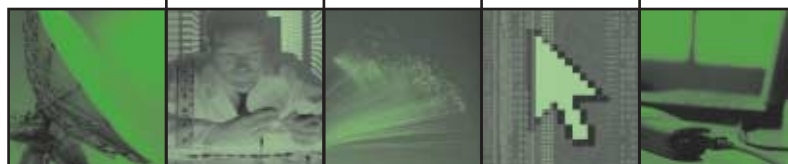




Filière des
technologies de
l'information et des
communications

Portrait industriel



Filière des
technologies de
l'information et des
communications

Octobre 2003



Publié par la Direction générale des communications et des services à la clientèle

Ce document a été réalisé par :

Direction des stratégies industrielles (DSI)
Direction des industries des technologies de l'information et des communications (DITIC)
Direction générale du secteur (DGI)
Ministère du Développement économique et régional

Pour tout renseignement concernant le contenu de cette publication :

Direction des technologies de l'information et des communications
710, place D'Youville, 9e étage
Québec (Québec) G1R 4Y4
Téléphone: (418) 69 1-5953
Télécopieur: (418) 643-6947

MDER-Internet
<http://www.mder.gouv.qc.ca>
info@mder.gouv.qc.ca

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2004
ISBN 2-550-42487-5

© Gouvernement du Québec, 2004





REMERCIEMENTS

L'élaboration du portrait du secteur québécois des technologies de l'information et des communications a été rendue possible grâce à de nombreuses contributions.

Direction du projet

- M^{me} Suzanne Giguère, sous-ministre adjointe à l'industrie (DGI)
- M. Gilles Demers, sous-ministre adjoint à l'industrie et au commerce (DGIC)
- M. Jean-Claude Cloutier, directeur général adjoint et directeur des stratégies industrielles (DSI)
- M. Mawana Pongo, directeur du développement des filières industrielles (DDFI)
- M. Jacques Fortin, directeur par intérim, Direction des industries des technologies de l'information et des communications (DITIC)
- M. Normand Giguère, directeur par intérim (DITIC)

Réalisation, recherche et rédaction

- M. Louis Bellemare, conseiller (DSI), chargé de projet
- M. Sylvain Mélançon, conseiller (DSI-DDFI)

Révision linguistique

- M. François Grenier, Direction générale des communications et des services à la clientèle

Contributions

- M. Bruno Villeneuve, conseiller (DACE)
- M. Abdelali Belhadj, conseiller (DITIC)
- M. Robert Daigle, conseiller (DITIC)
- M^{me} Carole Dubé, conseillère (DITIC)
- M. Luc Dupont, conseiller (DITIC)
- M. Pierre Fafard, conseiller (DITIC)
- M. Sylvain Gaudet, conseiller (DITIC)
- M. Stéphane Gaudreault, conseiller (DITIC)
- M^{me} Sylvie Gingras, conseillère (DDFI)
- M. Pierre Larouche, conseiller (DITIC)
- M^{me} Mélanie Pomerleau, conseillère (DITIC)
- M^{me} Marie Hélène Savard, conseillère (DITIC)
- M. Mathieu Savoie, conseiller (DITIC)
- M. Sylvain Simard, conseiller (DITIC)
- M. Gilles Tellier, conseiller (DITIC)
- M. Bach Vo, conseiller (DITIC)

Coordination logistique et soutien technique

- M^{me} Hélène Buist, coordonnatrice (DSI)
- M^{me} Linda Blouin, secrétariat (DSI)
- M^{me} Janick Bouliane, secrétariat (DDFI)
- M^{me} Francine Hamel, secrétariat (DITIC)
- M. André Keating, technicien (DSI)
- M. Réal Leclerc, technicien (DSI)
- M. Jacques Savard, technicien (DAPS)

Comité de lecture

- M. Denis Thériault, directeur (DMEEC)
- M^{me} Lise Grenier, économiste (DAPS)
- M. Robert Daigle, coordonnateur (DITIC)
- M. Jacques-Henri Mathieu, conseiller en affaires internationales (DDME)

Comité de coordination interne (CCI)

Représentants de la Direction générale de la planification, de la Direction générale du développement des marchés et de la Direction générale des opérations régionales

Comité interministériel de concertation sur les stratégies industrielles (CICSI)

Représentants du ministère du Développement économique et régional, d'Emploi-Québec, et du Secrétariat du Comité ministériel de l'emploi, du développement économique et de la recherche

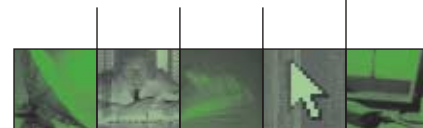
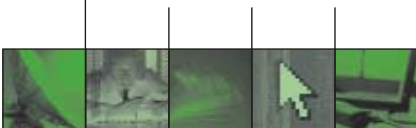




Table des matières

REMERCIEMENTS	3
SOMMAIRE	7
INTRODUCTION	11
1. DESCRIPTION DES TIC SELON L'UNIVERS STATISTIQUE	13
1.1 DÉFINITION DU SECTEUR	13
1.2 LE SECTEUR SUR LE PLAN MONDIAL	16
1.2.1 <i>La répartition de la demande selon les régions</i>	16
1.2.2 <i>La répartition de la demande selon les produits et les services</i>	17
1.2.3 <i>L'offre</i>	19
1.3 UNE VUE D'ENSEMBLE DU SECTEUR QUÉBÉCOIS	21
1.3.1 <i>Une filière de 140 000 emplois</i>	21
1.3.2 <i>Le déploiement régional</i>	26
1.3.3 <i>Comparaison du secteur québécois avec le reste du Canada</i>	28
2. DESCRIPTION DES TIC SELON L'UNIVERS D'INTERVENTION	31
2.1 LA FABRICATION DES TIC	33
2.1.1 <i>La microélectronique</i>	33
2.1.2 <i>Les équipementiers de télécommunications</i>	36
2.1.3 <i>Les biens informatiques</i>	38
2.1.4 <i>L'optique, la photonique et le laser</i>	40
2.2 LES SERVICES ET LE LOGICIEL	45
2.2.1 <i>Les services de télécommunications</i>	45
2.2.2 <i>Les services informatiques</i>	47
2.2.3 <i>Le logiciel et le multimédia</i>	50
3. PISTES DE POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE	55
3.1 TENDANCES LOURDES	55
3.1.1 <i>La diffusion des TIC dans l'économie et leur contribution à la croissance</i>	55
3.1.2 <i>La baisse des prix</i>	56
3.1.3 <i>L'avènement des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC)</i>	57
3.1.4 <i>Les perspectives de marché</i>	58
3.2 LES DÉTERMINANTS DE LA COMPÉTITIVITÉ DU SECTEUR QUÉBÉCOIS	63
3.2.1 <i>Le développement scientifique et l'intégration des technologies en entreprise</i>	63
3.2.2 <i>La main-d'œuvre, une problématique particulière</i>	65
3.2.3 <i>Les investissements, le financement et la capitalisation des entreprises</i>	67
CONCLUSION	73
NOTES	76





Liste des tableaux

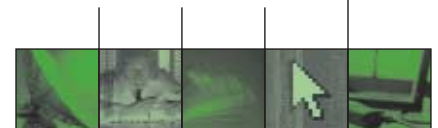
Tableau 1	Répartition du marché mondial des TIC selon les régions (1992-1997-2001)	16
Tableau 2	Répartition du marché mondial du secteur des TIC par segment (1992-1997)	18
Tableau 3	Évolution de l'emploi par industrie du secteur québécois des TIC (1999-2001)	21
Tableau 4	Évolution des recettes par industrie du secteur québécois des TIC (1999-2001)	23
Tableau 5	Exportations des industries de fabrication, secteur des technologies de l'information et des communications	25
Tableau 6	Emplois dans certaines industries des TIC selon les régions métropolitaines de recensement du Québec (2001)	27
Tableau 7	Répartition des centres de recherche publics et parapublics par région (2000)	27
Tableau 8	Les plus grandes entreprises de l'industrie de la microélectronique au Québec (2001)	34
Tableau 9	Les plus grands fabricants d'équipements de télécommunications au Québec (2001)	37
Tableau 10	Les plus grands fabricants de biens informatiques au Québec (novembre 2003)	40
Tableau 11	Répartition du nombre d'entreprises de l'optique photonique dans les principales régions métropolitaines au Canada (2000)	42
Tableau 12	Répartition régionale du nombre d'emplois de l'optique photonique au Québec (1999-2002)	42
Tableau 13	Les plus grands fabricants d'optique, photonique et laser au Québec (novembre 2003)	43
Tableau 14	Revenus d'exploitation des prestataires de services de télécommunications au Québec (1997-2002)	46
Tableau 15	Les principales entreprises de l'industrie québécoise des services de télécommunications et du câblage structuré (2003)	47
Tableau 16	Les principales entreprises de l'industrie des services informatiques au Québec (2002)	49
Tableau 17	Les principales entreprises de logiciels et du multimédia au Québec (2003)	52
Tableau 18	Contribution des TIC au PIB des différents pays	55
Tableau 19	Dépenses totales intra-muros de la R-D, pour le Québec, selon certaines industries (1997-1999)	64

Liste des figures

Graphique 1	Répartition du marché mondial des TIC selon les régions (1992-1997-2001)	16
Graphique 2	Répartition du marché mondial du secteur des TIC par segment (1992-1997)	18
Graphique 3	Répartition des chiffres d'affaires des entreprises des TIC selon le pays et par produit	20
Graphique 4	Répartition des emplois du secteur québécois des TIC selon les industries (1999-2001)	22
Graphique 5	Répartition des recettes du secteur québécois des TIC selon les industries, (1999-2001)	23
Graphique 6	Évolution de l'emploi des TIC au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada	28
Graphique 7	Variation de la proportion de l'emploi au Québec par rapport à l'ensemble canadien dans les industries de la production des biens et des services des technologies de l'information	29
Graphique 8	Indice des prix à la consommation des États-Unis pour quelques équipements et services du secteur des TIC (1997-1999)	56
Graphique 9	Augmentation du nombre d'internautes dans le monde	58
Graphique 10	Répartition des investissements d'implantation de 50 millions de dollars et plus dans le secteur des TIC selon la propriété et la province de destination (2000-2001)	68
Graphique 11	Évolution du nombre d'investissements en capital de risque dans le secteur des TIC (1996-2001)	71
Graphique 12	Évolution de la valeur des investissements en capital de risque dans les industries des TIC au Québec (1996-2001)	71

Liste des schémas

Schéma 1	Système de classification des industries d'Amérique du Nord (SCIAN) (1997)	14
Schéma 2	25 codes et définitions afférents au secteur des technologies de l'information et des communications (TIC)	15
Schéma 3	Chaîne de production des technologies de l'information et des communications système de production industrielle)	31





S O M M A I R E

Portrait global des technologies de l'information et des communications (TIC)

Les TIC représentaient en 2001 un marché mondial de plus de 2 400 milliards de dollars américains, dont 963 milliards dans le matériel et les services de télécommunications. La demande pour les TIC est fortement associée au taux d'industrialisation des pays. Internet et la téléphonie mobile ont été les principaux moteurs de la croissance des TIC au cours des dernières années. Les 50 plus grandes entreprises des TI répondent à 47% de la demande mondiale.

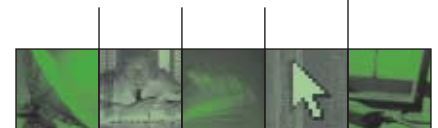
Le secteur industriel des TIC (fabrication, services intangibles et services relatifs aux biens) représentait en 2001 environ 140 000 emplois au Québec. Le volume d'affaires de la filière québécoise des TIC, en excluant les grossistes, est estimé à 26,4 milliards de dollars canadiens pour l'an 2001.

Le Québec a été le foyer de grandes firmes de services-conseils qui sont maintenant présentes partout dans le monde. Il est aussi intervenu très tôt pour soutenir le développement des nouvelles industries clés, comme celles du logiciel, du multimédia et du commerce électronique.

Le secteur québécois des TIC se distingue par la performance de ses industries manufacturières dont la production est, bon an mal an, exportée à 70%. Il compte sur la présence de multinationales. Ses exportations ont approché les 8 milliards de dollars canadiens en l'an 2001, en baisse toutefois par rapport à près de 15 milliards de dollars canadiens en l'an 2000.

Les dépenses en R-D sont estimées à plus de 800 millions de dollars canadiens, dont 587 millions sont le fait de la R-D privée.

La proportion qu'occupe le secteur québécois des TIC dans l'emploi de l'ensemble canadien est passée de 24% à 23%, entre 1993 et 2001. La proportion des emplois liés à la production de biens informatiques et de matériel de télécommunications est passée de 26% à 27%, alors que dans les industries des services cette proportion a diminué de 24% à 22% au cours des mêmes années.





Les principaux créneaux

La microélectronique est le fer de lance du secteur des TIC au Québec, puisqu'elle représente quelque 60% du volume d'affaires de cette industrie à l'échelle canadienne. Sa taille est attribuable à la présence de quelques très grandes entreprises étrangères, dont IBM, ViaSystems et Solectron.

