82
b) Aptitude à compter et à calculer	18	82
c) Connaissances en informatique	53	47
d) Aptitudes à la résolution de problèmes	40	60
e) Compétences techniques	63	37
f) Aptitude au commandement	46	54
g) Maintien de la qualité	71	29
h) Qualifications relatives à la sécurité	79	21
i) Qualifications relatives aux communications interpersonnelles	39	61
j) Autre (précisez)	3	97

## Section F : Mise au point des nouvelles technologies

### Sources d'idées pour les nouvelles technologies

**F1. Veuillez indiquer quelles sources parmi les suivantes contribuent de façon significative à fournir des idées pour l'adoption de nouvelles technologies (plus d'une catégorie peut être applicable) (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES INTERNES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
	a) Siège social	60	
b) Usines associées	29	10	66
c) Service de recherche	41	13	54
d) Service de développement	43	12	54
e) Service de conception	29	11	67

**F1. Veuillez indiquer quelles sources parmi les suivantes contribuent de façon significative à fournir des idées pour l'adoption de nouvelles technologies (plus d'une catégorie peut être applicable) (répartition en pourcentage des établissements) : - (fin)**

SOURCES INTERNES	importance		Sans objet
	Au Canada	À l'étranger	
f) Service d'ingénierie de la production	38	10	58
g) Personnel de production	64	5	35
h) Groupe de surveillance des technologies	16	4	82
i) Ventes, commercialisation	60	11	38
j) Autre	2	1	97

SOURCES EXTERNES	importance		Sans objet
	Au Canada	À l'étranger	
k) Entreprises de recherche industrielle	20	7	77
l) Entreprises de services et d'experts-conseils	41	12	57
m) Publications	47	27	47
n) Foires commerciales et conférences	49	35	40
o) Fournisseurs	62	26	35
p) Clients	58	21	39
q) Autres producteurs dans votre secteur industriel	43	18	53
r) Associations de secteur industriel	36	16	61
s) Universités	26	7	72
t) Organismes fédéraux ou provinciaux de recherche	27	3	72
u) Autre	2	1	98

**F2. Quelle importance votre entreprise accorde-t-elle à la collecte structurée ou surveillance des renseignements sur les sujets suivants ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

SUJET	importance					s.o.
	faible				élevée	
	1	2	3	4	5	
a) Nouveaux produits	6	9	25	28	24	8
b) Nouvelles technologies	7	8	28	31	18	8
c) Nouvelles découvertes scientifiques	12	15	30	21	12	11
d) Ressources en personnel qualifié	7	12	34	25	12	9

### Mise au point de nouveaux procédés et technologies

**F3. Veuillez indiquer à qui votre entreprise fait appel pour la mise au point de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES	importance		Pas utilisé
	Au Canada	À l'étranger	
a) Service de recherche de l'entreprise	40	9	56
b) Service de développement de l'entreprise	40	7	57

**F3. Veuillez indiquer à qui votre entreprise fait appel pour la mise au point de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) : - (fin)**

SOURCES	importance		Pas utilisé
	Au Canada	À l'étranger	
c) Service de production de l'entreprise	57	5	42
d) Service de recherche-développement ou de production d'une autre entreprise	17	7	81
e) Siège social ou sociétés associées (filiales)	33	10	62
f) Fournisseurs	54	16	44
g) Experts-conseils	42	11	56
h) Clients	47	13	52
i) Gouvernement / instituts / universités	30	5	70
j) Autres producteurs dans votre secteur industriel	27	9	70
k) Autre (veuillez préciser)	1	1	99

### Acquisition de technologies auprès de sources externes

**F4. Veuillez indiquer (v) quelles sont les sources, parmi les suivantes, utilisées par votre entreprise pour acquérir de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES	importance		Pas utilisé
	Au Canada	À l'étranger	
a) Fournisseurs	65	27	31
b) Clients	40	14	59
c) Autres producteurs dans votre secteur industriel	37	14	59
d) Siège social ou sociétés associés (filiales)	32	11	63
e) Gouvernement / instituts / universités	26	4	73
f) Autre (veuillez préciser)	1	1	99

**F5. Veuillez indiquer la méthode utilisée pour acquérir des technologies selon les sources (répartition en pourcentage des établissements) :**

MÉTHODES	SOURCES		Sans objet
	Entreprises associées (filiales)	Autres entreprises	
a) Accords de transfert (p. ex. licences, brevets, etc.)	10	9	84
b) Transfert de personnel compétent	16	6	80
c) Crédit-bail ou achat de matériel	22	29	55
d) Coentreprise / alliances	12	11	81
e) Fusions / acquisitions	9	8	85
f) Ingénierie inverse	4	3	95
g) Autre (veuillez préciser)	0	0	100



## Intégration des nouvelles technologies

**F6. Veuillez indiquer quelles catégories d'employés s'occupent de l'intégration des nouvelles technologies aux activités de votre usine** (répartition en pourcentage des établissements) :

CATÉGORIES D'EMPLOYÉS	Dans votre entreprise		Sans objet
	Dans votre entreprise	Dans une autre entreprise (y compris fournisseurs)	
<b>Professionnels</b>			
a) Spécialistes des sciences	28	14	65
b) Ingénieurs	34	26	51
c) Informaticiens	31	22	56
d) Autre (précisez)	6	1	93
<b>Techniciens</b>			
e) Techniciens des sciences	26	12	67
f) Techniciens des sciences d'ingénierie	18	16	72
g) Techniciens en informatique	33	18	57
h) Utilisateurs de matériel informatique	35	13	58
i) Utilisateurs de matériel électronique	26	13	66
j) Exploitants d'usine et machinistes	53	13	43
k) Autre (précisez)	1	1	99

## Section G : Concurrence

**G1. À l'aide des réponses données ci-après, indiquez ce que vous pensez des énoncés suivants concernant le secteur industriel dont votre entreprise fait partie** (répartition en pourcentage des établissements) :

ÉNONCÉS	pas d'opinion					sans objet
	désaccord	1	2	3	4	
a) Les importations font une forte concurrence à notre entreprise	15	11	19	21	17	17
b) Il est facile de prévoir la demande des consommateurs	13	27	27	19	6	9
c) Il est facile de prévoir ce que feront les concurrents	12	27	31	16	4	10
d) L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante	7	14	19	28	23	9
e) Les produits deviennent vite désuets	26	24	22	11	5	12
f) La technologie de production évolue rapidement	10	20	25	22	13	10
g) Les concurrents peuvent facilement choisir d'autres fournisseurs	5	11	22	29	21	11
h) Les clients ou les fournisseurs peuvent devenir des concurrents	11	13	18	30	17	12

**G2. Pour le secteur industriel dont votre entreprise fait partie, veuillez évaluer l'intensité de la concurrence dans les domaines suivants** (répartition en pourcentage des établissements) :

	importance					sans objet	
	faible	1	2	3	4		5
<b>INTENSITÉ DE LA CONCURRENCE POUR :</b>							
a) Adaptation des produits aux clients	4	8	25	32	20	11	
b) Prix	1	2	9	25	57	6	
c) Souplesse pour répondre aux besoins de la clientèle	2	4	21	35	31	7	
d) Qualité des produits	1	3	15	34	41	6	
e) Service à la clientèle	1	4	16	35	38	7	
f) Vaste gamme de produits annexes	3	8	26	30	25	8	
g) Lancement fréquent de produits nouveaux ou améliorés	7	14	28	25	16	10	

**G3. Veuillez évaluer l'importance que les entreprises attachent aux domaines suivants au sein du secteur industriel dont votre entreprise fait partie** (répartition en pourcentage des établissements) :

	importance					s.o.	
	faible	1	2	3	4		5
<b>DEGRÉ D'IMPORTANCE ATTACHÉE À</b>							
a) Personnel qualifié	2	7	29	37	21	4	
b) Utilisation de technologies de pointe	7	15	34	29	11	4	
c) Recherche-développement	10	15	35	24	12	5	
d) Création de nouveaux produits	7	10	27	34	17	5	

**G4. Veuillez comparer votre technologie de production à celle de vos principaux concurrents** (répartition en pourcentage des établissements) :

CONCURRENTS	ne s'applique pas					
	moins avancée	1	2	3	4	5
a) Autres producteurs canadiens	7	13	42	19	10	10
b) Producteurs aux États-Unis	8	18	30	16	7	22
c) Producteurs en Europe	9	19	26	9	5	33
d) Autres producteurs étrangers	6	10	24	14	6	40

**G5. Dans lequel des domaines de technologies fonctionnelles estimez-vous avoir des désavantages technologiques importants ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

FONCTION	Oui		Non		s.o.
	1	2	3	4	
a) Transformation	31	52	17		
b) Contrôle des procédés	33	51	16		

**G5. Dans lequel des domaines de technologies fonctionnelles estimez-vous avoir des désavantages technologiques importants ? (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

FONCTION	Oui	Non	s.o.
c) Contrôle de la qualité	18	67	15
d) Inventaire et distribution	30	54	16
e) Systèmes d'information / communications	35	49	16
f) Préparation et manutention des matières	25	58	17
g) Préparation des matières en vue de leur transformation	16	59	26
h) Emballage	25	55	20
i) Conception et ingénierie	30	44	26

**G6. Êtes-vous une entreprise à usines multiples ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

Oui	Non
39	22

**Si non, passez à la question H1.**

**G7. Comment comparez-vous votre technologie de production avec celle d'autres usines détenues par votre société mère au Canada et à l'étranger ? (Question totalisée pour les entreprises à usines multiples identifiées à la question G6) (répartition en pourcentage des établissements) :**

USINES ASSOCIÉES	importance					ne s'applique pas
	moins avancée	1	2	3	4	
a) Au Canada	2	5	18	5	4	66
b) À l'étranger	2	3	10	2	1	82

## Section H : Effets de l'adoption des technologies de pointe

**H1. Veuillez indiquer l'importance des effets suivants de l'adoption de technologies de pointe (répartition en pourcentage des établissements) :**

RÉSULTATS	importance					s.o.
	faible	1	2	3	4	
<b>Amélioration de la productivité attribuable à la :</b>						
a) Réduction des besoins en main-d'œuvre par unité de production	3	6	20	32	26	13
b) Réduction de l'utilisation de matières par unité de production	11	9	24	24	18	14
c) Réduction des besoins en capitaux par unité de production	6	10	28	26	17	13
d) Réduction du délai de mise en route	7	9	25	26	19	14
e) Réduction du taux de rejet	8	7	18	27	26	14

**H1. Veuillez indiquer l'importance des effets suivants de l'adoption de technologies de pointe (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