Le Québec se démarque par la force de son industrie d'équipements de télécommunications, fortement orientée vers les marchés extérieurs. En 1999, cette industrie comptait 115 établissements et créait 10 000 emplois. L'essentiel de l'emploi demeure entre les mains des plus grands employeurs, dont Nortel Networks, Harris Microwave Communications, EMS Technologies Canada, Nordx/CDT, SR Telecom.

En 2001, on trouvait au Québec 159 producteurs de biens informatiques qui généraient 2,4 milliards de dollars canadiens de revenus et étaient responsables de 9 000 emplois. Les entreprises québécoises font leur marque dans la production d'ordinateurs spécialisés plutôt que dans la fabrication de modèles génériques.

Au sein de l'ensemble canadien, l'industrie québécoise de l'optique, de la photonique et du laser occupe une place prépondérante et a généré des revenus de plus de 5 milliards de dollars canadiens.

On dénombre au Québec près de 400 établissements prestataires de services de télécommunications, lesquels avaient en 2002 un revenu d'affaires de près de 9 milliards de dollars. En excluant les entreprises de télédistribution et les fournisseurs d'accès à Internet, on compte 68 entreprises, dont Bell Canada et Telus.

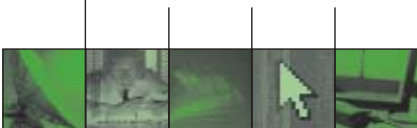
Le Québec a contribué au développement de leaders mondiaux dans l'industrie des services informatiques. De très grandes entreprises comme DMR, LGS, CGI se sont développées au Québec grâce entre autres aux politiques d'achat avantageuses du gouvernement.

L'industrie du logiciel compte quelque 645 entreprises au Québec et plus de 11 000 emplois dans ces entreprises. L'industrie du multimédia représente environ 3 500 emplois et 275 entreprises.

Tendances et perspectives

De tous les types de technologies, ce sont les technologies de l'information et des communications qui ont contribué le plus à l'accroissement de la productivité des entreprises et à la croissance économique en général.

Le mouvement d'ensemble de la diffusion des TIC dans l'économie s'explique, pour une bonne part, par la baisse généralisée des prix des biens et des services informatiques et de télécommunications.





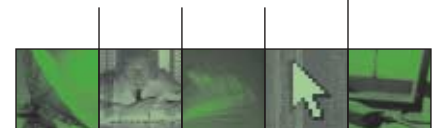
Le numérique a suscité une véritable révolution dans le secteur et a donné naissance à ce que l'on appelle les «nouvelles technologies de l'information et des communications» ou NTIC.

La forte concurrence dans des industries comme celles des services de télécommunications, de la production des biens d'équipement, des télécommunications et de l'informatique a eu pour conséquences d'engendrer une baisse importante des prix sur les marchés et de resserrer fortement les marges financières dont on disposait jusque-là.

Le Québec est l'un des endroits au monde où l'investissement dans la R-D est le moins coûteux. Afin que le fruit de cette recherche profite aux entreprises situées au Québec, des efforts soutenus restent nécessaires.

L'évolution rapide des technologies continuera, au cours des prochaines années, à poser un problème constant d'arrimage entre la formation de la main-d'œuvre et les besoins des entreprises. Un comité interministériel piloté par Emploi-Québec se préoccupe des aspects structurels de l'emploi dans le secteur des TIC.

Le Québec reste un territoire où l'on dispose d'un capital de risque appréciable. Les entreprises étrangères, particulièrement les entreprises américaines, ont tendance à favoriser l'Ontario plutôt que le Québec pour ce qui est du choix du lieu des investissements dans le domaine des TIC.





INTRODUCTION

Au cours des dernières décennies, les technologies de l'information et des communications¹ (TIC) ont apporté une contribution importante au développement industriel et social des pays. Elles ont été l'un des facteurs importants de la prospérité économique que nous avons vécue pendant les années 1990. Elles ont été la source de changements profonds aussi bien dans nos façons de travailler et d'apprendre que dans celles de communiquer et même de nous divertir.

Les TIC continuent d'avoir un impact important sur l'économie et, particulièrement, sur l'organisation des entreprises. Ces dernières se regroupent en réseaux, réorganisent leur système de production et s'internationalisent. Sur le plan social, les façons de faire changent aussi. Les TIC apportent des solutions aux problèmes complexes liés à la santé, à l'éducation et au travail. Elles contribuent au développement industriel des régions en amenant une plus grande diversification des économies locales et la création de nouvelles entreprises.

Le secteur industriel des TIC représentait environ 140 000 emplois au Québec en 2001. Plusieurs facteurs historiques sont à la source du développement du secteur québécois. Le Québec se démarque, entre autres, par la force de son industrie manufacturière des télécommunications, fortement orientée vers les marchés extérieurs. Il a aussi été le foyer de grandes firmes de services-conseils maintenant présentes partout dans le monde. Le Québec est intervenu très tôt pour aider au développement des industries clés, comme celles du logiciel, du multimédia et du commerce électronique.

En débordant du secteur industriel, la filière élargie des TIC est constituée d'entreprises issues de différentes industries ayant parfois des caractéristiques bien différentes. Elle est composée aussi de centres de recherche, de collèges et d'universités qui ont comme dénominateur commun l'importance grandissante que prend l'information dans notre société. La mosaïque des TIC n'est, en fait, autre chose qu'un vaste réseau d'entreprises, de chercheurs et d'institutions unis par les liens étroits de la connaissance.

Le secteur des TIC constitue donc un pilier de l'économie du savoir au Québec et le présent document vise à en cerner les caractéristiques.

Ce document se divise en trois parties.

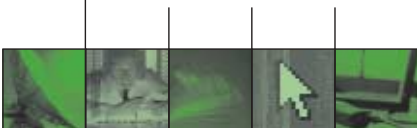
La première partie décrit le secteur des TIC selon l'univers statistique défini par l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) et Statistique Canada, ce qui permet de faire des comparaisons internationales et interprovinciales.





La deuxième partie décrit l'offre québécoise dans le secteur des TIC selon l'univers et les industries dans lesquels le ministère du Développement économique et régional intervient. Cette vision qualitative vient compléter le portrait statistique de la première section.

La troisième partie décrit les tendances lourdes dont profitera le secteur québécois des TIC et celles auxquelles il ne pourra échapper, ainsi que les déterminants externes et internes de la compétitivité des entreprises des TIC au Québec et ailleurs. Ces tendances permettront d'élaborer le positionnement stratégique du secteur des TIC.



DESCRIPTION DES TIC SELON L'UNIVERS STATISTIQUE



1.1 Définition du secteur

Aux fins du présent document, nous entendons par le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) l'ensemble des industries qui ont comme principales caractéristiques l'utilisation, la conception et la production des technologies propres au traitement, à la manipulation et à la transmission de l'information, qu'elle soit écrite ou parlée ou qu'elle prenne la forme de données, d'images ou de sons.

On parle généralement de trois principaux segments qui sont:

La fabrication² – Dans cette catégorie, nous retrouvons les biens de la microélectronique, comme les microprocesseurs, mais aussi la production d'ordinateurs, de téléphones fixes ou cellulaires, de machines de transmission de données, de télécopieurs, d'émetteurs radio ainsi que les autres équipements de télécommunications. Nous incluons aussi, dans cette catégorie, les biens liés à la construction d'infrastructures ou de réseaux de télécommunications, de même que les satellites et les produits et matériels terrestres tels que la fibre optique, les commutateurs et les autres matériels.

Les services intangibles³ – Cette catégorie regroupe les services de téléphonie, filaires et non filaires, les services de câblodistribution, d'Internet et de transmission de données. Cette catégorie comprend aussi les services-conseils en télécommunications et en informatique, la production de logiciels, le commerce et les affaires électroniques, de même que tous les autres types de services liés aux transactions d'affaires utilisant des moyens électroniques de communication.

Les services relatifs aux biens⁴ – Dans cette catégorie, sont présents les grossistes-distributeurs et les services de location de biens des TIC.

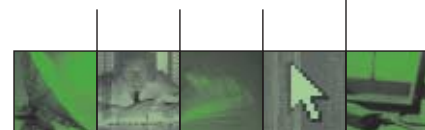




Schéma 1

SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES INDUSTRIES D'AMÉRIQUE DU NORD (SCIANS) 1997				
TYPE	4 CHIFFRES	5 CHIFFRES	6 CHIFFRES	
FABRICATION	3333 (ou 33331)	33331 (ou 333310)	333310	
	3341 (ou 33411)	33411 (ou 334110)	334110	
	3342	33421 (ou 334210)	334210	
			33422 (ou 334220)	334220
			33429 (ou 334290)	334290
	3343 (ou 33431)	33431 (ou 334310)	334310	
	3344 (ou 33441)	33441 (ou 334410)	334410	
	3345	33451	334511	
			334512	
	3359	33591 (ou 335910)	335910	
			33592 (ou 335920)	335920
			33593 (ou 335930)	335930
			33599 (ou 335990)	335990
	SERVICES INTANGIBLES	5112 (ou 51121)	51121 (ou 511210)	511210
5132		51321 (ou 513210)	513210	
			51322 (ou 513220)	513220
5133		51331 (ou 513310)	513310	
			51332 (ou 513320)	513320
			51333 (ou 513330)	513330
			51334 (ou 513340)	513340
5139		51339 (ou 513390)	513390 +	
			51411 (ou 514110)	514110
5141		51412	514121	
			514122	
			514191	
5149		51419	514199	
			51421 (ou 514210)	514210
5415 (ou 54151)	54151 (ou 541510)	541510		
8112 (ou 81121)	81121 (ou 811210)	811210		
SERVICES RELATIFS AUX BIENS	4173	41731 (ou 417310)	417310	
			41732 (ou 417320)	417320
	4179	41791 (ou 417910)	417910	
			41792 (ou 417920)	417920
			41793 (ou 417930)	417930
			41799 (ou 417990)	417990
	5324	53241 (ou 532410)	532410	
			53242 (ou 532420)	532420
			53249 (ou 532490)	532490

Sources : Statistique Canada, <http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inict-tic.nsf/vwGeneratedInterF/it05387f.html>, 20 février 2003⁵.
 Conception et réalisation du document : MDER, Direction des industries des technologies de l'information et des télécommunications (selon les définitions du SCIANS 1997).



Schéma 2

25 CODES ET DÉFINITIONS AFFÉRENTS AU SECTEUR DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS (TIC) SELON LE SYSTÈME DE CLASSIFICATION DES INDUSTRIES DE L'AMÉRIQUE DU NORD (SCIAN) 1997

FABRICATION

3333	Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services
3341	Fabrication de matériel informatique et périphérique
33421	Fabrication de matériel téléphonique
33422	Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil
3343	Fabrication de matériel audio et vidéo
3344	Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques
334511	Fabrication d'instruments de navigation et de guidage
334512	Fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux
33592	Fabrication de fils et de câbles électriques et de communication

SERVICES INTANGIBLES

5112	Éditeurs de logiciels
51322	Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision
51331	Télécommunications par fil
51332	Télécommunications sans fil, sauf par satellite
51333	Revendeurs de services de télécommunications
51334	Télécommunications par satellite
51339	Autres services de télécommunications
514191	Services d'information en ligne
514199	Tous les autres services d'information
5142	Services de traitement des données
5415	Conception de systèmes informatiques et services connexes
8112	Réparation et entretien de matériel électronique et de matériel de précision

SERVICES RELATIFS AUX BIENS

41731	Grossistes-distributeurs d'ordinateurs, de périphériques et de logiciels de série
41732	Grossistes-distributeurs de composants électroniques, matériel et fournitures de navigation et de communication
41791	Grossistes-distributeurs de machines et matériel de bureau et de magasin
53242	Location et location à bail de machines et matériel de bureau

Source: Statistique Canada, http://www.statcan.ca/francais/concepts/definitions/econ-activ_f.htm#ict, 18 juin 2003⁶.
 Conception et réalisation du document: MDER, Direction des industries des technologies de l'information et des télécommunications (selon les définitions du SCIAN 1997).





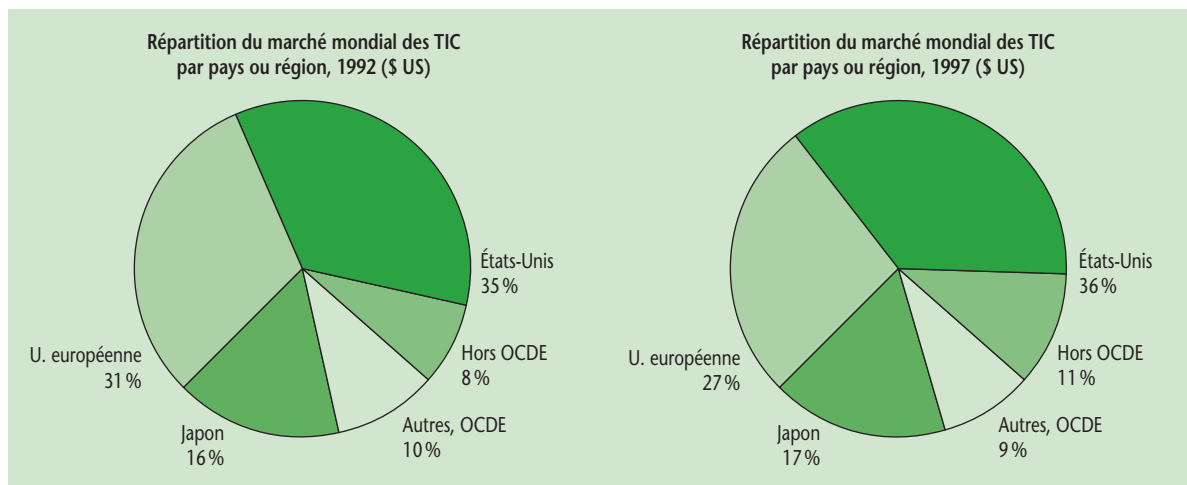
1.2 Le secteur sur le plan mondial

1.2.1 La répartition de la demande selon les régions

Les TIC représentaient en 2001 un marché de plus de 2 400 milliards de dollars américains. Le tableau suivant illustre la répartition mondiale de ce marché ainsi que sa progression entre les années 1992, 1997 et 2001.

Graphique 1 – Tableau 1

Répartition du marché mondial des TIC selon les régions (1992-1997-2001)

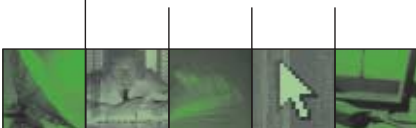


	1992		1997		2001		TCAM	TCAM
	%	MILLIARDS \$ US	%	MILLIARDS \$ US	%	MILLIARDS \$ US	1992-1997	1997-2001
États-Unis	35	448	36	647	34	819	7,6	6,0
Hors OCDE	8	102	11	198	13	314	14,2	12,2
Autres, OCDE	10	128	9	162	10	231	4,8	9,3
Japon	16	205	17	306	17	420	8,3	8,2
U. européenne	31	396	27	485	26	630	4,1	6,8
Total	100	1 279	100	1 798	100	2 414	7,0	7,6

Sources: OCDE. *Perspectives des technologies de l'information*, 2000.

OCDE. *Perspectives des technologies de l'information. Les TIC et l'économie de l'information*, 2002.

En règle générale, on constate que la demande en valeur absolue pour les TIC est fortement associée au taux d'industrialisation des pays, soulignant ainsi l'apport des TIC au développement des économies modernes. Le marché mondial pour les TIC s'est accru annuellement de 7% entre 1992 et 1997 et de 7,6% entre 1997 et 2001. Cette performance, nettement plus élevée que la croissance des produits intérieurs bruts (PIB), montre bien la place de plus en plus grande des TIC dans l'économie mondiale. En termes relatifs, ce sont toutefois les pays





en développement qui affichent la croissance la plus forte (pays en dehors de l'OCDE), même si la valeur de leurs marchés en termes absolus est beaucoup plus faible.

De façon plus détaillée, on note les éléments suivants :

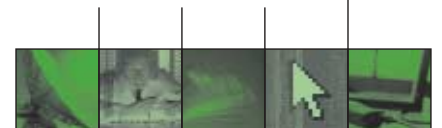
- Le marché américain représentait à lui seul 34% de la demande mondiale des TIC, un marché de 819 milliards de dollars américains en 2001. Son poids relatif avait augmenté entre 1992 et 1997, diminuant ensuite. La croissance a été de 7,7% entre 1992 et 1997, puis de 6% entre les années 1997 et 2001 ;
- L'Union européenne représentait le deuxième marché en importance avec 630 milliards de dollars américains en 2001 et 26% de la consommation mondiale, proportion qui était de 31% en 1992. Entre les années 1992 et 1997, le taux de croissance a été beaucoup plus faible que dans les autres pays, soit 4,1%. On note toutefois une progression marquée entre les années 1997 et 2001, soit 6,8% ;
- Le Japon, bien que troisième en importance, reste, en proportion de la taille de sa population et de son économie, un très grand consommateur de TIC, son marché étant de 420 milliards de dollars américains en 2001, avec une croissance annuelle de plus de 8% depuis 1992 ;
- Ce sont les pays à l'extérieur de l'OCDE qui montrent la croissance la plus forte, soit presque le double de la croissance des pays de l'OCDE. La part de ces pays sur l'ensemble du marché mondial tend à augmenter de façon soutenue. Elle est passée de 8% en 1992 à 11% en 1997, puis à 13% en 2001. La Chine, l'Inde et le Brésil comptent parmi les pays où la croissance a été la plus rapide (entre 20% et 35% de croissance par année). Les parts combinées de ces trois pays dans le marché mondial ont ainsi presque triplé depuis 1992 et sont passées de 2% à 5,6%.

1.2.2 La répartition de la demande selon les produits et les services

Internet et la téléphonie mobile ont été les principaux moteurs de la croissance des TIC au cours des dernières années.

La progression d'Internet dans le monde (y compris l'ensemble des applications spécialisées qui s'y rattachent, dont le commerce électronique) a été l'un des principaux vecteurs de croissance pour le matériel informatique et celui des télécommunications. Cette progression explique la demande plus forte d'ordinateurs de plus grande capacité et de logiciels plus performants, mais aussi la mise à niveau des infrastructures de télécommunications : installation de fibres optiques, commutateurs numériques et autres matériels spécialisés.

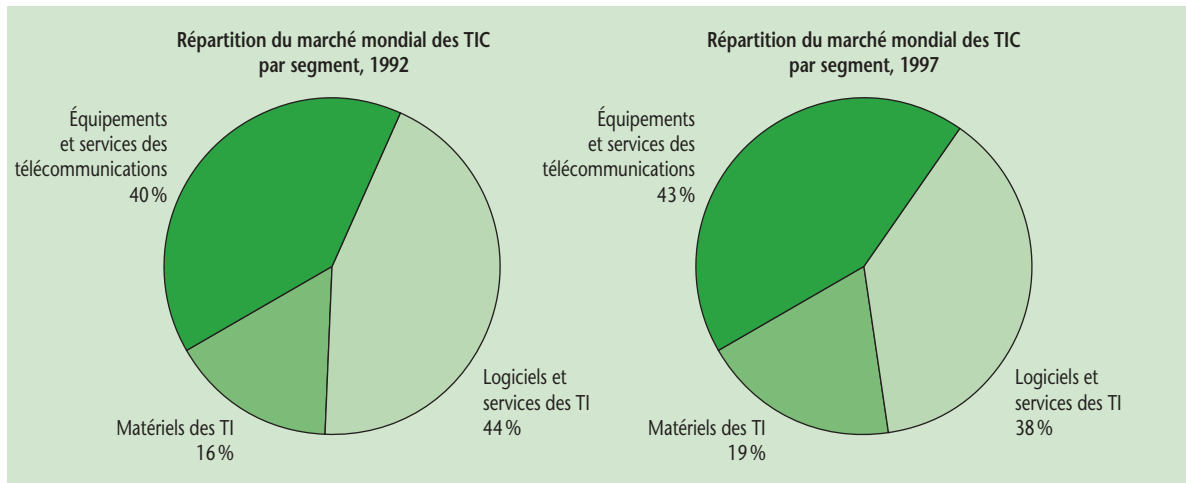
Du côté de la téléphonie mobile, la progression a été particulièrement vigoureuse en Europe et aussi dans certains pays asiatiques.





Graphique 2 – Tableau 2

Répartition du marché mondial du secteur des TIC par segment (1992-1997)

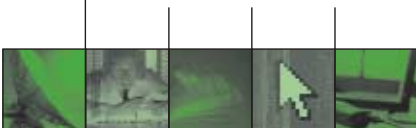


RÉPARTITION DU MARCHÉ MONDIAL DES TIC PAR SEGMENT								
	1992		1997		2001		TCAM 1992-1997	TCAM 1997-2001
	%	MILLIARDS \$ US	%	MILLIARDS \$ US	%	MILLIARDS \$ US	%	%
Logiciels et services des TI	44	563	38	683	43	1 048	3,9	11,3
Matériel des TI	16	205	19	342	17	403	10,8	4,2
É. et s. des télé-communications	40	512	43	773	40	963	8,6	5,6
Total	100	1 279	100	1 798	100	2 414	7,0	7,6

Sources: OCDE. *Perspectives des technologies de l'information*, 2000.
 OCDE. *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE. Les TIC et l'économie de l'information*, 2002.

De façon plus détaillée, on note les éléments suivants:

- La demande mondiale pour le matériel informatique s'établissait à 403 milliards de dollars américains en 2001. On note une progression annuelle moyenne de 10,8% de ce segment de marché entre 1992 et 1997, suivie d'un ralentissement de la croissance. Cette industrie a été fortement affectée par une diminution de la demande en 2001, particulièrement dans les pays de l'OCDE, où l'on parle d'une baisse – en une seule année – de 10,9% et de 17,8% aux États-Unis seulement;
- Dans l'industrie du logiciel et des services de TI, la situation est inversée par rapport à la demande d'équipements. Ainsi, ce segment de marché ne s'est accru annuellement que de 4% entre 1992 et 1997, alors qu'il a affiché une progression annuelle moyenne de 11,3% entre 1997 et 2001. En 2001, la valeur monétaire de ce marché était de 403 milliards de dollars américains⁷.





- Les équipements et les services de télécommunications représentaient une valeur de marché de 963 milliards de dollars américains en 2001. La forte croissance de ce segment au début des années 1990, tout comme celle du matériel informatique, est associée à Internet et au développement de la téléphonie cellulaire. À la différence du matériel informatique, qui est surtout lié à l'achat d'ordinateurs, c'est au regard des infrastructures de télécommunications qu'une large part des ventes en biens d'équipement a été effectuée. On note toutefois une rupture de tendance pour l'année 2001, laquelle a sensiblement affecté la progression du secteur.

Notons, enfin, que l'évolution de la demande des TIC n'a pas été la même selon les régions du monde. Ainsi, alors qu'on constate une nette progression du logiciel et des services dans la plupart des pays de l'OCDE, la demande en biens d'équipement des TIC a été forte et soutenue dans les pays en dehors de l'OCDE, particulièrement dans l'industrie des télécommunications.

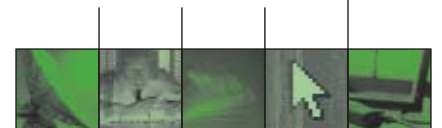
1.2.3 L'offre

Cinquante entreprises répondent à elles seules à 47% du marché

En excluant les entreprises de télécommunications, on constate que 54% de la production mondiale des TI est le fait d'entreprises du Japon et des États-Unis. Ce sont par ailleurs de très grandes entreprises qui accaparent une bonne part du marché, puisque les 50 plus grandes entreprises mondiales des TI répondent à elles seules à 47% de la demande.

La concentration du marché est le reflet d'une série de mouvements industriels qui se sont accentués au cours des dernières années, notamment par de nombreuses acquisitions sur le plan mondial. Elle résulte aussi d'une disponibilité accrue des capitaux de risque dans le monde, rendue possible non pas tant par la forte spéculation boursière qui a eu cours il y a quelques années, mais aussi par la multiplication de nouveaux marchés boursiers. Ainsi, mis à part le Nasdaq, créé en 1971, on note l'apparition de 14 nouvelles places boursières spécialisées dans le capital de risque entre 1995 et l'an 2000, seulement en Europe et en Asie.

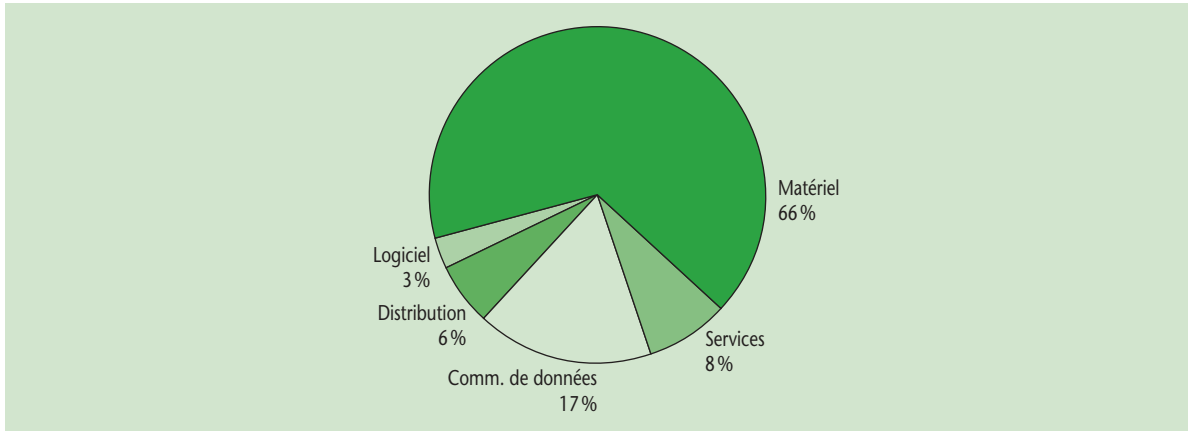
Le graphique ci-dessous donne la répartition des chiffres d'affaires de ces entreprises. La production de matériel reste de loin le segment le plus important de ces entreprises, soit 66% du volume d'affaires. L'offre de ce segment est fortement internationalisée et répond aux immenses marchés verticaux dans le monde.