RÉSULTATS	importance					s.o.
	faible	1	2	3	4	
<b>Amélioration des produits</b>						
f) Valeur nutritive	11	9	23	25	20	12
g) Goût, texture, apparence	6	4	17	27	35	12
h) Durée de conservation	7	6	17	25	34	12
i) Commodité et plus grande souplesse pour répondre aux besoins des consommateurs	5	5	19	31	29	12
<b>Modification de l'organisation de l'usine</b>						
j) Rationalisation par la société mère de la gamme de produits entre les usines	17	8	29	17	9	21
k) Réduction de la taille de l'usine	27	15	29	7	4	18
l) Augmentation de la taille de l'usine	14	11	31	17	12	15
m) Diversification accrue de la gamme de produits	9	8	27	28	14	14
n) Plus grande souplesse dans la production	5	4	19	38	22	12
o) Qualifications supérieures nécessaires	7	7	31	27	13	14
<b>Améliorations permettant de respecter ou de surpasser les exigences réglementaires</b>						
p) Santé et sécurité des travailleurs	3	3	21	32	32	9
q) Salubrité des aliments	4	2	12	27	45	10
r) Protection de l'environnement	5	3	22	29	32	9
s) Composition des aliments	7	3	23	28	28	12
<b>Autre (précisez)</b>	1	0	1	0	0	99

**H2. Veuillez indiquer si l'adoption de technologies de pointe a augmenté, diminué ou n'a eu aucun effet sur les besoins d'éléments de production suivants (répartition en pourcentage des établissements) :**

ÉLÉMENTS DE PRODUCTION			
	augmenté	diminué	aucun effet
<b>Matières premières</b>			
a) Besoin d'homogénéité et de régularité de la qualité	49	3	48
b) Besoin de ponctualité des livraisons	44	3	54
c) Besoin de qualités spécifiques (composition, taille, etc.)	39	3	59

**H2. Veuillez indiquer si l'adoption de technologies de pointe a augmenté, diminué ou n'a eu aucun effet sur les besoins d'éléments de production suivants** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

	augmenté	diminué	aucun effet
<b>ÉLÉMENTS DE PRODUCTION</b>			
<b>Matières premières</b>			
d) Capacité de remplacement de matières premières onéreuses par des matières premières moins onéreuses	24	7	70
e) Besoin de remplacer des matières premières nationales par des matières premières importées	11	7	83
<b>Main-d'oeuvre</b>			
f) Capacité de remplacer le personnel moins qualifié par du personnel plus qualifié	16	24	59
g) Besoin de remplacer le personnel plus qualifié par du personnel moins qualifié	37	9	54

## Section I : Obstacles

**11. Veuillez indiquer l'importance des considérations financières suivantes constituant des obstacles importants à l'acquisition de technologie par votre usine** (répartition en pourcentage des établissements) :

OBSTACLES	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Absence de justification financière en raison</b>						
a) De la petite taille du marché	13	12	29	21	15	10
b) Du degré d'incertitude relatif à l'évaluation des profits	8	13	35	22	12	11
c) Du coût d'achat, de location, ou de mise au point de nouvelles technologies ou de nouveau matériel	6	6	20	31	28	9
d) Du coût de développement de logiciels	15	12	26	19	16	13
e) Du coût d'intégration à la technologie utilisée à l'heure actuelle	9	11	29	26	15	11
f) Des coûts supplémentaires d'exploitation	8	8	31	23	19	11
<b>Absence de ressources financières</b>						
g) Absence de financement externe	24	14	26	13	12	12
h) Absence de mouvements de trésorerie	22	12	16	15	12	13
<b>Autre</b>						
i) Autre (précisez)	2	0	3	0	2	92

**12. Veuillez indiquer l'importance des facteurs suivants constituant des obstacles important à l'acquisition de technologies par votre usine** (répartition en pourcentage des établissements) :

OBSTACLES	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Gestion</b>						
a) Absence de procédures pour l'acquisition de données scientifiques et technologiques	20	16	32	15	7	11
b) Faible priorité sur le plan stratégique	15	17	34	16	8	11
c) Absence de capacités à évaluer les nouvelles technologies	18	19	31	14	7	11
<b>Ressources humaines</b>						
d) Manque de compétences	18	19	29	17	7	9
e) Problèmes de formation	17	19	31	17	6	10
f) Réticence des travailleurs	20	22	29	13	7	10
<b>Services de soutien extérieurs</b>						
g) Absence d'appui technique de la part des vendeurs	20	24	29	12	3	12
h) Absence de services techniques (p. ex. conseils techniques et scientifiques, essais, normes)	20	24	30	10	4	12
<b>Politiques, normes et règlements gouvernementaux</b>						
i) Main-d'oeuvre	18	16	32	15	10	10
j) Composition des aliments	20	17	33	11	8	11
k) Salubrité des aliments	20	17	25	14	13	11
l) Hygiène de l'usine	20	16	25	13	16	10
m) Environnement	19	17	28	14	12	10
<b>Autre</b>						
n) Autre (précisez)	1	0	1	0	0	98

## Section J : Rôle du gouvernement

**J1. Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années** (répartition en pourcentage des établissements) :

PROGRAMMES ET SERVICES	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
a) Programmes gouvernementaux de formation	21	12	14	11	5	37
b) Services gouvernementaux d'information sur les marchés	21	14	20	6	3	37

**J1. Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années** (répartition en pourcentage des établissements) : – (suite)

	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>PROGRAMMES ET SERVICES</b>	←—————→					
c) Mesures d'encouragement et services gouvernementaux d'aide à l'exportation	22	10	15	8	4	41
d) Programmes gouvernementaux d'information et d'aide technique (p. ex. PARI)	24	9	13	7	5	41
e) Subventions gouvernementales de recherche-développement	23	9	12	7	8	42
f) Primes gouvernementales d'investissement	26	10	10	5	5	45
g) Programmes gouvernementaux portant sur les technologies stratégiques	24	10	12	3	2	49

**J1. Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>PROGRAMMES ET SERVICES</b>	←—————→					
h) Établissements gouvernementaux de recherche	23	11	13	6	4	43
i) Encouragements fiscaux pour l'achat de machinerie et de matériel	18	10	16	10	9	37
j) Protection de la propriété intellectuelle	25	11	9	3	3	50
k) Approvisionnement gouvernemental (achats de biens et de services)	26	11	10	3	3	47
l) Crédit d'impôt pour la recherche-développement	17	10	14	10	11	39
m) Programme d'embauche du gouvernement pour les récents diplômés en sciences	24	9	9	5	3	49
n) Autre (précisez)	4	0	1	0	1	94

## Merci de votre coopération

**N'hésitez pas à contacter le bureau régional si vous avez des inquiétudes ou des questions.**

Bureau régional de Statistique Canada  
Complex Guy Favreau - Tour Est  
200 boulevard René Lévesque Ouest  
Suite 408  
Montréal (Québec)  
H2Z 1X4

Appel local : 283-5724  
Sans frais : 1-800-363-6720  
Télécopieur : 1-514-283-7969

Bureau régional de Statistique Canada  
Centre d'administration civique  
225, rue Holditch, 2e étage  
Sturgeon Falls (Ontario)  
P0H 2G0

Appel local : 753-4888  
Sans frais : 1-800-461-1662  
Télécopieur : 1-800-787-3161

# Annexe B : Erreurs-types des estimations



Division de l'analyse micro-économique  
**Enquête sur les technologies de pointe dans l'industrie canadienne de la transformation des aliments**

Confidentiel une fois rempli

If you prefer this questionnaire in English, please check here

Renseignements recueillis en vertu de la Loi sur la statistique. Lois révisées du Canada, 1985, chapitre S19.



<p><b>Objectifs et étendue de l'enquête</b></p> <p>L'objectif de cette enquête est de fournir des statistiques concernant les capacités technologiques des entreprises de l'industrie de la transformation des aliments. Statistique Canada créera une base de données combinant les réponses individuelles à l'enquête avec des fichiers de données existantes de Statistique Canada. Ces données ne seront divulguées que sous forme globale afin de respecter la confidentialité des documents des entreprises individuelles. L'enquête fournira la base des décisions, prises en connaissance de cause, quant aux politiques et aux programmes relatifs à l'adoption de technologies dans l'industrie alimentaire.</p> <p><b>Enquête volontaire</b></p> <p>Bien que la participation à cette enquête ne soit pas obligatoire, votre coopération est importante pour assurer que les renseignements recueillis dans le cadre de cette enquête sont aussi précis et complets que possible.</p>	<p><b>Confidentialité</b></p> <p>La loi interdit à Statistique Canada de publier des statistiques qui divulgueraient des renseignements obtenus grâce à l'enquête qui sont relatifs à des entreprises pouvant être identifiées sans l'accord écrit préalable de cette entreprise. Les données contenues dans ce questionnaire seront traitées en secret, utilisées dans des buts statistiques et publiées sous forme globale seulement.</p> <p><b>Questions?</b></p> <p>Si vous avez besoin d'assistance pour remplir ce questionnaire ou que vous avez des questions concernant cette enquête, veuillez téléphoner à l'un des bureaux régionaux de Statistique Canada.</p>
--	---

Dans ce questionnaire, nous renvoyons à divers concepts contenant le mot « société ». **Votre société** renvoie à l'entité juridique qui possède votre usine. **Société mère ou société associée** renvoie aux entités juridiques apparentées à votre société par des liens de propriété.