Graphique 3 – Tableau 3

*Répartition des chiffres d'affaires des entreprises des TIC selon le pays et par produit
Les 50 plus grandes entreprises des TIC au monde selon leur spécialisation*

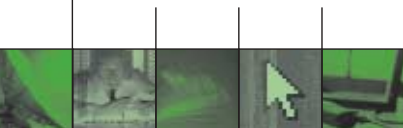


Source : OCDE. *Perspectives des technologies de l'information*, 2000.

Les facteurs de localisation de ces entreprises sont donc prépondérants à cet égard. Parmi ces entreprises, on retrouve IBM, le leader mondial, avec plus de 81 milliards de dollars américains de chiffre d'affaires, mais aussi de nombreuses entreprises japonaises telles que Hitachi, Matsushita, Toshiba et NEC.

Du côté des services, l'offre est beaucoup moins concentrée et répond à la demande induite ou localisée des pays. Malgré cela, on y retrouve aussi de très grandes entreprises, comme Microsoft, dans l'industrie du logiciel, avec plus de 14 milliards de dollars américains de chiffre d'affaires.

Dans l'industrie des télécommunications, l'intégration du secteur s'est faite de plusieurs façons, soit par des regroupements, des fusions ou des acquisitions⁸, conséquence d'un décloisonnement des différentes industries du secteur liées, par exemple, à l'ouverture de la concurrence en matière de services de téléphonie interurbains et locaux, de câblodistribution et de télévision.





1.3 Une vue d'ensemble du secteur québécois

1.3.1 Une filière de 140 000 emplois

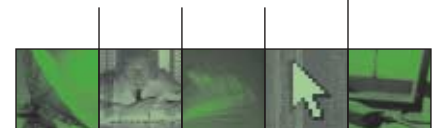
On estimait le nombre total d'emplois dans le secteur québécois des TIC à plus de 141 000 en 2001, dont plus des deux tiers dans les services intangibles et environ 20% dans la fabrication de biens. Le tableau 3 qui suit permet d'apprécier, en nombre d'emplois, l'importance relative des principaux segments de ce secteur et des industries qui le composent.

Tableau 3

Évolution de l'emploi par industrie du secteur québécois des TIC (1999-2001)

SCIAN	INDUSTRIE	1999	2000	2001
		(NOMBRE)		
3333	Machines pour le commerce et les industries de services	5 420	5 503	5 710
3341	Matériel informatique et périphérique	1 411	1 517	1 277
33421, 33422	Matériel de communication	5 188	5 247	4 727
3343	Matériel audio et vidéo	205	210	228
3344	Semi-conducteurs et autres composants électroniques	8 871	8 973	7 566
334511, 334512	Instruments de navigation, de mesure et de commande et instruments médicaux	5 906	5 966	5 071
33592	Fils et câbles électriques et de communication	2 447	2 715	3 053
Total – Fabrication des TIC		29 449	30 131	27 632
5112	Éditeurs de logiciels	8 318	9 258	10 571
51322	Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision	2 426	2 833	2 915
51331, 51332, 51333, 51334, 51339	Télécommunications	22 711	23 141	23 442
514191, 514199, 5142, 5415	Services informatiques	51 826	58 443	60 989
Total – Services intangibles des TIC⁹		85 281	93 675	97 917
41731, 41732	Grossistes-distributeurs d'ordinateurs et de matériel de communication	9 130	9 982	11 147
41791	Grossistes-distributeurs de machines et matériel de bureau et de magasin	4 761	5 229	4 659
Total – Services relatifs aux biens des TIC¹⁰		13 891	15 211	15 806
Total – Secteur des TIC		128 621	139 017	141 355

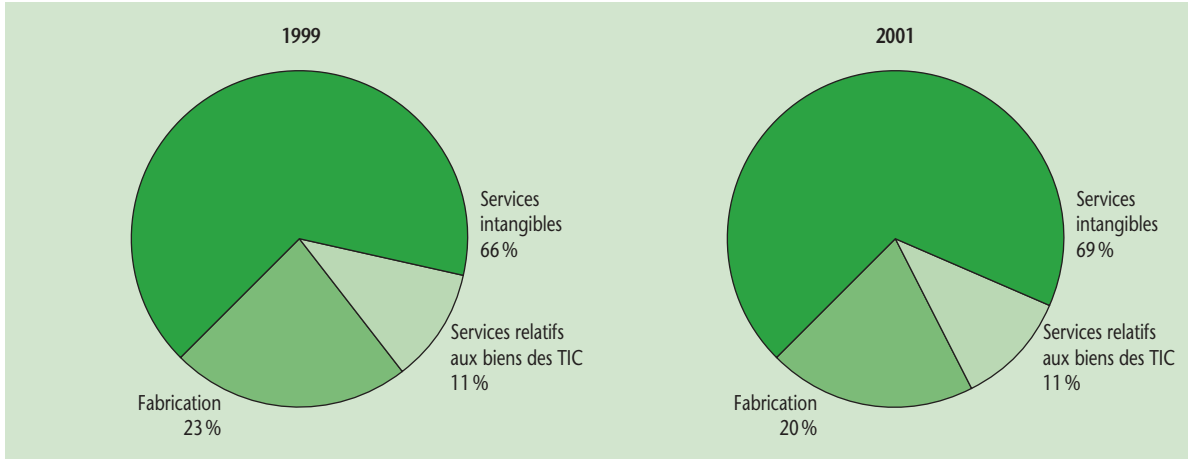
Sources: OCDE. *Statistique Canada, Enquête annuelle sur les manufactures*, cat. n° 31-203; *Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail*, tableau 281-0024 et CANSIM II; Industrie Canada, *Profil statistique des TIC*, novembre 2002 et estimations MDER.





Graphique 4

*Répartition des emplois du secteur québécois des TIC selon les industries
(\$ – 1999-2001)*



Source : Estimations à la suite de l'enquête mensuelle sur les industries manufacturières canadiennes et de l'enquête annuelle de 1999.

Le secteur québécois des TIC reste relativement concentré dans certaines industries. Près de 61 000 de ces emplois se retrouvaient dans les services informatiques, et plus de 23 000 dans les services de télécommunications. Les services informatiques et le logiciel fournissaient 43 % des emplois.

L'importance de ces industries n'est pas, sur le plan structurel, une situation considérée comme unique au Québec. Le développement des industries de services reste lié *grosso modo* à la performance des économies locales ou à la demande induite des autres industries de l'économie en général. Ainsi, les services de télécommunications et les services informatiques sont aussi les industries des TIC les plus importantes dans les pays les plus industrialisés.

Dans la fabrication, les industries dominantes étaient la fabrication de semi-conducteurs et autres composants électroniques avec plus de 7 500 emplois, la fabrication de machines pour le commerce et les services avec près de 6 000 emplois, la fabrication d'instruments ainsi que la fabrication de matériel de télécommunications, avec chacune environ 5 000 emplois.

Le tableau ci-dessous présente les principales données sur les recettes du secteur (fabrication et services intangibles seulement) pour les années 1999, 2000 et 2001.

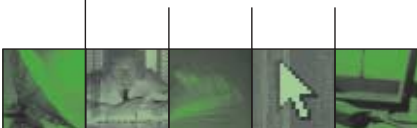




Tableau 4

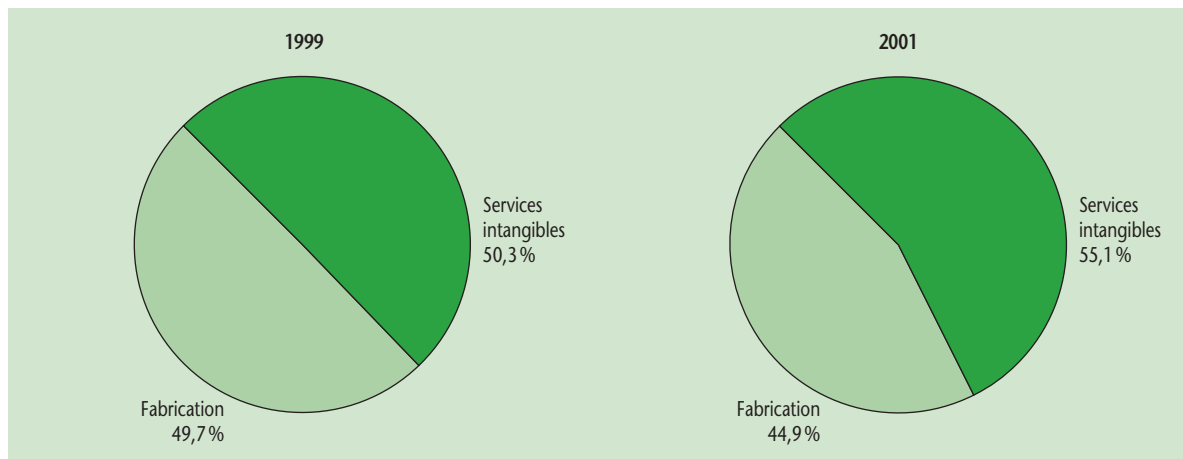
*Évolution des recettes par industrie du secteur québécois des TIC (1999-2001)
(en millions de dollars)*

SCIAN	INDUSTRIE	1999	2000	2001	2000/1999	2001/2000	2001/1999
		(M \$)			(%)		
3333	Machines pour le commerce et les industries de services	1 026	1 057	1 249	3,0	18,2	10,4
3341	Matériel informatique et périphérique	260	322	331	24,1	2,6	12,8
33421, 33422	Matériel de communication	4 915	9 014	4 474	83,4	-50,4	-4,6
3343	Matériel audio et vidéo	68	73	71	7,0	-2,4	2,2
3344	Semi-conducteurs et autres composants électroniques	4 414	4 181	4 045	-5,3	-3,3	-4,3
334511, 334512	Instruments de navigation, de mesure et de commande et instruments médicaux	843	1 022	1 162	21,3	13,7	17,4
33592	Fils et câbles électriques et de communication	553	501	505	-9,5	0,8	-4,5
Total – Fabrication des TIC		12 079	16 169	11 836	33,9	-26,8	-1,0
5112	Éditeurs de logiciels	1 006	1 080	1 223	7,4	13,2	10,3
51322	Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision	734	826	947	12,5	14,7	13,6
51331, 51332, 51333, 51334, 51339	Télécommunications	6 826	7 427	8 080	8,8	8,8	8,8
514191, 514199, 5142, 5415	Services informatiques	3 683	4 029	4 291	9,4	6,5	7,9
Total – Services intangibles des TIC¹¹		12 248	13 362	14 541	9,1	8,8	9,0

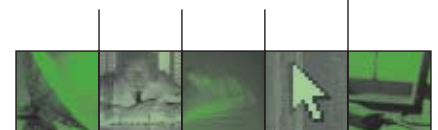
Sources : Statistique Canada, Enquête annuelle sur les manufactures, cat. n° 31-203 et CANSIM; Enquête annuelle sur les fournisseurs de services de télécommunications, 1999, cat. n° 56-001; Rapport annuel, Télédistribution, cat. n° 56-205; Enquête annuelle sur le développement de logiciels et les services informatiques, cat. n° 63-222 et estimations MDER.

Graphique 5

Répartition des recettes du secteur québécois des TIC selon les industries (1999-2001)



Source : Estimations à partir de l'enquête mensuelle sur les industries manufacturières canadiennes et l'enquête annuelle de 1999.





Le volume d'affaires de la filière québécoise des TIC, en excluant les grossistes, est estimé à 26,4 milliards de dollars pour l'an 2001, alors qu'il était de 29,5 milliards de dollars en 2000 et de 24,3 milliards de dollars en 1999.

Notons que la forte variation des recettes du secteur ne s'est pas traduite par des variations aussi prononcées de l'emploi. Les industries manufacturières ont encaissé une perte de 29% de recettes (revenus totaux) entre l'an 2000 et 2001, alors que la variation de l'emploi a été de 17% pendant cette période. Plusieurs entreprises assurent des activités de revente de certains produits qui ne font que transiter par le Québec, sans nécessairement affecter le niveau d'emploi. Par ailleurs, les variations dans les ventes n'ont jamais un impact immédiat sur l'emploi. Après une baisse des ventes, il peut s'écouler plusieurs mois avant qu'une entreprise ne décide d'effectuer des mises à pied. Ainsi, plusieurs mises à pied en l'an 2002 sont consécutives à la diminution des ventes de l'an 2001.

Le secteur québécois des TIC se distingue par la performance de ses industries manufacturières. Il compte sur la présence de multinationales dont l'essentiel de la production est destiné à des marchés mondiaux, donc à l'exportation.

En 2001, l'industrie des services de télécommunications obtenait 56% des recettes du secteur des TIC (excluant les grossistes) au Québec et 19% des emplois. Il s'agit de l'industrie la plus importante de l'ensemble des TIC au Québec. Les services informatiques étaient responsables de 16% des recettes.

Parmi les industries les plus performantes, la microélectronique se démarque, ses recettes au Québec s'établissant à 60% de celles du secteur canadien, grâce notamment à la présence d'entreprises multinationales comme IBM, la société ViaSystems, Solectron, etc. L'industrie des biens de télécommunications est aussi fortement représentée au Québec, comptant plus de 30% des recettes canadiennes et 28% des emplois au Canada. Il faut noter que ces industries ont connu davantage de difficultés à partir de 2001, ainsi que le révèlent les tableaux 4 et 5.

Le tableau ci-dessous présente les principales données sur les exportations de la fabrication des TIC, pour les années 1999, 2000 et 2001.

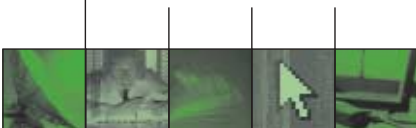




Tableau 5

*Exportations des industries de fabrication
Secteur des technologies de l'information et des communications*

SCIAN	INDUSTRIE	1999	2000	2001
		(M \$)		
3333	Machines pour le commerce et les industries de services	823	1 167	952
3341	Matériel informatique et périphérique	727	1 257	877
33421	Matériel téléphonique	3 418	7 722	2 111
33422	Matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil	258	334	317
3343	Matériel audio et vidéo	46	63	78
3344	Semi-conducteurs et autres composants électroniques	3 280	3 560	2 986
334511, 334512	Instruments de navigation, de mesure et de commande et instruments médicaux	396	493	555
33592	Fils et câbles électriques et de communication	57	83	44
Total – Fabrication des TIC		9 005	14 679	7 920

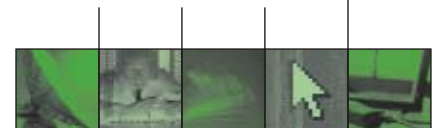
Sources: Statistique Canada, Division du commerce international, données douanières et Strategis, Données sur le commerce en direct.

Les exportations de l'ensemble du secteur ont approché les 8 milliards de dollars en l'an 2001, en baisse toutefois par rapport à l'an 2000 où elles s'élevaient à près de 15 milliards de dollars. La production des industries manufacturières des TIC est, bon an mal an, exportée à 70%.

Les industries du matériel téléphonique (grâce à Nortel principalement) et des semi-conducteurs et autres composants électroniques dominent les exportations québécoises de biens des TIC. En l'an 2000, le matériel téléphonique composait plus de la moitié des exportations de biens des TIC, avant la chute de 2001.

Les dépenses en R-D sont estimées à plus de 800 millions, dont 587 millions sont attribuables à la R-D privée.

Enfin, les établissements ayant plus de 100 employés ne représentent que 7% des entreprises, mais fournissent 65% des emplois. À l'inverse, les entreprises qui ne comptaient en 2001 qu'entre 1 et 9 emplois ne représentaient que 5% des emplois totaux du secteur¹². Le nombre d'entreprises était de 7 000.





1.3.2 Le déploiement régional

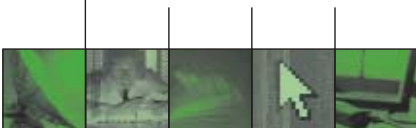
Le tableau de la page suivante donne la répartition des emplois dans les TIC selon les principales régions métropolitaines de recensement du Québec. On constate qu'une large part des emplois sont concentrés dans la région de Montréal, soit 73%. Notons aussi que le poids de la région métropolitaine de Montréal semble s'accroître avec le temps. Montréal comptait 69% des emplois en 1996.

Les industries des services sont, proportionnellement, plus présentes à Montréal que les industries de la fabrication. Ainsi, 75% des emplois des services des TIC sont situés dans la région de Montréal comparativement à 69% pour les industries manufacturières.

Fait à noter, l'importance des industries n'est pas la même d'une région à l'autre, ce qui laisse entrevoir l'émergence de grappes industrielles particulières pour certaines régions. Ainsi, en 2001, Montréal recueillait 87% de tout le secteur de la production de matériel de télécommunications en raison de la présence d'entreprises comme Nortel. Dans l'industrie du logiciel, 86% des emplois demeurent concentrés dans la région de Montréal.

La région de Québec recueillait pour sa part 31% des emplois du créneau de la fabrication d'instruments de mesure, en raison notamment de la grappe de l'optique photonique et de la présence d'entreprises comme Exfo.

La R-D publique et parapublique en matière des TIC est l'affaire des deux principales régions administratives du Québec, soit Montréal et Québec. Montréal comptait, en 2001, 60 établissements et 59% des emplois de la R-D publique et parapublique. Québec, pour sa part, comptait 24 établissements et 34% des emplois. Les autres régions obtenaient 18% des établissements et 10% des emplois.



**Tableau 6***Emplois dans certaines industries des TIC selon les régions métropolitaines de recensement du Québec (2001)*

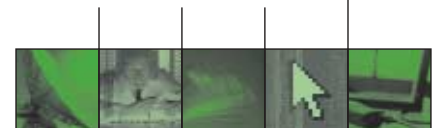
	CHICOUTIMI		QUÉBEC		SHERBROOKE		TROIS-RIVIÈRES		MONTRÉAL		AUTRES RÉGIONS		TOTAL – QUÉBEC	
	NBRE	%	NBRE	%	NBRE	%	NBRE	%	NBRE	%	NBRE	%	NBRE	%
Fabrication de machines pour les industries de services	25	0,5	160	2,9	0	0,0	0	0,0	4 790	87,1	525	9,5	5 500	100
Fabrication de matériel informatique et périphérique	0	0,0	160	6,5	45	1,8	0	0,0	1 960	79,0	315	12,7	2 480	100
Fabrication de matériel de communication	13	0,1	256	2,5	220	2,1	0	0,0	9 015	86,6	911	8,7	10 415	100
Fabrication de matériel audio et vidéo	0	0,0	15	4,7	0	0,0	0	0,0	195	60,9	110	34,4	320	100
Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques	20	0,2	320	2,4	350	2,7	50	0,4	7 505	57,2	4 880	37,2	13 125	100
Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande, et d'instruments médicaux	0	0,0	1 560	31,2	30	0,6	160	3,2	2 535	50,7	715	14,3	5 000	100
Fabrication d'autres types de composants électriques	5	0,2	93	4,0	23	1,0	5	0,2	1 166	49,6	1 060	45,1	2 352	100
Total Manufacturier	63	0,16	2 564	6,54	668	1,70	215	0,55	27 166	69	8 516	22	39 192	100
Éditeurs de logiciels	10	0,2	330	6,5	35	0,7	25	0,5	4 350	85,5	335	6,6	5 085	100
Télévision payante et spécialisée et distribution d'émissions de télévision	48	2,4	130	6,6	25	1,3	118	5,9	1 210	61,0	453	22,8	1 984	100
Télécommunications	135	0,4	1 745	5,5	280	0,9	300	0,9	23 865	75,4	5 345	16,9	31 670	100
Services d'information	17	0,7	215	8,5	40	1,6	28	1,1	1 643	64,8	593	23,4	2 536	100
Services de traitement de données	0	0,0	90	7,6	0	0,0	30	2,5	890	75,1	175	14,8	1 185	100
Conception de systèmes informatiques	450	1,1	4 850	11,8	395	1,0	130	0,3	30 195	73,6	4 980	12,1	41 000	100
Total Services	660	,8	7 360	8,8	775	,9	631	,8	62 153	74,5	11 881	14,2	83 460	100
Total	723	0,6	9 924	8,1	1 443	1,2	846	0,7	89 319	72,8	20 397	16,6	122 652	100

Sources : Statistique Canada, Recensement 2001, population active occupée de 15 ans et plus (industrie détaillée).

Tableau 7*Répartition des centres de recherche publics et parapublics par région (2000)*

RÉGIONS ADMINISTRATIVES	ÉTABLISSEMENTS		EMPLOIS	
	NBRE	%	NBRE	%
Région de Montréal	60	59	2 744	56
Région de Québec	24	24	1 678	34
Autres	18	18	512	10
Total	102	100	4 934	100

Sources : Établissements et emplois : Statistique Canada; Investissements et centres de recherche : enquête d'E&B Data.





1.3.3 Comparaison du secteur québécois avec le reste du Canada

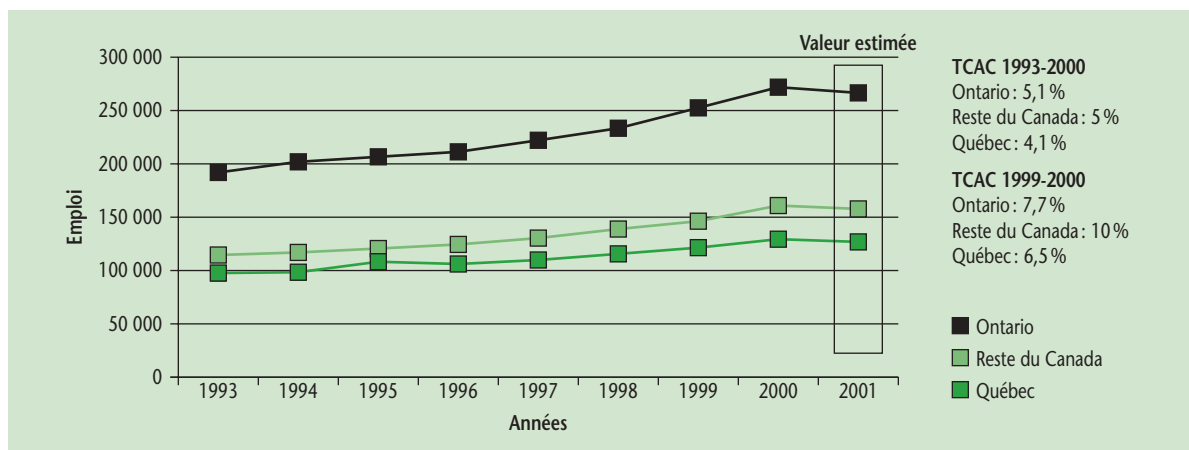
Le secteur québécois des TIC ne représente qu'une faible proportion du secteur mondial. Ainsi, une comparaison des volumes d'affaires indique que le secteur québécois correspond tout au plus à 1%¹³ seulement de l'ensemble mondial. Cette performance reste toutefois honorable si l'on tient compte de la taille de l'économie du Québec et de sa population.

On estime que la performance des secteurs canadien et québécois des TIC a été, depuis quelques années, inférieure à celle des États-Unis. Par exemple, l'apport des TIC au PIB réel serait de l'ordre de 10% aux États-Unis comparativement à 6% au Canada. Notons que ces résultats peuvent être trompeurs, dans la mesure où le marché américain représente une large part du marché mondial (34%). La performance du Québec, qui reste tout à fait comparable à celle de l'Europe, serait de l'ordre de 4%. Il s'agit aussi d'un secteur fortement créateur d'emplois, ce qui laisse présager des occasions d'affaires encore très intéressantes pour l'avenir.

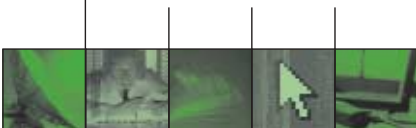
Le graphique suivant compare l'évolution de l'emploi entre le Québec et l'Ontario. On constate une importante progression de l'emploi à la fois au Québec et en Ontario. Dans l'ensemble, les années 1999 et 2000 ont été très favorables à la création d'emplois partout dans le monde, une situation qui s'explique par plusieurs facteurs, dont la disponibilité des capitaux boursiers, le bogue de l'an 2000 et la progression d'Internet. Le Québec et le Canada ont aussi suivi le pas, de sorte que l'emploi, au Québec, s'est accru en moyenne de 4,1% entre 1993 et 2000, alors qu'il a augmenté de 6,5% entre 1999 et 2000. L'emploi en Ontario qui, pendant la période de 1993 à 2000, a affiché une croissance moyenne de 5,1%, s'est accru de 7,7% entre 1999 et 2000.

Graphique 6

Évolution de l'emploi des TIC au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada



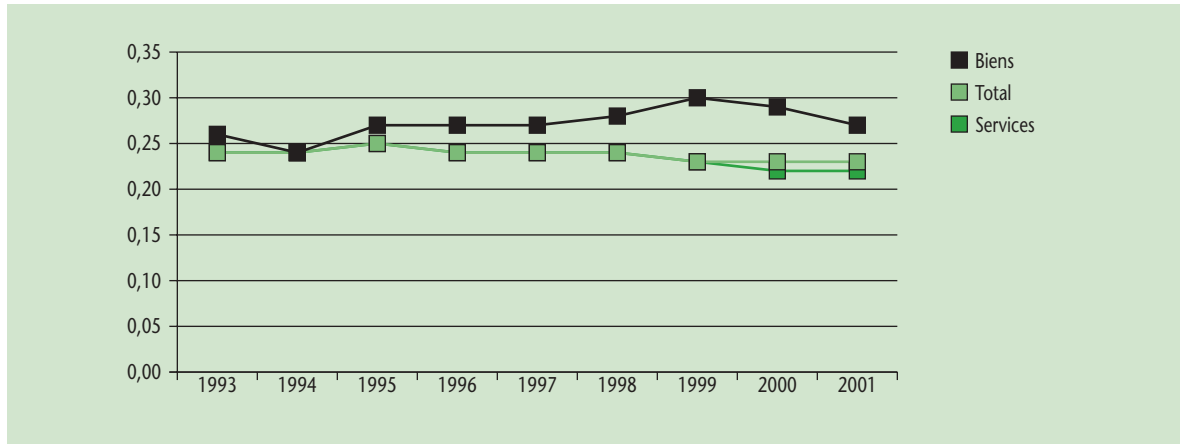
Source : Statistique Canada.