<b>Section A : Questions générales</b>	<p><b>A4. Votre usine augmente-t-elle considérablement sa main-d'oeuvre en période de pointe saisonnière?</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><b>Oui</b></td> <td style="text-align: center;"><b>Non</b></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.6"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.6"/></td> </tr> </table>	<b>Oui</b>	<b>Non</b>	<input type="text" value="1.6"/>	<input type="text" value="1.6"/>																		
<b>Oui</b>	<b>Non</b>																						
<input type="text" value="1.6"/>	<input type="text" value="1.6"/>																						
<p><b>A1. Veuillez indiquer dans quels pays votre société mère se livre aux activités suivantes</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">PAYS</th> <th style="text-align: center;">Production</th> <th style="text-align: center;">Recherche et développement</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Canada</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.3"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.8"/></td> </tr> <tr> <td>États-Unis</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.1"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.0"/></td> </tr> <tr> <td>Autre pays étranger</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.8"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.8"/></td> </tr> </tbody> </table>	PAYS	Production	Recherche et développement	Canada	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text" value="1.8"/>	États-Unis	<input type="text" value="1.1"/>	<input type="text" value="1.0"/>	Autre pays étranger	<input type="text" value="0.8"/>	<input type="text" value="0.8"/>	<p><b>A5. Veuillez indiquer le nombre maximum d'employés travaillant dans votre usine (y compris les travailleurs saisonniers et les travailleurs contractuels) pendant l'année dernière</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <p style="text-align: center;"><b>NOMBRE D'EMPLOYÉS</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Moins de 20</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.2"/></td> </tr> <tr> <td>De 20 à 49</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.6"/></td> </tr> <tr> <td>De 50 à 99</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.4"/></td> </tr> <tr> <td>De 100 à 249</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.2"/></td> </tr> <tr> <td>250 ou plus</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.8"/></td> </tr> </table>	Moins de 20	<input type="text" value="1.2"/>	De 20 à 49	<input type="text" value="1.6"/>	De 50 à 99	<input type="text" value="1.4"/>	De 100 à 249	<input type="text" value="1.2"/>	250 ou plus	<input type="text" value="0.8"/>
PAYS	Production	Recherche et développement																					
Canada	<input type="text" value="0.3"/>	<input type="text" value="1.8"/>																					
États-Unis	<input type="text" value="1.1"/>	<input type="text" value="1.0"/>																					
Autre pays étranger	<input type="text" value="0.8"/>	<input type="text" value="0.8"/>																					
Moins de 20	<input type="text" value="1.2"/>																						
De 20 à 49	<input type="text" value="1.6"/>																						
De 50 à 99	<input type="text" value="1.4"/>																						
De 100 à 249	<input type="text" value="1.2"/>																						
250 ou plus	<input type="text" value="0.8"/>																						
<p><b>A2. Veuillez indiquer dans quelle région géographique se trouve le siège social de votre société mère, ou en l'absence d'une société mère, le siège social de votre propre société</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <p style="text-align: center;"><b>RÉGION</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Canada</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.9"/></td> </tr> <tr> <td>États-Unis</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.8"/></td> </tr> <tr> <td>Autre pays étranger</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="0.4"/></td> </tr> </table>	Canada	<input type="text" value="0.9"/>	États-Unis	<input type="text" value="0.8"/>	Autre pays étranger	<input type="text" value="0.4"/>	<p><b>A6. Votre usine est-elle inspectée par les autorités ?</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Fédérales ?</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.4"/></td> </tr> <tr> <td>Provinciales ?</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.6"/></td> </tr> <tr> <td>Locales ?</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.5"/></td> </tr> </table>	Fédérales ?	<input type="text" value="1.4"/>	Provinciales ?	<input type="text" value="1.6"/>	Locales ?	<input type="text" value="1.5"/>										
Canada	<input type="text" value="0.9"/>																						
États-Unis	<input type="text" value="0.8"/>																						
Autre pays étranger	<input type="text" value="0.4"/>																						
Fédérales ?	<input type="text" value="1.4"/>																						
Provinciales ?	<input type="text" value="1.6"/>																						
Locales ?	<input type="text" value="1.5"/>																						
<p><b>A3. Veuillez indiquer vers quels marchés les produits de votre usine sont acheminés</b> (répartition en pourcentage des établissements) :</p> <p style="text-align: center;"><b>MARCHÉS</b></p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Marchés régionaux canadiens</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.4"/></td> </tr> <tr> <td>Marchés nationaux canadiens</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.7"/></td> </tr> <tr> <td>Marchés américains</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.6"/></td> </tr> <tr> <td>Autres marchés étrangers</td> <td style="text-align: center;"><input type="text" value="1.5"/></td> </tr> </table>	Marchés régionaux canadiens	<input type="text" value="1.4"/>	Marchés nationaux canadiens	<input type="text" value="1.7"/>	Marchés américains	<input type="text" value="1.6"/>	Autres marchés étrangers	<input type="text" value="1.5"/>															
Marchés régionaux canadiens	<input type="text" value="1.4"/>																						
Marchés nationaux canadiens	<input type="text" value="1.7"/>																						
Marchés américains	<input type="text" value="1.6"/>																						
Autres marchés étrangers	<input type="text" value="1.5"/>																						

**A7. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer les facteurs suivants en fonction de leur importance relative dans votre stratégie d'affaires** (répartition en pourcentage des établissements) :

FACTEURS	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Marchés et produits (biens ou services)</b>						
a) Maintien de la production actuelle sur les marchés actuels	0.3	0.3	0.8	1.4	1.6	0.7
b) Lancement de nouveaux produits sur les marchés actuels	0.9	0.8	1.6	1.6	1.7	0.8
c) Lancement de produits actuels sur de nouveaux marchés	0.9	0.9	1.6	1.5	1.7	0.8
d) Lancement de nouveaux produits sur de nouveaux marchés	1.3	1.2	1.6	1.4	1.5	0.9
<b>Technologie</b>						
e) Utilisation d'une technologie mise au point à l'extérieur de l'entreprise	1.1	1.2	1.6	1.5	1.4	1.0
f) Amélioration de technologies ou procédés existants	0.7	0.8	1.4	1.7	1.7	0.9
g) Création de nouveaux procédés ou technologies	1.2	1.2	1.6	1.5	1.4	1.0
h) Accès aux installations de recherche-développement	1.3	1.4	1.6	1.3	1.2	1.1
<b>Production</b>						
i) Utilisation de nouveaux matériaux	1.2	1.3	1.7	1.4	1.3	1.0
j) Utilisation plus efficace des matériaux existants	0.6	0.7	1.3	1.7	1.8	0.8
k) Augmentation du régime de production	0.5	0.8	1.4	1.6	1.8	0.9
l) Réduction des frais de main-d'oeuvre	0.6	0.7	1.4	1.5	1.8	0.8
m) Mise en oeuvre de procédés commandés par ordinateur	1.2	1.2	1.6	1.5	1.4	1.0
n) Utilisation de fournisseurs hautement qualifiés	0.6	0.7	1.3	1.6	1.8	0.8
o) Réduction des frais d'énergie	0.6	1.1	1.5	1.5	1.8	0.7
p) Réduction des coûts d'élimination des déchets	0.8	1.2	1.5	1.5	1.7	0.8
<b>Pratiques de gestion</b>						
q) Amélioration continue de la qualité	0.2	0.4	1.0	1.6	1.8	0.6
r) Participation à des alliances stratégiques ou des coentreprises	1.4	1.3	1.6	1.4	1.2	1.0
s) Introduction d'une structure organisationnelle innovatrice (p. ex. équipes interfonctionnelles)	1.3	1.4	1.6	1.4	1.2	1.0
t) Utilisation des technologies de l'information	1.1	1.2	1.6	1.6	1.3	1.0

**A7. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer les facteurs suivants en fonction de leur importance relative dans votre stratégie d'affaires** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

FACTEURS	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Stratégie relative aux ressources humaines</b>						
u) Formation continue du personnel	0.5	1.0	1.6	1.7	1.6	0.7
v) Régime de rémunération innovateur	1.3	1.4	1.7	1.3	1.0	1.0
w) Recrutement d'employés qualifiés	0.9	1.2	1.7	1.6	1.4	0.9

**A8. Veuillez indiquer combien d'entreprises (que leur siège social soit situé ou non au Canada) offrent des produits qui concurrencent directement les vôtres au Canada** (répartition en pourcentage des établissements) :

Aucune  De 1 à 5  De 6 à 20  Plus de 20

Si AUCUNE, passez à la question B1.

**A9. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer la compétitivité de votre usine par rapport à vos principaux concurrents sur le marché canadien pour chacun des facteurs énumérés ci-après. (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question A8 avoir de la concurrence au Canada)** (répartition en pourcentage des établissements) :

FACTEURS	égalité					ne sait pas
	inférieure 1	2	3	4	supérieure 5	
<b>Produits et services</b>						
a) Qualité des produits	0.3	0.5	1.5	1.7	1.7	1.0
b) Services à la clientèle	0.3	0.6	1.5	1.7	1.6	1.1
c) Gamme de produits	0.6	1.0	1.7	1.6	1.4	1.1
d) Souplesse pour répondre aux besoins de la clientèle	0.3	0.7	1.4	1.7	1.7	1.1
e) Fréquence de lancement de nouveaux produits	1.0	1.3	1.7	1.4	1.2	1.2
<b>Procédés de production</b>						
f) Utilisation de procédés de fabrication de pointe	0.9	1.3	1.8	1.3	1.1	1.2
g) Coûts de production	0.6	1.1	1.7	1.5	1.1	1.4
h) Gestion de la production	0.5	0.9	1.7	1.6	1.2	1.4
<b>Innovation</b>						
i) Investissement dans la recherche et le développement	1.3	1.4	1.6	1.2	1.0	1.4
j) Rapidité avec laquelle de nouveaux produits et technologies sont adoptés	1.1	1.2	1.7	1.5	0.9	1.4

**A9. Par rapport aux produits manufacturés dans votre usine, veuillez évaluer la compétitivité de votre usine par rapport à vos principaux concurrents sur le marché canadien pour chacun des facteurs énumérés ci-après. (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question A8 avoir de la concurrence au Canada) (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

FACTEURS	inférieure ← 1 2 3 égale 4 5 → supérieure					ne sait pas
	1	2	3	4	5	
<b>Ressources humaines</b>						
k) Investissement dans la formation	0.9	1.4	1.8	1.4	0.8	1.4
l) Niveau de compétences des employés	0.6	0.9	1.8	1.6	1.0	1.3

## Section B : Production

**B1. Les articles de vente de grand volume représentent quel pourcentage des expéditions effectuées par votre usine ? (pourcentage moyen des expéditions) :**

1.1 pourcent

**B2. Veuillez indiquer si votre usine s'occupe de (répartition en pourcentage des établissements) :**

Première transformation 1.7

**OU**

Transformation secondaire à forte valeur ajoutée, ou plus avancée 1.5

**OU**

Les deux 1.7

**B3. Approximativement combien de nouveaux produits et procédés d'importance avez-vous lancés au cours des trois dernières années ? (nombre moyen d'innovations) :**

**Nouveaux produits**  
Nécessitant de nouveaux procédés 0.2

**Nouveaux produits**  
Ne nécessitant pas de nouveaux procédés 1.3

**Nouveaux procédés**  
Sans rapport avec de nouveaux produits 0.2

**B4. Veuillez indiquer que vous ayez ou non un programme de recherche-développement, comment vous vous y prenez pour fabriquer de nouveaux produits dans votre usine. (répartition en pourcentage des établissements) :**

	Oui	Non
a) Achat du droit de fabrication des produits	1.2	1.2
b) Adaptation, amélioration ou modification de produits existants	1.7	1.7
c) Mise au point de nouveaux produits	1.7	1.7

**B5. Veuillez indiquer si votre entreprise participe aux activités de recherche-développement suivantes (répartition en pourcentage des établissements) :**

ACTIVITÉS	Au Canada	À l'étranger	Pas du tout
a) Votre entreprise effectue-t-elle les travaux de recherche-développement elle-même	1.7	0.8	1.7
b) Votre entreprise effectue-t-elle les travaux de recherche-développement en collaboration avec une autre entreprise	1.5	0.9	1.6
c) Votre entreprise emploie-t-elle une autre entreprise pour effectuer ses travaux de recherche-développement	1.4	0.6	1.5

**Si vous avez répondu PAS DU TOUT aux trois questions, veuillez passer à la question C1.**

**B6. Veuillez indiquer les objectifs de votre programme de recherche-développement pendant les cinq dernières années (Question totalisée seulement pour les usines qui ont indiqué à la question B5 effectuer des travaux de recherche-développement) (répartition en pourcentage des établissements) :**

OBJECTIFS	Oui	Non
<b>Création de nouvelles technologies applicables au matériel ou aux procédés</b>		
a) Au sein de votre entreprise	1.7	1.5
b) Avec des entreprises associées (filiales)	1.2	1.8
c) Avec des entreprises non associées	1.2	1.8
d) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	1.3	1.8
<b>Adaptation majeure de la technologie</b>		
e) Au sein de votre entreprise	1.7	1.6
f) Avec des entreprises associées (filiales)	1.1	1.8
g) Avec des entreprises non associées	1.1	1.8
h) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	1.0	1.7
<b>Adaptation mineure de la technologie</b>		
i) Au sein de votre entreprise	1.7	1.2
j) Avec des entreprises associées (filiales)	1.3	1.8
k) Avec des entreprises non associées	1.2	1.8
l) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	1.1	1.7
<b>Création de nouveaux produits</b>		
m) Au sein de votre entreprise	1.7	1.0
n) Avec des entreprises associées (filiales)	1.3	1.8
o) Avec des entreprises non associées	1.2	1.8
p) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	1.1	1.8
<b>Adaptation de produits existants</b>		
q) Au sein de votre entreprise	1.7	1.0
r) Avec des entreprises associées (filiales)	1.4	1.8
s) Avec des entreprises non associées	1.2	1.8
t) Avec des établissements publics de recherche-développement ou des universités	1.1	1.8

## Section C : Pratiques commerciales

### Qualité des produits

**C1. Utilisez-vous régulièrement les pratiques ou techniques suivantes dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

PRATIQUES / TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Amélioration continue de la qualité (ACQ)	1.6	1.3	1.1
b) Analyse comparative	1.7	1.7	1.5
c) Contrôle par échantillonnage	1.6	1.3	1.1
d) Accréditation des fournisseurs	1.8	1.6	1.4
e) Bonnes pratiques de fabrication (BPF)	1.5	1.1	1.1
f) Système de l'analyse des risques – point critique pour leur maîtrise (HACCP)	1.6	1.5	1.2
g) Programme d'amélioration de la salubrité des aliments (PASA)	1.8	1.7	1.4
h) Attestation de la qualité des produits de l'usine (p. ex. ISO 9000, American Institute of Baking)	1.4	1.8	1.6
i) Autre (précisez)	0.9	1.7	1.8

### Contrôle de l'approvisionnement et de l'inventaire et distribution des produits

**C2. Utilisez-vous les pratiques suivantes dans votre usine aux fins du contrôle de l'approvisionnement et de l'inventaire, ainsi que de la distribution des produits ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

PRATIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Planification des besoins-matières (PBM)	1.8	1.7	1.4
b) Planification des ressources de production	1.7	1.8	1.5
c) Réduction du délai de modification des procédés	1.7	1.8	1.6
d) Contrôle de l'inventaire au moment adéquat	1.8	1.7	1.4
e) Gestion électronique des bons de fabrication	1.3	1.8	1.6
f) Échange électronique des données (EED)	1.5	1.8	1.6
g) Planification des ressources de distribution (PRD)	1.4	1.8	1.6
h) Autre (précisez)	0.3	1.7	1.7

### Mise au point de produits et de procédés

**C3. Utilisez-vous les techniques suivantes de mise au point de produits ou de procédés dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
a) Prototypage rapide	1.2	1.8	1.7

## Mise au point de produits et de procédés

**C3. Utilisez-vous les techniques suivantes de mise au point de produits ou de procédés dans votre usine ?** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

TECHNIQUES	Oui	Non	s.o.
b) Déploiement de la fonction qualité	1.5	1.8	1.7
c) Équipes interfonctionnelles de concepteurs	1.3	1.8	1.7
d) Conception technique simultanée	1.2	1.8	1.7
e) Conception assistée par ordinateur	1.2	1.8	1.7
f) Amélioration continue	1.8	1.5	1.5
g) Analyse comparative des procédés	1.6	1.8	1.7
h) Simulation des procédés	1.3	1.8	1.7
i) Analyse de la valeur ajoutée des procédés	1.5	1.8	1.7
j) Autre (précisez)	0.4	1.8	1.8

## Section D : Opérations et technologies

Cette section a pour but de déterminer le point sur lequel vous centrez vos opérations et les technologies de pointes que vous jugez importantes pour votre usine.

**D1. Dans votre usine, le travail se fait-il surtout de façon** (répartition en pourcentage des établissements) :

1.8	Continue	OU	1.8	Discontinue
0.9	Entièrement automatisée	OU	0.9	Semi-automatisée
1.8	À l'aide d'un système souple de fabrication	OU	1.8	D'un système de fabrication traditionnel

**D2. Pour cette question, veuillez indiquer les technologies de pointe que vous utilisez (dont vous êtes propriétaire ou que vous possédez en vertu d'un contrat de crédit bail) présentement pour le profit de votre opération** (répartition en pourcentage des établissements) :

**1. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la transformation ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>1.1 Conservation thermique</b>			
a) Emballage aseptique	1.2	1.8	1.7
b) Sachet en plastique stérilisable	1.0	1.8	1.7
c) Chauffage infrarouge	0.5	1.8	1.7
d) Chauffage ohmique	0.3	1.8	1.8
e) Chauffage à haute fréquence	0.7	1.8	1.7
f) Autre (précisez)	0.8	1.8	1.8



**D2. Pour cette question, veuillez indiquer les technologies de pointe que vous utilisez (dont vous êtes propriétaire ou que vous possédez en vertu d'un contrat de crédit bail) présentement pour le profit de votre opération (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

**1. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la transformation ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>1.2 Conservation non-thermique</b>			
a) Antimicrobiens chimiques	1.3	1.8	1.7
b) Techniques utilisant des ultrasons	0.4	1.7	1.7
c) Stérilisation à haute pression	1.0	1.8	1.7
d) Réfrigération rapide	1.5	1.8	1.6
e) Autre (précisez)	0.6	1.8	1.8

	Oui	Non	s.o.
<b>1.3 Séparation, concentration, assèchement</b>			
a) Procédé à membrane (p. ex. osmose inverse)	0.7	1.8	1.7
b) Filtres techniques	1.2	1.8	1.7
c) Centrifugation (p. ex. ultracentrifugeuse)	1.1	1.8	1.7
d) Échange d'ions	0.5	1.8	1.8
e) Séchage sous vide par micro-ondes	0.4	1.8	1.8
f) Contrôle de l'activité de l'eau	1.3	1.8	1.7
g) Autre (précisez)	0.4	1.8	1.8

	Oui	Non	s.o.
<b>1.4 Additifs et ingrédients</b>			
a) Bio-ingrédients (p. ex. enzymes restructurées ou immobilisées)	1.2	1.8	1.7
b) Cellules microbiennes	0.9	1.8	1.7
c) Autre (précisez)	0.2	1.8	1.8

	Oui	Non	s.o.
<b>1.5 Autre</b>			
a) Électrotechnologies (p. ex. électrodialyse, électroréduction)	0.4	1.8	1.8
b) Microencapsulation	0.3	1.8	1.8
c) Autre (précisez)	0.2	1.8	1.8

**2. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour le contrôle des procédés ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
a) Appareils automatisés munis de capteurs servant à l'inspection ou à la mise à l'essai des matières ou des produits	1.5	1.8	1.6
b) Contrôle statistique automatisé du processus	0.5	1.8	1.6
c) Vision artificielle	0.7	1.7	1.6
d) Codage à barres pour contrôler l'acheminement du produit dans l'usine	0.5	1.8	1.6
e) Contrôleurs programmables	0.3	1.8	1.5
f) Contrôle informatisé des procédés	1.4	1.8	1.5
g) Autre (précisez)	0.7	1.8	1.8

**3. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour le contrôle de la qualité ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
<b>3.1 Mise à l'essai des procédés</b>			
a) Chromatographie	1.4	1.7	1.6
b) Anticorps de microclones	1.1	1.7	1.7
c) Sondes ADN	0.9	1.7	1.7
d) Techniques de testage rapide	1.3	1.8	1.6
e) Autre (précisez)	1.5	1.8	1.8

	Oui	Non	s.o.
<b>3.2 Essais en laboratoire</b>			
a) Automatisés	1.1	1.8	1.6
b) Autre (précisez)	1.3	1.8	1.8

	Oui	Non	s.o.
<b>3.3 Simulation</b>			
a) Modélisation mathématique aux fins de qualité ou de sécurité	0.9	1.7	1.7
b) Autre (précisez)	0.2	1.8	1.8

**4. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour l'inventaire et la distribution ?**

Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :

	Oui	Non	s.o.
a) Codage à barres	1.6	1.8	1.4
b) Manutention automatisée des produits	1.0	1.7	1.5
c) Autre (précisez)	0.5	1.8	1.8