Graphique 7

Variation de la proportion de l'emploi au Québec par rapport à l'ensemble canadien dans les industries de la production des biens et des services des technologies de l'information

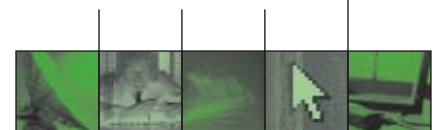


Source : Statistique Canada.

Dans l'ensemble, le poids du Québec par rapport à l'ensemble canadien tend à s'affaiblir quelque peu. Ainsi, la proportion de l'emploi est passée de 24% à 23%, entre 1993 et 2001, mais l'évolution de l'emploi n'a pas été similaire selon les industries. En fait, c'est surtout grâce à la performance des industries de la fabrication et au haut niveau de leurs exportations que le secteur a su maintenir ses emplois. Le graphique ci-dessus illustre cette situation. La proportion d'emplois liés à la production de biens informatiques et de matériel de télécommunications est passée, entre 1993 et 2000, de 26% à 29%, puis est redescendue à 27% en 2001, alors que dans les industries des services cette proportion a diminué, passant de 24% à 22%.

On peut tirer le même constat en comparant les chiffres d'affaires du secteur. Ainsi, les graphiques 14 à 17 qui suivent donnent la proportion des chiffres d'affaires du secteur québécois. Entre 1992 et 2000, la proportion québécoise de la fabrication de matériel informatique et d'équipements de télécommunications est passée de 31% à 38%, retombant à 31% en 2001. Dans le domaine du logiciel, la part québécoise est restée stable à 21%, alors qu'elle est passée de 25% à 21% entre 1991 et 2001 dans les industries des services.

Des distinctions doivent être apportées, toutefois, en ce qui concerne la comparaison structurelle entre les industries ontariennes, principal lieu de localisation des TIC dans le reste du Canada, et les industries québécoises. L'Ontario est aussi un grand producteur de biens manufacturés dans le domaine des TIC. En fait, c'est dans la microélectronique et particulièrement dans le secteur de la production de semi-conducteurs que le Québec se distingue (61,4% des recettes canadiennes), alors que l'Ontario domine le secteur de l'ensemble des appareils informatiques, des ordinateurs et des matériels périphériques avec plus de 4 milliards de dollars de recettes. De manière globale, les industries québécoises et ontariennes restent assez complémentaires.

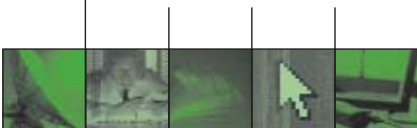




L'affaiblissement des industries de services peut s'expliquer par plusieurs facteurs. Rappelons qu'une partie de l'industrie des services-conseils s'est développée au Québec grâce à la politique d'octroi de contrats gouvernementaux qui a favorisé l'émergence de grandes firmes de services-conseils, comme DMR, LGS, CGI. Or, les ententes internationales de libre-échange et les coupures draconiennes effectuées par les gouvernements pendant les années 1990 ont eu pour effet de diminuer sensiblement les disponibilités financières pour les contrats. Les firmes de services du Québec se sont tournées assez rapidement vers les marchés extérieurs, et plusieurs d'entre elles réalisent maintenant la plus grande partie de leur chiffre d'affaires à l'extérieur du Québec. L'ampleur de ces activités reste difficile à évaluer en raison de la prépondérance des échanges intrafirmes ou intrafamiliales entre différents pays, sans parler du vaste mouvement de fusions et d'acquisitions qui a eu cours pendant les années 1990.

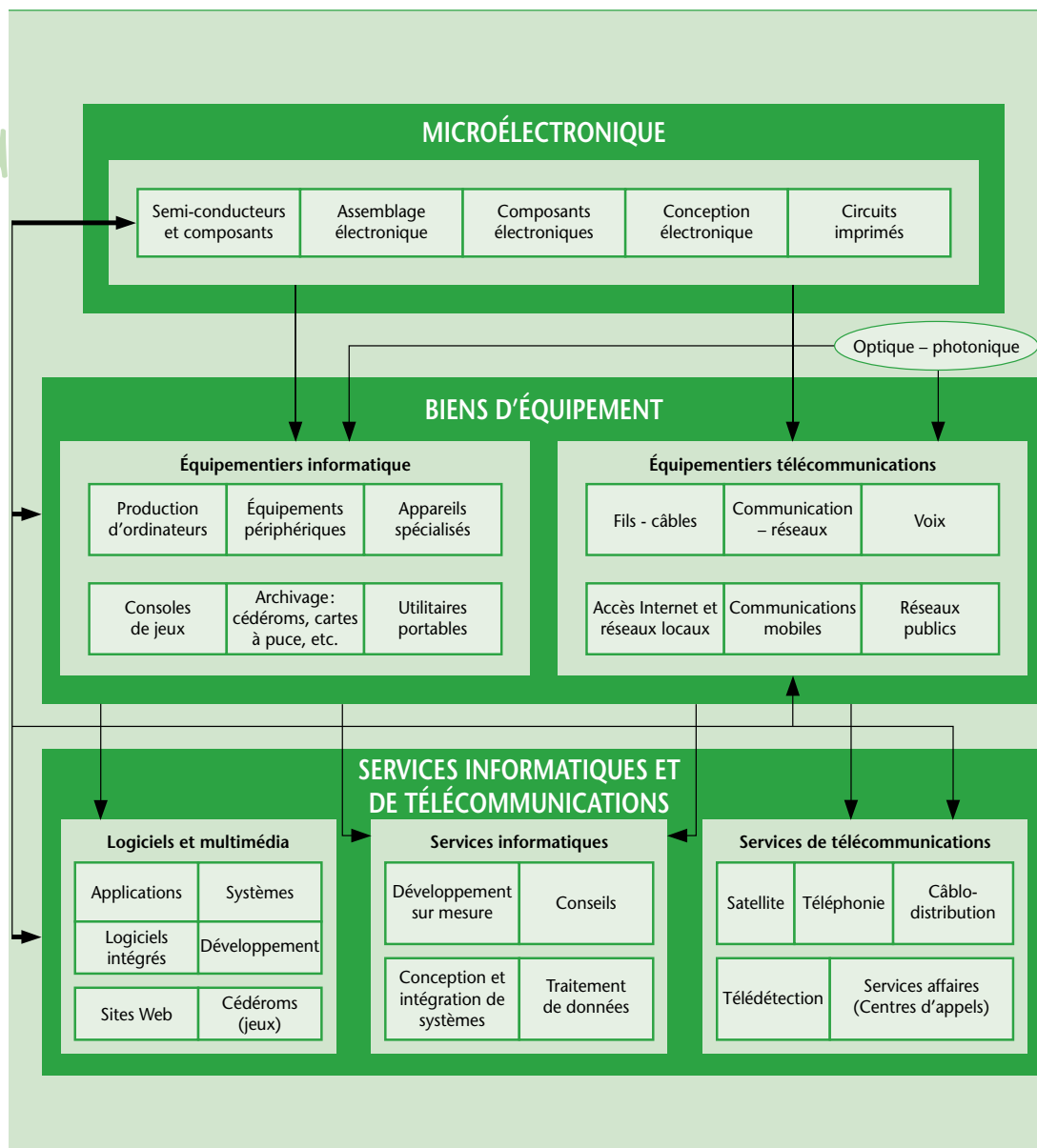
Il reste que le développement des services est aussi le plus créateur d'emplois en raison, notamment, de la valeur ajoutée nécessaire à la production des services, mais aussi à cause de l'importance de ces industries pour la croissance de l'économie et la progression de la productivité de l'économie.

Le schéma qui suit illustre de façon synthétique les trois principaux segments du secteur des TIC. Il illustre les relations qui existent entre ces industries.



DESCRIPTION DES TIC SELON L'UNIVERS D'INTERVENTION

Schéma 3





Le schéma ci-dessus indique de façon synthétique les principales industries du secteur des TIC dans lesquelles le MDER intervient auprès des entreprises. Il illustre les relations qui existent entre les industries et la dynamique de croissance de la grappe dans son ensemble. Ces industries sont :

- dans la fabrication des TIC
 - la microélectronique,
 - les équipements de télécommunications,
 - les biens informatiques,
 - l’optique, la photonique et le laser;
- dans les services et le logiciel
 - les services de télécommunications,
 - les services informatiques,
 - le logiciel et le multimédia.

Ainsi, on estime que les progrès technologiques des industries de la microélectronique et de l’optique-photonique continueront d’apporter une contribution importante à la performance du matériel informatique et des équipements de télécommunications. L’amélioration de cette même performance favorise la mise en œuvre d’applications nouvelles autant dans le logiciel que dans les services. C’est pourquoi il peut arriver qu’une même entreprise soit présente dans plus d’une industrie, par exemple EXFO Ingénierie électro-optique que l’on retrouve dans la microélectronique ainsi que dans l’équipement de télécommunications.

Cette typologie diffère de celle qui a été utilisée dans la première partie du portrait. L’expérience sur le terrain a conduit l’équipe de conseillers du MDER à mener leurs interventions selon les industries nommées ci-dessus. Elle permet de mieux décrire, de façon qualitative, la réalité sur le terrain des entreprises des industries des TIC. Toutefois, elle ne permet pas de produire des statistiques comparables avec d’autres économies nationales.

Les caractéristiques principales de chacune des industries sont reprises dans la section qui suit.





2.1 La fabrication des TIC

2.1.1 La microélectronique

Le contexte

Les principaux biens de la microélectronique sont les composants actifs (les semi-conducteurs, les fabricants de circuits hybrides, de masques, d'outils et de procédés), les produits d'assemblage (EMS), les composants électroniques passifs (transformateurs, inductances, bobines, connecteurs, câbles, harnais, etc.), les circuits imprimés et les composants photoniques¹⁴. L'industrie de la microélectronique inclut aussi la conception électronique.

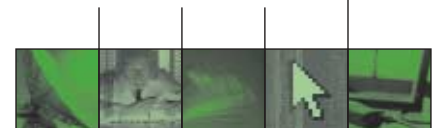
Principalement reconnue pour la fabrication de mémoires d'ordinateurs et de microprocesseurs, cette industrie a été à la source de la croissance de tout le secteur des TIC, au cours des dernières années, en raison des avancées technologiques permettant la miniaturisation et l'augmentation du potentiel de mémorisation des microcircuits¹⁵. Sa santé économique reste donc névralgique pour tout le secteur des technologies de l'information, puisqu'on estime que le prix des semi-conducteurs reste déterminant pour le développement futur de tout le secteur des TIC.

La microélectronique fait partie d'une industrie mondiale contrôlée en bonne partie par quelques très grands producteurs. Cette industrie est caractérisée par des économies d'échelle importantes, des coûts de main-d'œuvre relativement bas et une capitalisation importante. La majorité des entreprises de cette industrie sont de propriété américaine ou asiatique.

L'implantation d'usines de fabrication de semi-conducteurs exige maintenant des investissements colossaux pouvant représenter plusieurs milliards de dollars. En raison de ces coûts, les grandes entreprises ont tendance à accentuer l'impartition de leurs activités, leur chaîne de production étant de plus en plus éclatée dans différents endroits du monde. En corollaire, on observe l'éclosion de nouvelles entreprises spécialisées dans la fabrication des différents éléments de la chaîne de production. Les activités visées par l'impartition sont la conception de produits, la gestion des matériaux, le prototypage, les essais, la distribution et l'assemblage. D'autres entreprises, appelées «sans fab», se spécialisent dans la conception uniquement de puces et confient la fabrication en sous-traitance à des fonderies spécialisées¹⁶.

L'industrie de la microélectronique au Québec

La microélectronique est en quelque sorte le fer de lance du secteur des TIC au Québec, puisqu'elle regroupe quelque 60% du volume d'affaires de cette industrie à l'échelle canadienne. La taille de cette industrie est toutefois liée à la présence de quelques très grandes entreprises étrangères, dont IBM, ViaSystems et Solectron. Le Québec ne compte pas d'entreprise multinationale dont les activités principales sont implantées ici (siège social, production, R-D, etc.).





En 2001, la microélectronique comptait 9 400 emplois répartis entre 111 entreprises (y compris la composante photonique) et générait des recettes de 4,2 milliards de dollars. Elle a été fortement touchée par la crise récente des TIC, ayant perdu 28% de ses emplois entre l'an 2000 et 2001, alors que 85% des emplois totaux se retrouvent dans la région de Montréal.

Le poids de cette industrie correspondait à 17% de l'ensemble du secteur des TIC au Québec, alors qu'elle exportait pour 3 milliards de dollars en 2001.