<p>5. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>gestion / les systèmes d'information / les communications</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Réseau local</td> <td>1.7</td> <td>1.8</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>b) Réseau à grande distance</td> <td>1.3</td> <td>1.7</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>c) Réseaux informatiques inter-entreprises</td> <td>1.6</td> <td>1.8</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)</td> <td>1.6</td> <td>1.8</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)</td> <td>1.6</td> <td>1.8</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>f) Autre (précisez)</td> <td>0.4</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Réseau local	1.7	1.8	1.3	b) Réseau à grande distance	1.3	1.7	1.5	c) Réseaux informatiques inter-entreprises	1.6	1.8	1.4	d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)	1.6	1.8	1.4	e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)	1.6	1.8	1.4	f) Autre (précisez)	0.4	1.8	1.8	<p>7. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>préparer les matières en vue de leur transformation</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>e) Tri électromécanique des défauts</td> <td>0.6</td> <td>1.7</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)</td> <td>1.3</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>g) Autre (précisez)</td> <td>0.6</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>				e) Tri électromécanique des défauts	0.6	1.7	1.7	f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)	1.3	1.8	1.6	g) Autre (précisez)	0.6	1.8	1.8																				
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Réseau local	1.7	1.8	1.3																																																																		
b) Réseau à grande distance	1.3	1.7	1.5																																																																		
c) Réseaux informatiques inter-entreprises	1.6	1.8	1.4																																																																		
d) Internet (aux fins de commercialisation et de promotion)	1.6	1.8	1.4																																																																		
e) Internet (aux fins d'approvisionnement, de collecte de données sur les points de vente, de recherche, d'embauche de personnel, etc.)	1.6	1.8	1.4																																																																		
f) Autre (précisez)	0.4	1.8	1.8																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>																																																																					
e) Tri électromécanique des défauts	0.6	1.7	1.7																																																																		
f) Techniques de testage rapide (p. ex. résidus, microbien)	1.3	1.8	1.6																																																																		
g) Autre (précisez)	0.6	1.8	1.8																																																																		
<p>6. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>préparation et la maintenance des matières</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)</td> <td>1.1</td> <td>1.7</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)</td> <td>1.0</td> <td>1.7</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>c) Détection électronique de bris de machine</td> <td>1.4</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>d) Autre (précisez)</td> <td>0.2</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)	1.1	1.7	1.5	b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)	1.0	1.7	1.5	c) Détection électronique de bris de machine	1.4	1.8	1.5	d) Autre (précisez)	0.2	1.8	1.8	<p>8. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>l'emballage</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>8.1 Équipement</b></td> </tr> <tr> <td>a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique</td> <td>1.5</td> <td>1.8</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique</td> <td>1.2</td> <td>1.7</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>8.2 Conservation</b></td> </tr> <tr> <td>a) Sous atmosphère modifiée</td> <td>1.3</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>8.3 Matériaux de pointe</b></td> </tr> <tr> <td>a) Stratifiés (laminés)</td> <td>1.3</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>b) Emballage actif</td> <td>0.8</td> <td>1.7</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>c) Matériaux multi-couches</td> <td>1.4</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td><b>8.4 Autre (précisez)</b></td> <td>0.2</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>8.1 Équipement</b>				a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique	1.5	1.8	1.5	b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique	1.2	1.7	1.5	<b>8.2 Conservation</b>				a) Sous atmosphère modifiée	1.3	1.8	1.6	<b>8.3 Matériaux de pointe</b>				a) Stratifiés (laminés)	1.3	1.8	1.6	b) Emballage actif	0.8	1.7	1.6	c) Matériaux multi-couches	1.4	1.8	1.6	<b>8.4 Autre (précisez)</b>	0.2	1.8	1.8				
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Machines intégrées à commande électronique (p. ex. des véhicules guidés automatisés)	1.1	1.7	1.5																																																																		
b) Machines individuelles non intégrées à commande électronique (p. ex. des robots)	1.0	1.7	1.5																																																																		
c) Détection électronique de bris de machine	1.4	1.8	1.5																																																																		
d) Autre (précisez)	0.2	1.8	1.8																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>8.1 Équipement</b>																																																																					
a) Machines d'emballage de conditionnement non intégrées à commande électronique	1.5	1.8	1.5																																																																		
b) Machines d'emballage de conditionnement intégrées à commande électronique	1.2	1.7	1.5																																																																		
<b>8.2 Conservation</b>																																																																					
a) Sous atmosphère modifiée	1.3	1.8	1.6																																																																		
<b>8.3 Matériaux de pointe</b>																																																																					
a) Stratifiés (laminés)	1.3	1.8	1.6																																																																		
b) Emballage actif	0.8	1.7	1.6																																																																		
c) Matériaux multi-couches	1.4	1.8	1.6																																																																		
<b>8.4 Autre (précisez)</b>	0.2	1.8	1.8																																																																		
<p>7. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour <b>préparer les matières en vue de leur transformation</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4"><b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)</td> <td>0.6</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>b) Élimination du son avant la mouture du blé</td> <td>0.4</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>c) Séparation de micro-composants</td> <td>0.3</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>d) Autre (précisez)</td> <td>0.3</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td colspan="4"><b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b></td> </tr> <tr> <td>a) Classement électronique ou par ultrasons</td> <td>0.6</td> <td>1.7</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>b) Collagène, couleur ou viande PSE</td> <td>0.6</td> <td>1.8</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>c) Analyse à infrarouge proche</td> <td>0.8</td> <td>1.7</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>d) Évaluation/tri par couleur</td> <td>1.3</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>				a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)	0.6	1.8	1.8	b) Élimination du son avant la mouture du blé	0.4	1.8	1.8	c) Séparation de micro-composants	0.3	1.8	1.8	d) Autre (précisez)	0.3	1.8	1.8	<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>				a) Classement électronique ou par ultrasons	0.6	1.7	1.7	b) Collagène, couleur ou viande PSE	0.6	1.8	1.7	c) Analyse à infrarouge proche	0.8	1.7	1.7	d) Évaluation/tri par couleur	1.3	1.8	1.6	<p>9. Faites-vous appel à des technologies de pointe pour la <b>conception et l'ingénierie</b> ?</p> <p>Dans l'affirmative, veuillez cocher les technologies que vous utilisez :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Oui</th> <th>Non</th> <th>s.o.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)</td> <td>1.2</td> <td>1.8</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)</td> <td>0.8</td> <td>1.7</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes</td> <td>0.5</td> <td>1.7</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement</td> <td>0.4</td> <td>1.7</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>e) Autre (précisez)</td> <td>0.3</td> <td>1.8</td> <td>1.8</td> </tr> </tbody> </table>		Oui	Non	s.o.	a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	1.2	1.8	1.6	b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)	0.8	1.7	1.6	c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes	0.5	1.7	1.6	d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement	0.4	1.7	1.6	e) Autre (précisez)	0.3	1.8	1.8
	Oui	Non	s.o.																																																																		
<b>7.1 Amélioration de la qualité des matières premières</b>																																																																					
a) Réduction du stress des animaux (p. ex. anesthésie au gaz carbonique)	0.6	1.8	1.8																																																																		
b) Élimination du son avant la mouture du blé	0.4	1.8	1.8																																																																		
c) Séparation de micro-composants	0.3	1.8	1.8																																																																		
d) Autre (précisez)	0.3	1.8	1.8																																																																		
<b>7.2 Évaluation de la qualité des matières premières</b>																																																																					
a) Classement électronique ou par ultrasons	0.6	1.7	1.7																																																																		
b) Collagène, couleur ou viande PSE	0.6	1.8	1.7																																																																		
c) Analyse à infrarouge proche	0.8	1.7	1.7																																																																		
d) Évaluation/tri par couleur	1.3	1.8	1.6																																																																		
	Oui	Non	s.o.																																																																		
a) Conception assistée par ordinateur (CAO) et/ou ingénierie assistée par ordinateur (IAO)	1.2	1.8	1.6																																																																		
b) CAO appliquée au contrôle des machines utilisées dans la fabrication (CFAO)	0.8	1.7	1.6																																																																		
c) Simulation assistée par ordinateur et prototypes	0.5	1.7	1.6																																																																		
d) Représentation numérique des données de la CAO à des fins d'approvisionnement	0.4	1.7	1.6																																																																		
e) Autre (précisez)	0.3	1.8	1.8																																																																		

**D3. Veuillez évaluer, parmi les principales technologies énumérées ci-dessus, l'importance (en termes de retombées économiques) des technologies de pointe introduites dans votre usine dans les cinq dernières années, pour chaque domaine fonctionnel (Question totalisée seulement pour les usines qui utilisent les technologies examinées) (répartition en pourcentage des établissements) :**

FONCTION	importance					sans objet
	mineure		majeure			
	1	2	3	4	5	
a) Transformation	0.8	0.8	1.4	1.4	1.4	1.7
b) Contrôle des procédés	0.9	0.9	1.4	1.3	1.2	1.7
c) Contrôle de la qualité	0.8	0.8	1.3	1.4	1.4	1.7
d) Inventaire et distribution	1.0	1.0	1.4	1.3	1.1	1.7
e) Systèmes d'information / communications	0.8	0.9	1.4	1.4	1.1	1.7
f) Préparation et manutention des matières	1.0	1.0	1.5	1.3	0.9	1.7
g) Préparation des matières en vue de leur transformation	1.0	1.1	1.4	1.1	0.8	1.8
h) Emballage	0.9	0.9	1.4	1.3	1.2	1.7
i) Conception et ingénierie	1.1	1.2	1.4	1.0	0.7	1.8

**D4. Veuillez indiquer si l'introduction de technologies applicables aux procédés est effectuée par (répartition en pourcentage des établissements) :**

a) Aucun plan	1.6
b) À l'étude	1.7
c) Amélioration mineure (moins de 25 %)	1.6
d) Amélioration majeure (25 % à 74 %)	1.2
e) Remplacement total (75 % ou plus)	0.2

**D5. Veuillez indiquer si l'introduction de technologies applicables aux procédés est effectuée par (répartition en pourcentage des établissements) :**

MÉTHODES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
	a) Acquisition de matériel, de documents, de plans ou de dessins prêts à l'utilisation auprès de sources	1.8	
b) Acquisition et modification de technologies existantes auprès de sources	1.7	1.4	1.8
c) Adaptation de technologies acquises auprès de sociétés non associées situées	1.5	1.4	1.7
d) Mise au point de nouveaux procédés par votre entreprise située	1.7	1.0	1.7
e) Mise au point de nouveaux procédés en collaboration avec d'autres entreprises situées	1.5	1.1	1.6

## Section E : Formation professionnelle

**E1. Veuillez indiquer le niveau de scolarité de la plupart des employés de votre usine (y compris les travailleurs saisonniers et les travailleurs contractuels) (répartition en pourcentage des établissements) :**

GROUPE	Études élémentaires et secondaires	Études collégiales / dans une école technique	Études universitaires	s.o.
	a) Personnel de production	1.3	1.5	0.8
b) Personnel de supervision	0.7	1.8	1.7	1.1
c) Personnel scientifique ou ingénieurs	1.5	1.5	1.7	1.1
d) Personnel de soutien	1.2	1.7	1.7	1.1
e) Personnel de direction	0.6	1.3	1.7	1.8

**E2. Offrez-vous des séances de formation (au sein de l'entreprise ou à l'extérieur) dans les domaines suivants aux employés de votre usine lorsque vous adoptez une technologie de pointe ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

	Oui	Non
a) Connaissances de base / aptitude à lire et à écrire	1.3	1.3
b) Aptitude à compter et à calculer	1.4	1.4
c) Connaissances en informatique	1.7	1.7
d) Aptitudes à la résolution de problèmes	1.7	1.7
e) Compétences techniques	1.7	1.7
f) Aptitude au commandement	1.8	1.8
g) Maintien de la qualité	1.7	1.7
h) Qualifications relatives à la sécurité	1.5	1.5
i) Qualifications relatives aux communications interpersonnelles	1.7	1.7
j) Autre (précisez)	0.5	0.5

## Section F : Mise au point des nouvelles technologies

### Sources d'idées pour les nouvelles technologies

**F1. Veuillez indiquer quelles sources parmi les suivantes contribuent de façon significative à fournir des idées pour l'adoption de nouvelles technologies (plus d'une catégorie peut être applicable) (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES INTERNES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
	a) Siège social	1.8	
b) Usines associées	1.5	0.9	1.6
c) Service de recherche	1.7	1.1	1.7
d) Service de développement	1.7	1.1	1.7
e) Service de conception	1.6	1.0	1.6

**F1. Veuillez indiquer quelles sources parmi les suivantes contribuent de façon significative à fournir des idées pour l'adoption de nouvelles technologies (plus d'une catégorie peut être applicable) (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

SOURCES INTERNES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
f) Service d'ingénierie de la production	1.7	1.0	1.7
g) Personnel de production	1.7	0.7	1.7
h) Groupe de surveillance des technologies	1.3	0.6	1.3
i) Ventes, commercialisation	1.8	1.1	1.7
j) Autre	0.5	0.3	0.6

SOURCES EXTERNES	Au Canada	À l'étranger	Sans objet
k) Entreprises de recherche industrielle	1.4	0.9	1.5
l) Entreprises de services et d'experts-conseils	1.7	1.1	1.8
m) Publications	1.8	1.5	1.8
n) Foires commerciales et conférences	1.8	1.7	1.8
o) Fournisseurs	1.7	1.5	1.7
p) Clients	1.8	1.4	1.8
q) Autres producteurs dans votre secteur industriel	1.8	1.3	1.8
r) Associations de secteur industriel	1.7	1.3	1.7
s) Universités	1.5	0.9	1.5
t) Organismes fédéraux ou provinciaux de recherche	1.6	0.6	1.6
u) Autre	0.5	0.3	0.5

**F2. Quelle importance votre entreprise accorde-t-elle à la collecte structurée ou surveillance des renseignements sur les sujets suivants ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

SUJET	importance					s.o.
	1	2	3	4	5	
a) Nouveaux produits	0.9	1.0	1.6	1.6	1.6	1.0
b) Nouvelles technologies	0.9	1.0	1.6	1.7	1.4	1.0
c) Nouvelles découvertes scientifiques	1.2	1.3	1.6	1.5	1.2	1.2
d) Ressources en personnel qualifié	1.0	1.2	1.7	1.5	1.2	1.1

### Mise au point de nouveaux procédés et technologies

**F3. Veuillez indiquer à qui votre entreprise fait appel pour la mise au point de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES	Au Canada	À l'étranger	Pas utilisé
a) Service de recherche de l'entreprise	1.7	0.9	1.7
b) Service de développement de l'entreprise	1.7	0.8	1.7

**F3. Veuillez indiquer à qui votre entreprise fait appel pour la mise au point de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

SOURCES	Au Canada	À l'étranger	Pas utilisé
c) Service de production de l'entreprise	1.8	0.7	1.8
d) Service de recherche-développement ou de production d'une autre entreprise	1.3	0.8	1.4
e) Siège social ou sociétés associées (filiales)	1.6	0.9	1.7
f) Fournisseurs	1.8	1.2	1.8
g) Experts-conseils	1.7	1.0	1.7
h) Clients	1.8	1.2	1.8
i) Gouvernement / instituts / universités	1.6	0.7	1.6
j) Autres producteurs dans votre secteur industriel	1.6	1.0	1.6
k) Autre (veuillez préciser)	0.2	0.2	0.3

### Acquisition de technologies auprès de sources externes

**F4. Veuillez indiquer (v) quelles sont les sources, parmi les suivantes, utilisées par votre entreprise pour acquérir de nouvelles technologies (répartition en pourcentage des établissements) :**

SOURCES	Au Canada	À l'étranger	Pas utilisé
a) Fournisseurs	1.8	1.2	1.7
b) Clients	1.8	1.2	1.8
c) Autres producteurs dans votre secteur industriel	1.8	1.3	1.8
d) Siège social ou sociétés associées (filiales)	1.6	1.0	1.7
e) Gouvernement / instituts / universités	1.5	0.7	1.5
f) Autre (veuillez préciser)	0.3	0.2	0.4

**F5. Veuillez indiquer la méthode utilisée pour acquérir des technologies selon les sources (répartition en pourcentage des établissements) :**

MÉTHODES	SOURCES		Sans objet
	Entreprises associées (filiales)	Autres entreprises	
a) Accords de transfert (p. ex. licences, brevets, etc.)	1.0	0.9	1.2
b) Transfert de personnel compétent	1.2	0.8	1.4
c) Crédit-bail ou achat de matériel	1.4	1.6	1.8
d) Coentreprise / alliances	1.1	1.0	1.3
e) Fusions / acquisitions	1.0	0.8	1.2
f) Ingénierie inverse	0.6	0.5	0.8
g) Autre (veuillez préciser)	–	–	0.2

## Intégration des nouvelles technologies

**F6. Veuillez indiquer quelles catégories d'employés s'occupent de l'intégration des nouvelles technologies aux activités de votre usine** (répartition en pourcentage des établissements) :

CATÉGORIES D'EMPLOYÉS	Dans votre entreprise		Sans objet
	Dans votre entreprise	Dans une autre entreprise (y compris fournisseurs)	
<b>Professionnels</b>			
a) Spécialistes des sciences	1.5	1.2	1.6
b) Ingénieurs	1.6	1.5	1.7
c) Informaticiens	1.5	1.4	1.7
d) Autre (précisez)	1.0	0.3	0.9
<b>Techniciens</b>			
e) Techniciens des sciences	1.4	1.1	1.6
f) Techniciens des sciences d'ingénierie	1.2	1.2	1.5
g) Techniciens en informatique	1.6	1.4	1.7
h) Utilisateurs de matériel informatique	1.6	1.2	1.7
i) Utilisateurs de matériel électronique	1.4	1.2	1.6
j) Exploitants d'usine et machinistes	1.7	1.1	1.8
k) Autre (précisez)	0.2	0.2	0.3

## Section G : Concurrence

**G1. À l'aide des réponses données ci-après, indiquez ce que vous pensez des énoncés suivants concernant le secteur industriel dont votre entreprise fait partie** (répartition en pourcentage des établissements) :

ÉNONCÉS	pas d'opinion					sans objet
	désaccord	1	2	3	4	
a) Les importations font une forte concurrence à notre entreprise	0.8	1.2	1.5	1.6	1.5	1.2
b) Il est facile de prévoir la demande des consommateurs	1.3	1.1	1.4	1.5	1.4	1.4
c) Il est facile de prévoir ce que feront les concurrents	1.2	1.6	1.6	1.4	0.8	1.1
d) L'arrivée de nouveaux concurrents est une menace constante	1.2	1.6	1.7	1.3	0.7	1.1
e) Les produits deviennent vite désuets	0.9	1.2	1.4	1.6	1.5	1.1
f) La technologie de production évolue rapidement	1.6	1.5	1.5	1.2	0.8	1.2
g) Les concurrents peuvent facilement choisir d'autres fournisseurs	1.1	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2
h) Les clients ou les fournisseurs peuvent devenir des concurrents	1.1	1.2	1.4	1.7	1.4	1.2

**G2. Pour le secteur industriel dont votre entreprise fait partie, veuillez évaluer l'intensité de la concurrence dans les domaines suivants** (répartition en pourcentage des établissements) :

	importance					sans objet	
	faible	1	2	3	4		5
<b>INTENSITÉ DE LA CONCURRENCE POUR :</b>							
a) Adaptation des produits aux clients	0.4	0.7	1.3	1.7	1.8	1.0	
b) Prix	0.7	1.0	1.6	1.7	1.5	1.2	
c) Souplesse pour répondre aux besoins de la clientèle	0.4	0.5	1.1	1.6	1.8	0.9	
d) Qualité des produits	0.6	0.7	1.5	1.7	1.7	1.0	
e) Service à la clientèle	0.4	0.6	1.3	1.7	1.8	0.9	
f) Vaste gamme de produits annexes	0.6	1.0	1.6	1.6	1.6	1.0	
g) Lancement fréquent de produits nouveaux ou améliorés	0.9	1.3	1.6	1.5	1.3	1.1	

**G3. Veuillez évaluer l'importance que les entreprises attachent aux domaines suivants au sein du secteur industriel dont votre entreprise fait partie** (répartition en pourcentage des établissements) :

	importance					s.o.	
	faible	1	2	3	4		5
<b>DEGRÉ D'IMPORTANCE ATTACHÉE À</b>							
a) Personnel qualifié	0.6	1.0	1.7	1.7	1.5	0.7	
b) Utilisation de technologies de pointe	0.9	1.3	1.7	1.6	1.1	0.8	
c) Recherche-développement	1.1	1.3	1.7	1.5	1.2	0.8	
d) Création de nouveaux produits	1.0	1.1	1.6	1.7	1.4	0.8	

**G4. Veuillez comparer votre technologie de production à celle de vos principaux concurrents** (répartition en pourcentage des établissements) :

CONCURRENTS	comparaison					ne s'applique pas
	moins avancée	1	2	3	4	
a) Autres producteurs canadiens	0.9	1.3	1.8	1.4	1.1	1.1
b) Producteurs aux États-Unis	1.0	1.4	1.6	1.3	0.9	1.5
c) Producteurs en Europe	1.1	1.4	1.6	1.0	0.8	1.7
d) Autres producteurs étrangers	0.9	1.1	1.5	1.2	0.9	1.8

**G5. Dans lequel des domaines de technologies fonctionnelles estimez-vous avoir des désavantages technologiques importants ?** (répartition en pourcentage des établissements) :

FONCTION	Oui		Non		s.o.
	1	2	1	2	
a) Transformation	1.7	1.8	1.4		
b) Contrôle des procédés	1.7	1.8	1.4		

**G5. Dans lequel des domaines de technologies fonctionnelles estimez-vous avoir des désavantages technologiques importants ? (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

FONCTION	Oui	Non	s.o.
c) Contrôle de la qualité	1.4	1.7	1.3
d) Inventaire et distribution	1.7	1.8	1.3
e) Systèmes d'information / communications	1.7	1.8	1.4
f) Préparation et manutention des matières	1.5	1.8	1.4
g) Préparation des matières en vue de leur transformation	1.3	1.8	1.6
h) Emballage	1.6	1.8	1.5
i) Conception et ingénierie	1.7	1.8	1.6