L'industrie de la microélectronique au Québec est caractérisée par les activités de fabrication plutôt que par la R-D. La part québécoise de la R-D dans la microélectronique se situe à 27% de l'ensemble canadien, un ratio bien inférieur à celui du volume d'affaires du secteur.

Les principales entreprises du Québec

Le Québec compte deux grandes entreprises de semi-conducteurs, celle d'IBM (2 000 emplois) et celle de Dalsa (390 emplois) qui possède une fonderie de silicium pour la fabrication de microcircuits.

Dans le premier cas, IBM Canada exploite à Bromont une usine d'assemblage et de mise à l'essai de circuits de semi-conducteurs. Elle effectue tous les essais et le vieillissement artificiel des modules terminés avant de les envoyer aux clients sur des plateaux ou des bobines. Cette usine est le plus grand établissement de mise sous boîtier de microcircuits électroniques d'IBM au monde. En 2001, IBM Canada a investi quelque 150 millions de dollars pour l'achat et l'installation de nouveaux équipements à son usine d'assemblage de microcircuits¹⁷.

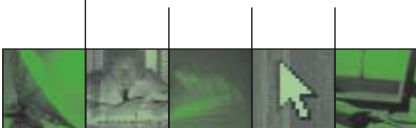
Tableau 8

Les plus grandes entreprises de l'industrie de la microélectronique au Québec (2001)

ENTREPRISES	ACTIVITÉS	NOMBRE D'EMPLOYÉS
IBM	Semi-conducteurs	2 000
Société ViaSystems	Cartes de circuits imprimés	1 000
Solectron	Circuits hybrides et assemblage de composants	1 000
Celestica	Assemblage de composants	650
Sanmina-SCI Systems	Assemblage de composants	650
Exfo	Outils de test pour composants photoniques	860
Matrox (Sansfab)	Processeurs graphiques	400
Megatech Electro inc.	Assemblage de composants	400
Dalsa	Semi-conducteurs	390
Hyperchip	Processeurs de communication	300
PerkinElmer	Composants optoélectroniques	180

Source : *Portrait sectoriel de la microélectronique au Québec*, Direction des industries des technologies de l'information et des communications, 8 novembre 2002.

La deuxième plus grande entreprise, la société ViaSystems, se spécialise dans la conception et la fabrication de cartes de circuits imprimés, dans la conception et la fabrication de matériel de gestion thermique, d'enceintes électromécaniques et de panneaux arrière personnalisés pour ordinateurs¹⁸.





D'autres sociétés, principalement américaines, contribuent au renforcement de la base industrielle de la région de Montréal dans des domaines variés. Ainsi, Solectron fournit une gamme complète de services de fabrication et de gestion de la chaîne d'approvisionnement aux premières sociétés électroniques. Matrox, pour sa part, conçoit des solutions matérielles et logicielles dans les domaines des produits graphiques, de l'édition vidéo, de l'imagerie et des nouveaux médias d'affaires. Cette entreprise est un leader mondial dans le domaine des matériels et logiciels de vidéo numérique, de montage en temps réel, de création de DVD et d'applications de diffusion sur Internet.

L'essentiel de la production de cette industrie, sauf pour les circuits imprimés, vise l'exportation.

C'est ce que confirme le niveau d'exportation pour chacun des créneaux de la microélectronique:

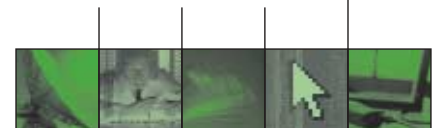
- Composants actifs: 72%
- Composants passifs: 78%
- Circuits imprimés: 6%
- Assemblage de composants: 20%
- Conception: 72%
- Composants photoniques: 80%¹⁹

Les perspectives de développement

Malgré le ralentissement récent de la demande, les perspectives d'une reprise restent bonnes. Ainsi, selon le Groupe Gartner, une firme de recherche spécialisée dans les technologies de l'information, le marché mondial de l'électronique devrait augmenter de 8% à 10%²⁰ au cours des prochaines années.

Ces prévisions restent justifiées par un ensemble de facteurs structurels. La R-D permet encore d'envisager des améliorations importantes des différents produits. Cette performance se reflète tant dans la miniaturisation que dans la capacité de traitement et la rapidité d'exécution. De plus, on continue d'entrevoir des améliorations substantielles des procédés de production, lesquels favoriseront une efficacité et une précision accrues de même qu'une meilleure systématisation de la production. S'agissant ici des caractéristiques principales de l'évolution de l'industrie depuis déjà plusieurs années, on estime que cette situation continuera d'influer sur les prix.

L'organisation des entreprises est appelée à se modifier considérablement. La hausse des coûts de production et d'investissement incite à la délocalisation de certains maillons de la chaîne de production des entreprises dans différentes régions du monde. Certains pays en développement, en raison des salaires très faibles, comportent des avantages liés à la fabrication en série de certains types de productions. D'autres régions plus intensives en main-d'œuvre scientifique offrent des avantages associés à la R-D ou à la conceptualisation de nouveaux produits.





2.1.2 Les équipementiers de télécommunications

Le contexte

Les équipementiers de télécommunications regroupent les fabricants de produits, accessoires et interfaces d'accès, de traitement, de transmission, de commutation, d'émission ou de réception d'information. Ces équipements de communication filaire ou sans fil, civile ou militaire, servent à la transmission, à la commutation et à la réception de la voix, des données et de l'image pour un large éventail d'applications telles que la téléphonie, Internet, la télévision, la vidéoconférence et le commerce électronique. On peut les répartir en six créneaux : équipements de réseaux, équipements pour le sans-fil, systèmes et logiciels spécialisés, fils et câbles de communication, équipements de test et composants optiques²¹.

L'industrie des biens de télécommunications a été largement dépendante des opérateurs de télécommunications publics dans le passé. On considère que cette dépendance tendra à diminuer au cours des prochaines années. La forte demande observée pendant les années 1990 était suscitée par la mise à niveau ou la modernisation des infrastructures de télécommunications, commandée notamment par la progression marquée d'Internet et de services de téléphonie mobile. La situation de suroffre qui a cours actuellement amènera les producteurs d'équipements vers d'autres types de marchés.

Cette industrie est caractérisée sur le plan mondial par sa forte intensité de R-D, une situation qui devrait normalement profiter au Québec, ce dernier comptant des avantages comparatifs importants pour la réalisation d'activités de R-D.

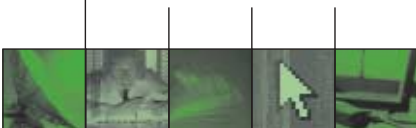
Les équipementiers de télécommunications au Québec

Les revenus de cette industrie étaient de 6,3 milliards de dollars au Québec en 1999. Elle était représentée par 115 établissements et créait 10 000 emplois. Elle représente près de 19% de volume d'affaires du secteur des TIC au Québec et a exporté pour près de 8 milliards de dollars en l'an 2000.

L'essentiel de l'emploi demeure entre les mains des plus grands employeurs, dont Nortel Networks, Harris Microwave Communications, EMS Technologies Canada, Nordx/CDT, SR Telecom.

L'analyse des données des exportations entre 1999 et 2001 nous révèle que cette industrie a aussi été très affectée par l'affaiblissement mondial de la demande de biens manufacturés.

En effet, on estime que ce sont surtout les multinationales qui ont essuyé le principal des pertes d'emplois, alors que les petites entreprises se sont mieux tirées d'affaire.





Les principales entreprises du Québec

Nortel Networks demeure, malgré la diminution de postes, la plus grande entreprise de l'industrie. La société a investi 440 millions de dollars au cours des dernières années dans l'agrandissement et la construction de locaux pour loger des employés dans les domaines de l'intégration et des essais, de l'ingénierie, de la gestion de la chaîne d'approvisionnement et du service à la clientèle. Notons que Nortel ne fait pratiquement pas de R-D au Québec, l'essentiel de ses activités de R-D au Canada étant concentré dans la région d'Ottawa, à Kanata²².

Tableau 9

Les plus grands fabricants d'équipements de télécommunications au Québec (2001)

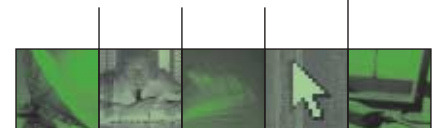
ENTREPRISES	ACTIVITÉS	NOMBRE D'EMPLOYÉS
Nortel Networks	Équipements de réseaux et d'accès	3 500
Ericsson	Logiciels de télécommunications	2 000
Exfo	Fabrication d'instruments de mesure	860
EMS Canada	Équipements de communication par satellite	815
Nordx/CDT	Fils et câbles de communication	510
SR Telecom	Systèmes d'accès sans fil	500
Positron	Produits pour services d'électricité	484
HARRIS MICROWAVE COMMUNICATIONS	Communication micro-ondes	500
Hyperchip	Processeurs de communication	300
Mitec Telecom	Produits pour réseaux sans fil	250

Source : Ministère du Développement économique et régional.

Depuis l'an 2000, Nortel, à elle seule, a dû mettre à pied quelque 2 500 personnes, subissant près de 44% de toutes les pertes de l'industrie manufacturière des TIC au Québec. L'entreprise a fermé deux de ses trois usines de Saint-Laurent. Elle reste néanmoins un grand donneur d'ordre au Québec auprès de plus petites entreprises, entre autres pour des composants optiques et de l'assemblage électronique. Aux difficultés de Nortel s'ajoutent la fermeture de Marconi Communications et celle de Technologies Eicon. Ces trois entreprises seraient à elles seules responsables de 70% de la contraction totale des effectifs.

Malgré les nombreuses pertes d'emplois, le Québec a réussi à développer une expertise particulière dans certains créneaux de pointe. Le seul créneau des télécommunications sans fil soutenait près de 6 500 emplois en 2001 au Québec, soit quelque 36% des emplois totaux de l'industrie des télécommunications (définition élargie). Les firmes appartenant à cette industrie sont Ericsson, Motorola, Mitec, Interdigital et VoiceAge. Dans le domaine des équipements de télécommunications par satellite, des firmes comme PolarSat et EMS Technologies emploient 900 personnes. Harris, SR Telecom, Bestar Radio, Wavesat et BroadTel exercent une présence importante pour le développement des systèmes de communication micro-ondes.

Autre constat, bien que la production des équipementiers ait été fortement affectée par la conjoncture internationale dans l'industrie, les entreprises qui assurent une forte présence de R-D au Québec ont été moins enclines à effectuer des mises à pied que les entreprises qui





n'ont pas de base de R-D. C'est le cas par exemple d'Ericsson qui a établi au Québec son plus grand centre de recherche en dehors de la Suède et y a investi 270 millions de dollars pour la R-D en 2001. L'entreprise est le plus grand employeur du segment sans fil au Québec, avec le tiers des effectifs de l'industrie, soit 12% de l'ensemble de l'industrie des équipements de télécommunications.

Les perspectives de développement

Selon la plupart des spécialistes, le marché des équipements de télécommunications prendra encore plusieurs années avant de se rétablir, en raison de la faiblesse des investissements des opérateurs de télécommunications. Les équipementiers auront tendance à réorienter leur cible vers de nouveaux marchés, notamment certains marchés d'entreprises, vers des applications reliées au sans-fil et vers certains pays en développement comme la Chine.

Plusieurs entreprises québécoises se sont bien positionnées par rapport à ces nouveaux créneaux de marché. Le Québec, par la présence de sa main-d'œuvre technologique, de ses universités et de ses centres de formation, dispose d'avantages comparatifs marqués pour répondre aux besoins de R-D de l'industrie.

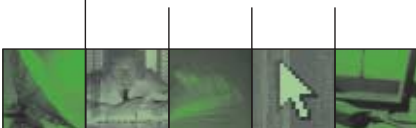
Par ailleurs, le Québec compte aussi une base de petites entreprises très dynamiques qui font des affaires dans des marchés de niche très spécialisés. Ces entreprises ont affiché depuis quelques années des taux de croissance supérieurs à ceux des plus grandes entreprises. La croissance future de l'industrie québécoise pourrait bien être assurée par le développement de ces petites entreprises, par leur expansion sur les marchés internationaux.

2.1.3 Les biens informatiques

Le contexte

L'essentiel de cette industrie est lié à la production d'ordinateurs, de périphériques, d'instruments de mesure et de guidage ainsi que de supports optiques et magnétiques. Les entreprises de cette industrie sont engagées dans la fabrication d'une variété de produits relatifs aux ordinateurs, incluant les ordinateurs personnels (PC), les serveurs, les micro-ordinateurs dédiés, les portables, les terminaux d'ordinateurs, les unités de stockage auxiliaires, les lecteurs de disques et autres périphériques²³.

Cette industrie vit actuellement un contexte plutôt difficile. Le ralentissement dans les industries de l'automobile et de l'avionique, combiné avec la baisse subite de la consommation de ménages, a notamment contribué à cette situation²⁴. Après plusieurs années de croissance pendant les années 1990 et une année record en l'an 2000, les ventes et les prix ont chuté considérablement.