**G6. Êtes-vous une entreprise à usines multiples ? (répartition en pourcentage des établissements) :**

Oui	Non
1.6	1.6

**Si non, passez à la question H1.**

**G7. Comment comparez-vous votre technologie de production avec celle d'autres usines détenues par votre société mère au Canada et à l'étranger ? (Question totalisée pour les entreprises à usines multiples identifiées à la question G6) (répartition en pourcentage des établissements) :**

USINES ASSOCIÉES	importance					ne s'applique pas
	1	2	3	4	5	
a) Au Canada	0.5	0.8	1.3	0.7	0.6	1.5
b) À l'étranger	0.4	0.5	0.9	0.5	0.4	1.2

## Section H : Effets de l'adoption des technologies de pointe

**H1. Veuillez indiquer l'importance des effets suivants de l'adoption de technologies de pointe (répartition en pourcentage des établissements) :**

RÉSULTATS	importance					s.o.
	1	2	3	4	5	
<b>Amélioration de la productivité attribuable à la :</b>						
a) Réduction des besoins en main-d'œuvre par unité de production	0.7	0.9	1.4	1.6	1.6	1.2
b) Réduction de l'utilisation de matières par unité de production	1.2	1.1	1.5	1.5	1.4	1.3
c) Réduction des besoins en capitaux par unité de production	0.9	1.1	1.6	1.5	1.4	1.3
d) Réduction du délai de mise en route	0.9	1.0	1.6	1.6	1.4	1.3
e) Réduction du taux de rejet	1.0	1.0	1.4	1.6	1.6	1.3

**H1. Veuillez indiquer l'importance des effets suivants de l'adoption de technologies de pointe (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)**

RÉSULTATS	importance					s.o.
	1	2	3	4	5	
<b>Amélioration des produits</b>						
f) Valeur nutritive	1.1	1.0	1.5	1.5	1.5	1.2
g) Goût, texture, apparence	0.9	0.7	1.4	1.6	1.7	1.2
h) Durée de conservation	0.9	0.9	1.3	1.6	1.7	1.2
i) Commodité et plus grande souplesse pour répondre aux besoins des consommateurs	0.8	0.7	1.4	1.7	1.7	1.2
<b>Modification de l'organisation de l'usine</b>						
j) Rationalisation par la société mère de la gamme de produits entre les usines	1.4	1.0	1.6	1.3	1.0	1.5
k) Réduction de la taille de l'usine	1.6	1.3	1.6	0.9	0.7	1.4
l) Augmentation de la taille de l'usine	1.3	1.1	1.7	1.3	1.2	1.4
m) Diversification accrue de la gamme de produits	1.0	1.0	1.6	1.6	1.3	1.3
n) Plus grande souplesse dans la production	0.8	0.7	1.4	1.8	1.5	1.2
o) Qualifications supérieures nécessaires	1.0	0.9	1.7	1.6	1.2	1.3
<b>Améliorations permettant de respecter ou de surpasser les exigences réglementaires</b>						
p) Santé et sécurité des travailleurs	0.7	0.6	1.5	1.7	1.7	1.1
q) Salubrité des aliments	0.7	0.5	1.2	1.6	1.8	1.1
r) Protection de l'environnement	0.8	0.6	1.5	1.6	1.7	1.1
s) Composition des aliments	0.9	0.7	1.5	1.6	1.6	1.2
Autre (précisez)	0.3	–	0.3	–	–	0.4

**H2. Veuillez indiquer si l'adoption de technologies de pointe a augmenté, diminué ou n'a eu aucun effet sur les besoins d'éléments de production suivants (répartition en pourcentage des établissements) :**

ÉLÉMENTS DE PRODUCTION			
	augmenté	diminué	aucun effet
<b>Matières premières</b>			
a) Besoin d'homogénéité et de régularité de la qualité	1.8	0.6	1.8
b) Besoin de ponctualité des livraisons	1.8	0.5	1.8
c) Besoin de qualités spécifiques (composition, taille, etc.)	1.7	0.6	1.7

**H2. Veuillez indiquer si l'adoption de technologies de pointe a augmenté, diminué ou n'a eu aucun effet sur les besoins d'éléments de production suivants** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

	augmenté	diminué	aucun effet
<b>ÉLÉMENTS DE PRODUCTION</b>			
<b>Matières premières</b>			
d) Capacité de remplacement de matières premières onéreuses par des matières premières moins onéreuses	1.5	0.9	1.6
e) Besoin de remplacer des matières premières nationales par des matières premières importées	1.1	0.9	1.4
<b>Main-d'oeuvre</b>			
f) Capacité de remplacer le personnel moins qualifié par du personnel plus qualifié	1.3	1.5	1.7
g) Besoin de remplacer le personnel plus qualifié par du personnel moins qualifié	1.7	1.0	1.7

## Section I : Obstacles

**I1.** Veuillez indiquer l'importance des considérations financières suivantes constituant des **obstacles** importants à l'acquisition de technologie par votre usine (répartition en pourcentage des établissements) :

OBSTACLES	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Absence de justification financière en raison</b>						
a) De la petite taille du marché	1.2	1.2	1.7	1.5	1.3	1.1
b) Du degré d'incertitude relatif à l'évaluation des profits	1.0	1.2	1.7	1.5	1.2	1.1
c) Du coût d'achat, de location, ou de mise au point de nouvelles technologies ou de nouveau matériel	0.9	0.8	1.5	1.6	1.6	1.1
d) Du coût de développement de logiciels	1.3	1.2	1.6	1.4	1.4	1.2
e) Du coût d'intégration à la technologie utilisée à l'heure actuelle	1.1	1.1	1.7	1.5	1.3	1.1
f) Des coûts supplémentaires d'exploitation	1.0	1.0	1.7	1.5	1.4	1.1
<b>Absence de ressources financières</b>						
g) Absence de financement externe	1.5	1.2	1.6	1.2	1.2	1.2
h) Absence de mouvements de trésorerie	1.5	1.2	1.6	1.3	1.2	1.2
<b>Autre</b>						
i) Autre (précisez)	0.6	–	0.6	–	0.5	1.0

**I2.** Veuillez indiquer l'importance des facteurs suivants constituant des **obstacles** important à l'acquisition de technologies par votre usine (répartition en pourcentage des établissements) :

OBSTACLES	importance					s.o.
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>Gestion</b>						
a) Absence de procédures pour l'acquisition de données scientifiques et technologiques	1.5	1.3	1.7	1.3	0.9	1.2
b) Faible priorité sur le plan stratégique	1.3	1.3	1.7	1.3	1.0	1.1
c) Absence de capacités à évaluer les nouvelles technologies	1.4	1.4	1.7	1.2	1.0	1.1
<b>Ressources humaines</b>						
d) Manque de compétences	1.4	1.4	1.6	1.4	0.9	1.1
e) Problèmes de formation	1.4	1.4	1.7	1.4	0.8	1.1
f) Réticence des travailleurs	1.5	1.5	1.7	1.2	0.9	1.1
<b>Services de soutien extérieurs</b>						
g) Absence d'appui technique de la part des vendeurs	1.5	1.5	1.7	1.1	0.6	1.2
h) Absence de services techniques (p. ex. conseils techniques et scientifiques, essais, normes)	1.4	1.5	1.7	1.1	0.7	1.2
<b>Politiques, normes et règlements gouvernementaux</b>						
i) Main-d'oeuvre	1.4	1.3	1.7	1.3	1.1	1.1
j) Composition des aliments	1.4	1.3	1.7	1.1	1.0	1.2
k) Salubrité des aliments	1.4	1.3	1.6	1.3	1.2	1.1
l) Hygiène de l'usine	1.4	1.3	1.6	1.2	1.4	1.1
m) Environnement	1.4	1.3	1.6	1.3	1.2	1.1
<b>Autre</b>						
n) Autre (précisez)	0.3	–	0.3	–	–	0.5

## Section J : Rôle du gouvernement

**J1.** Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années (répartition en pourcentage des établissements) :

PROGRAMMES ET SERVICES	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
a) Programmes gouvernementaux de formation	1.5	1.1	1.2	1.1	0.8	1.8
b) Services gouvernementaux d'information sur les marchés	1.5	1.2	1.4	0.9	0.6	1.8

**J1. Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années** (répartition en pourcentage des établissements) : – (suite)

	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>PROGRAMMES ET SERVICES</b>						
c) Mesures d'encouragement et services gouvernementaux d'aide à l'exportation	1.5	1.1	1.2	1.0	0.7	1.8
d) Programmes gouvernementaux d'information et d'aide technique (p. ex. PARI)	1.5	1.0	1.2	0.9	0.8	1.8
e) Subventions gouvernementales de recherche-développement	1.5	1.0	1.2	0.9	1.0	1.8
f) Primes gouvernementales d'investissement	1.6	1.0	1.0	0.8	0.8	1.8
g) Programmes gouvernementaux portant sur les technologies stratégiques	1.5	1.0	1.1	0.6	0.6	1.8

**J1. Veuillez indiquer l'importance, pour votre entreprise, des programmes et services du Gouvernement dont votre usine a profité directement pendant les trois dernières années** (répartition en pourcentage des établissements) : – (fin)

	importance					sans objet
	faible 1	2	3	4	élevée 5	
<b>PROGRAMMES ET SERVICES</b>						
h) Établissements gouvernementaux de recherche	1.5	1.1	1.2	0.8	0.7	1.8
i) Encouragements fiscaux pour l'achat de machinerie et de matériel	1.4	1.0	1.3	1.1	1.0	1.8
j) Protection de la propriété intellectuelle	1.6	1.1	1.0	0.6	0.6	1.8
k) Approvisionnement gouvernemental (achats de biens et de services)	1.6	1.0	1.1	0.6	0.7	1.8
l) Crédit d'impôt pour la recherche-développement	1.4	1.1	1.2	1.0	1.2	1.8
m) Programme d'embauche du gouvernement pour les récents diplômés en sciences	1.6	1.0	1.0	0.8	0.7	1.8
n) Autre (précisez)	0.7	–	0.4	–	0.2	0.9

## Merci de votre coopération

**N'hésitez pas à contacter le bureau régional si vous avez des inquiétudes ou des questions.**

Bureau régional de Statistique Canada  
 Complex Guy Favreau - Tour Est  
 200 boulevard René Lévesque Ouest  
 Suite 408  
 Montréal (Québec)  
 H2Z 1X4

Appel local : 283-5724  
 Sans frais : 1-800-363-6720  
 Télécopieur : 1-514-283-7969

Bureau régional de Statistique Canada  
 Centre d'administration civique  
 225, rue Holditch, 2e étage  
 Sturgeon Falls (Ontario)  
 P0H 2G0

Appel local : 753-4888  
 Sans frais : 1-800-461-1662  
 Télécopieur : 1-800-787-3161



## Bibliographie

- ÄKERFLOM, M., M. VIRTAHARJU et A. LEPPÄAHTI. 1996. « Comparaison des enquêtes sur la R-D, des enquêtes sur l'innovation et des statistiques sur les brevets sur la base de données finlandaise », *Innovation, brevets et stratégies technologiques*, Paris, OCDE.
- BALDWIN, J.R. 1995. *The Dynamics of Industrial Competition*, Cambridge, Cambridge University Press.
- BALDWIN, J.R. 1997. *Importance de la recherche et du développement sur l'aptitude à innover des petites et grandes entreprises manufacturières canadiennes*, Ottawa, Statistique Canada. Document de recherche n° 107.
- BALDWIN, J.R., et M. DA PONT. 1996. *L'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes*, produit n° 88-513-XPB au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Statistique Canada.
- BALDWIN, J.R., B. DIVERTY et D. SABOURIN. 1995. *Utilisation des technologies et transformation industrielle : perspectives empiriques*, Ottawa, Direction des études analytiques, Statistique Canada. Document de recherche n° 75.
- BALDWIN, J.R., T. GRAY et J. JOHNSON. 1996. *L'utilisation de la technologie, la formation et les connaissances spécifiques dans les établissements de fabrication*, Ottawa, Direction des études analytiques, Statistique Canada. Document de recherche n° 86.
- BALDWIN, J.R., P. HANEL et D. SABOURIN. 1999. *Les déterminants des activités d'innovation dans les entreprises de fabrication canadiennes : le rôle des droits de propriété intellectuelle*, Ottawa, Direction des études analytiques, Statistique Canada. Document de recherche n° 122.
- BALDWIN, J.R., et J. JOHNSON. 1995. « Stratégies des entreprises innovatrices et non innovatrices du Canada », *Research Policy*, vol. 25.
- BALDWIN, J.R., et D. SABOURIN. 1997. « Les facteurs associés à l'adoption de technologies : une comparaison entre le Canada et les États-Unis », *L'Observateur économique canadien*, août.
- BALDWIN, J.R., et D. SABOURIN. 1995. *Adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*, produit n° 88-512 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Statistique Canada.
- BALDWIN, J.R., D. SABOURIN et M. RAFIQUZZAMAN. 1996. *Avantages et problèmes liés à l'adoption de la technologie dans le secteur de la fabrication au Canada*, produit n° 88-514-F au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Statistique Canada.
- BLOMSTROM, M., et A. KOKKO. 1997. *How Foreign Investment Affects Host Countries*, Washington, Département de l'économie internationale, Banque mondiale. Document de recherche stratégique n° 1745.
- CAVES, R.E. 1982. *Multinational Enterprise and Economic Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press.
- CAVES, R.E., et M.E. PORTER. 1997. « From Entry Barriers to Mobility Barriers », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 91.
- CHACKO, T.I., J.G. WACKER et M. MAHDY ASAR. 1997. « Technological and Human Resource Management Practices in Addressing Perceived Competitiveness in Agribusiness Firms », *Agribusiness*, vol. 13.
- COHEN, W., et S. KLEPPER. 1996. « Firm Size and the Nature of Innovation within Industries: The Case of Process and Product R&D », *Review of Economics and Statistics*, vol. 78.
- COHEN W., et R.C. LEVIN. 1989. « Empirical Studies of Innovation and Market Structure », *Handbook of Industrial Organization*, publié sous la direction de R. Schmalensee et R.D. Willig, vol. 2, Elsevier Science Publishers, B. V.
- Dairy Handbook*. 1990. Lund, Suède, Alfa-Laval.
- DAVIDSON, V.J. 1997. « Fuzzy Control for Food Processes », *Computerized Control Systems in the Food Industry*, publié sous la direction de G.S. Mittal, New York, Marcel Dekker Inc.

- FALLON, W.K. 1983. *AMA Management Handbook*, 2<sup>e</sup> édition, Amacom, American Management Association.
- FEY, M.S. 1987. « Food Irradiation: An Innovation in Food Preservation », *Changing Food Technology*, publié sous la direction de M. Kroger et R. Shapiro, Lancaster, Technomic Publishing Co. Inc.
- FLOOD, R.L. 1993. *Beyond TQM*, Chichester (West Sussex), Angleterre, John Wiley and Sons.
- FORTIN, P., et E. HELPMAN. 1995. *Innovation endogène et croissance : conséquences du point de vue canadien*, Ottawa, Industrie Canada. Document hors série n° 10.
- GETCHELL, J.R. 1987. « Plant Automation through Technology Integration », *Changing Food Technology*, publié sous la direction de M. Kroger et R. Shapiro, Lancaster, Technomic Publishing Co. Inc.
- GIBBONS, M. 1995. *Technologie et économie : examen de certaines relations critiques*, Ottawa, Industrie Canada. Document hors série n° 12.
- GORDON, J., et J. WISEMAN. 1995. « Thriving on Competition », *Business Quarterly*, London (Ontario), Université Western Ontario.
- GOULD, G.W. 1996. *New and Emerging Process Technologies – An Overview*, San Francisco, Californie. Communication présentée au 89<sup>e</sup> congrès annuel de la National Food Processors Association.
- GREIG, W.S. 1984. *Economics and Management of Food Processing*, Westport (Connecticut), Avi Publishing Co.
- HELDMAN D.R. et R.W. HARTEL. 1997. *Principles of Food Processing*, New York, Chapman and Hall.
- HENDERSON, D.R., C.R. HANDY et S.A. NEFF. 1996. *Globalization of the Processed Foods Market*, Washington, Economic Research Service, Département de l'Agriculture des États-Unis. Rapport économique d'agriculture n° 742.
- HUI, Y.H. 1992. *Encyclopaedia of Food Science and Technology*, Toronto, John Wiley and Sons.
- JAYANTHI, S., B. KOCHA et K.K. SINHA. 1996. *Competitive Analysis of U.S. Food Processing Plants*, St. Paul (Minnesota), The Retail Food Industry Centre, Université du Minnesota. Document de travail 96-04.
- JURAN, J.M. 1988. *Planifier la qualité*, Paris, AFNOR.
- KANE, S. 1996. *Kaizen Strategies for Winning through People*, London, Pitman Publishing.
- KENNEDY, C. 1991. *Toutes les théories du management : les idées essentielles des auteurs les plus souvent cités*, London, Century Business, Random House.
- MCCARDLE, K.F. 1985. « Information Acquisition and the Adoption of New Technology », *Management Science*, vol. 31.
- MCCORKLE, C.O. Jr. 1988. *Economics of Food Processing in the United States*, San Diego, Academic Press.
- MCFETRIDGE, D.G. 1992. *Les technologies de pointe au Canada : analyse des données récentes sur leur utilisation*, Ottawa, Ministère des Approvisionnements et Services Canada.
- MCFETRIDGE, D.G. 1995. *Sciences et technologie : perspectives sur les politiques publiques*, Ottawa, Industrie Canada. Document hors série n° 9.
- MITTAL, G.S. 1997a. *Computerized Control Systems in the Food Industry*, New York, Marcel Dekker Inc.
- MITTAL, G.S. 1997b. « Process Controls in the Food Industry: Problems and Solutions », *Computerized Control Systems in the Food Industry*, publié sous la direction de G.S. Mittal, New York, Marcel Dekker Inc.
- MITTAL, G.S. 1997c. « Computer-Based Instrumentation: Sensors for In-Line Measurements », *Computerized Control Systems in the Food Industry*, publié sous la direction de G.S. Mittal, New York, Marcel Dekker Inc.
- MORRISON, C.J. 1997. « Structural Change, Capital Investment and Productivity in the Food Processing Industry », *American Journal of Agricultural Economics*, vol. 79.

MOWERY, D.C., et N. ROSENBERG. 1989. *Technology and the Pursuit of Economic Growth*, Cambridge, Cambridge University Press.

NELSON, R.R. 1986. « Evolutionary Modelling Of Economic Change », *New developments in Market Structure*, publié sous la direction de J.E. Stiglitz et G.F. Mathewson, Cambridge, Massachusetts, The M.I.T. Press.

NEWMAN, H. 1978. « Strategic Groups and Structure-Performance Relationship », *Review of Economics and Statistics*, vol. 60.

NEWTON, K. 1996. *Le facteur humain dans le rendement des entreprises : stratégies de gestion axées sur la productivité et la compétitivité dans l'économie du savoir*, Ottawa, Industrie Canada. Document hors série n° 14.

NICOLAI, B.M. 1997. « Computer-Integrated Manufacturing in the Food Industry », *Computerized Control Systems in the Food Industry*, publié sous la direction de G.S. Mittal, New York, Marcel Dekker Inc.

NOORI, H., et R.W. RADFORD. 1990. *Readings and Cases in the Management of New Technology*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

NOORI, H. 1990. *Managing the Dynamics of New Technology*, Englewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.

PAULSON, D.J., et R.L. WILSON. 1987. « Crossflow Membrane Technology: Use in the Food Industry, Recent Innovations », *Changing Food Technology*, publié sous la direction de M. Kroger et R. Shapiro, Lancaster, Technomic Publishing Co. Inc.

SABOURIN, D., et D. BECKSTEAD. 1999. *Technology Adoption in Canadian Manufacturing 1998*, Ottawa, Statistique Canada.

STATISTIQUE CANADA. 1991. *Enquête de 1989 sur la technologie de la fabrication*, produit n° 88-002 au catalogue de Statistique Canada, Ottawa, Ministre responsable de Statistique Canada, vol. 1, n° 4.

THE AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. 1990. *Food Processing Automation*, Lexington, Kentucky. Actes d'une conférence parrainée en 1990 par le Food and Process Engineering Institute.

THE FINANCIAL TIMES. 1995. *Handbook of Management*, London, Pitman Publishing.

VAUGHAN, O.S. 1995. *Incidences de l'investissement étranger direct sur l'industrie canadienne des aliments et boissons*, Ottawa, Direction générale des politiques, Agriculture et Agroalimentaire Canada. Document de travail n° 2 (ou 95).

VAUGHAN, O.S., M. MALANOSKI, D. WEST and C. HANDY, 1994. *Stratégies commerciales d'accès aux marchés étrangers et rôle des politiques gouvernementales*, Ottawa, Direction générale des politiques, Agriculture et Agroalimentaire Canada. Document de travail n° 5 (ou 94).

WEST, D., et O.S. VAUGHAN. 1995. « Globalization and the Food and Beverage Processing Industry », *Revue canadienne d'économie rurale*, vol. 43.