Sur le plan structurel, l'industrie des biens informatiques a été le théâtre de deux grands mouvements industriels. D'une part, comme pour plusieurs autres industries des TIC, la fin des années 1990 a été marquée par de nombreuses fusions et acquisitions. D'autre part, la sous-traitance dans des pays en développement comme la Chine, l'Inde et Taiwan devient une pratique de plus en plus courante. Ces pays ont adopté des stratégies agressives visant à attirer des investissements étrangers.

La baisse des prix n'a pas uniquement pour cause la conjoncture actuelle. L'évolution de la technologie, depuis plusieurs années, a permis de diminuer considérablement les coûts de production et a contribué à faire baisser les prix des ordinateurs, ajoutant ainsi au haut niveau de la concurrence dans cette industrie.

Depuis plusieurs années, on assiste à la «microtisation» des plates-formes informatiques, expression utilisée pour décrire le remplacement d'ordinateurs de grandes dimensions (*main frame*) par des mini et micro-ordinateurs plus puissants, reliés en réseau. Le développement d'architectures informatiques en réseau a été l'une des principales tendances du secteur de l'informatique au cours des dernières années, et a suscité des besoins nouveaux de développement de logiciels, de services spécialisés et d'équipements de télécommunications. Il s'agit là d'une des conséquences de la miniaturisation des produits de la microélectronique. Le niveau de compétition reste extrêmement élevé en raison de l'augmentation rapide de l'offre d'ordinateurs de différents types sur le marché. Contrairement aux produits intermédiaires, la vaste majorité des produits des biens informatiques s'adresse directement au grand public et à l'ensemble des entreprises. L'existence des réseaux de distribution est donc essentielle pour cette industrie.

L'industrie des biens informatiques au Québec

En 2001, au Québec, 159 producteurs de biens informatiques généraient pour 2,4 milliards de revenus et étaient responsables de 9 000 emplois. Données historiques à l'appui, il ne s'agit pas d'une industrie forte au Québec, le poids de l'industrie en termes de revenus s'établissait à quelque 15,2% de l'industrie à l'échelle canadienne en 1997. On estime que ce même ratio est évalué à 22% pour l'année 2002, selon la firme Infotronique M3A, mais c'est l'Ontario qui récupère la plus grosse part du gâteau en ce domaine, avec 51% des recettes totales. La proportion des emplois dans l'ensemble canadien nous semble toutefois un peu plus forte, puisque le Québec récupérait 25% des emplois totaux en l'an 2000 et 21% en 2002.

À la lumière des estimations dont nous disposons, il s'agit d'une industrie qui assure un taux de création d'emplois assez élevé par rapport aux autres industries manufacturières des TIC. Cette situation peut aussi s'expliquer par la présence de plusieurs petites entreprises spécialisées dans des segments divers et agissant comme fournisseurs pour de très grandes entreprises. Fait à noter, les entreprises québécoises semblent se démarquer dans la production d'ordinateurs spécialisés plutôt que dans la fabrication de modèles génériques.





Les principales entreprises au Québec

Tableau 10

Les plus grands fabricants de biens informatiques au Québec (novembre 2003)

ENTREPRISES	PRODUITS	NOMBRE D'EMPLOYÉS
Disque Améric	Supports magnétiques et optiques	380
Exfo Ingénierie électro-optique	Instruments de mesure	378
Techn-o-laser	Cartouches d'encre	340
Technologies Nter	Systèmes informatiques	160
R/D Tech	Instruments de mesure	280
Solutions Mindready	Ordinateurs	200
DAP Tecvhnologies Ltd.	Ordinateurs	148
Pocatec	Systèmes d'affichage électronique	106
Hypertechnologie Ciara	Ordinateurs	90
Ordinateurs Prosys-Tec inc.	Ordinateurs	83
Opal-Rt Technologies	Systèmes informatiques	60
Jukebox Numérique Touchtunes inc.	Juke-box numériques	76

Source : MDER, Direction des industries des technologies de l'information et des communications.

Perspectives de développement

Le potentiel de croissance de cette industrie réside dans le développement de créneaux spécialisés du marché. Si l'essentiel des ventes du secteur était rattaché par le passé à la production de technologies génériques, par exemple la production d'ordinateurs de table, on voit maintenant apparaître de plus en plus d'applications spécialisées dans des marchés verticaux comme ceux de la santé, des industries manufacturières, du militaire et même du secteur financier.

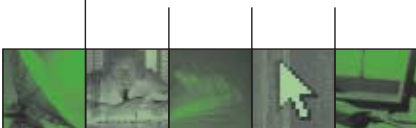
Plusieurs créneaux porteurs assureront la croissance de cette industrie québécoise dans le futur. Parmi ces créneaux, on compte le domaine de l'imagerie numérique, les applications scientifiques et technologiques liées à la fabrication d'équipements, l'imagerie médicale, la génomique, la géomatique ainsi que la télédétection.

Du côté manufacturier, certains types d'applications industrielles, comme l'inspection automatisée de pièces et le contrôle de qualité en ligne sur une chaîne de production, présentent des perspectives intéressantes. Du côté de la sécurité, la vidéosurveillance et les systèmes de détection d'armes à l'aide de caméra et de senseurs sont devenus omniprésents dans les aéroports, les maisons d'enseignement et nombre d'endroits publics²⁵.

2.1.4 L'optique, la photonique et le laser

Le contexte

La mise en valeur et l'exploitation des possibilités de la lumière sont récentes. La photonique, l'un des domaines des TIC, renvoie à l'utilisation de la lumière comme source d'énergie. Le terme générique «photonique» fait référence à la science et au génie de la génération, de la





manipulation, de la transmission et de la détection de la lumière. Ce domaine englobe l'optique classique, la physique quantique, l'optoélectronique, l'optique guidée, l'informatique, les télécommunications, etc. Les applications industrielles liées aux technologies de l'optique, de la photonique et du laser (OPL) sont nombreuses et visent notamment à utiliser la lumière pour archiver, traiter et transmettre de l'information au moyen d'équipements spécialisés²⁶.

L'industrie²⁷ de l'OPL, aussi appelée industrie de la photonique, est définie comme étant l'ensemble des entreprises et des institutions qui ont comme principales caractéristiques la fabrication de matériel spécialisé et l'implantation de procédés industriels à base de technologies OPL.

De façon générale, les technologies OPL sont génériques, c'est-à-dire qu'on en retrouve des applications dans plusieurs champs industriels. L'OPL chevauche donc d'autres industries des TIC, dont celles des télécommunications, de l'informatique, de l'équipement biomédical, des procédés industriels, du matériel militaire, de l'aérospatiale, de l'automobile.

Pour cette raison, on ne peut la considérer isolément des autres industries. Par exemple, certains composants microélectroniques sont nécessaires à l'activation ou à l'utilisation des composants optiques passifs. Les systèmes et modules optoélectroniques nécessitent des semi-conducteurs et circuits imprimés.

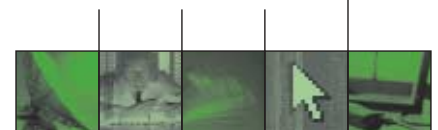
La photonique est caractérisée par une importante base de recherche fondamentale et appliquée. Elle est ainsi liée de très près aux centres de recherche publics et privés. Elle offre encore un potentiel de croissance considérable, étant donné l'évolution rapide des technologies de l'OPL. Bien qu'elle soit composée de grandes entreprises au niveau international, elle compte aussi un bassin de plusieurs petites entreprises dynamiques, très spécialisées et intensives en main-d'œuvre hautement qualifiée.

En 2000, l'Optoelectronic Industry Development Association (OIDA) et l'International Market Insight (IMI) estimaient que ce marché avoisinerait les 230 milliards de dollars américains en 2003. Bien que le marché mondial ait connu une croissance fulgurante jusqu'en 2001, on s'attend à ce que la valeur du marché soit inférieure au chiffre avancé par l'OIDA et l'IMI, en raison notamment de l'affaiblissement de la demande des biens de télécommunications et de l'électronique depuis l'an 2000.

L'optique, la photonique et le laser au Québec

Au sein de l'ensemble canadien, le Québec occupe une place prépondérante. L'industrie québécoise a généré des revenus de plus de 5 G\$ CA en 1999. Sa part dans les revenus produits au Canada en 1999 se situait entre 35% et 40% (International Market Insight, mars 2000). Cette part a évolué légèrement à la baisse entre 2000 et 2001.

En raison du ralentissement, l'industrie québécoise, qui employait près de 8 000 personnes au début de l'année 2001, n'occupait qu'un peu plus de 4 600 personnes en septembre 2002 (tableau 12).



**Tableau 11***Répartition du nombre d'entreprises de l'optique photonique dans les principales régions métropolitaines au Canada (2000)*

RÉGION	ENTREPRISES	EMPLOIS	REVENU (M \$)	«SPÉCIALITÉ*»
Vancouver / C.-B.**	100	5 000	1 600	Imagerie et biophotonique
Ottawa	95	15 000	6 000	Système de télécoms
Toronto et Sud-ouest Ontario	65	n. d.	n. d.	Instrumentation et laser
Montréal	43	4 500	5 000	Composants optoélectroniques
Québec	22	2 000	300	Procédés industriels/Instrum.

* Secor, *Pour une stratégie de développement du secteur québécois de la photonique*, octobre 2001.

** BCPIA et Ministry of Competition, Science and Enterprise, www.ei.goc.bc.ca, données de l'année 2000.

*** 9 G \$ US, soit 13 G \$ CA.

n. d.: Non déterminé.

On estime qu'en moyenne 80% de la production est exportée. Les principaux marchés d'exportation des entreprises québécoises sont l'Amérique du Nord (États-Unis et reste du Canada), l'Europe de l'Ouest (Allemagne, France, Royaume-Uni) et l'Asie du Sud-Est (Japon, Chine, Taïwan, Corée et Singapour).

Les pôles de développement de l'OPL au Canada et au Québec

L'axe Ottawa – Montréal – Québec est qualifié de corridor de la photonique et est à l'origine de près de 86% de la production de l'ensemble de l'industrie au Canada. Selon International Market Insight (mars 2000), la région d'Ottawa fournissait à elle seule 40% de la production canadienne totale en 1999. Les joueurs majeurs de l'industrie canadienne de la photonique sont peu nombreux. Nortel Networks, JDS Uniphase et Exfo employaient environ 85% de la main-d'œuvre en 2000.

On distingue deux grandes agglomérations industrielles en photonique au Québec, l'une dans la région de Montréal et l'autre dans la région de Québec. La région de Montréal se distingue par la présence d'entreprises multinationales et d'infrastructures de production développées. La région de Québec se démarque, quant à elle, par la présence de centres de recherche de renommée mondiale et par la présence de petites entreprises très spécialisées dont la plupart ont été créées par essaimage de chercheurs de ces centres de recherche.

Tableau 12*Répartition régionale du nombre d'emplois de l'optique photonique au Québec (1999-2002)*

RÉGION	1999	2000	2001	2002
Montréal	4 000	4 500	5 500	2 750
Québec	1 300	1 800	2 000	1 750
Autres régions	300	400	500	100
Total	5 600	6 700	8 000	4 600

* Secor, *Pour une stratégie de développement du secteur québécois de la photonique*, octobre 2001.

** BCPIA et Ministry of Competition, Science and Enterprise, www.ei.goc.bc.ca, données de l'année 2000.

*** 9 G \$ US, soit 13 G \$ CA.



Les principales entreprises au Québec

Tableau 13

Les plus grands fabricants d'optique, photonique et laser au Québec (novembre 2003)

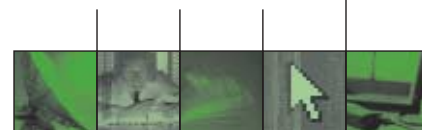
RÉGION DE MONTRÉAL		
ENTREPRISES		NOMBRE D'EMPLOYÉS
Nortel Networks	Équipements télécommunications optiques	1 700
Roctest	Conception et fabrication, capteurs	130
ITF Technologies optiques	Composants optiques	80
MPB Communications	Équipements télécommunications	70

RÉGION DE QUÉBEC		
ENTREPRISES		NOMBRE D'EMPLOYÉS
Exfo Ingénierie électro-optique	Instrumentation, tests et mesures	600
TeraXion	Composants optiques	54
Telops	Capteurs optiques, instruments de test et de mesure	45
Optel Technologies	Systèmes de vision	36
Infodev Système électronique	Systèmes de comptage de personnes	41
Institut national d'optique (INO)	Recherche et développement	215

Les perspectives de développement

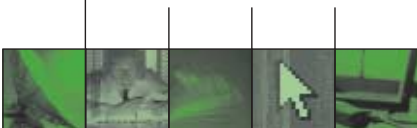
Outre le marché des télécommunications, qui devrait reprendre à plus ou moins brève échéance le chemin d'une croissance soutenable, plusieurs niches de marché sont appelées à se développer:

- La **biophotonique** est encore au stade expérimental, bien que certaines technologies fassent leur entrée dans la pratique clinique. On estime qu'une grande partie des applications potentielles est encore très peu étudiée. C'est donc un marché d'application appelé à croître à la condition que les recherches soient soutenues. Selon Photonics Research Ontario (PRO), le marché mondial de la biophotonique, qui était de 1,2 milliard de dollars en 2000, sera de l'ordre de 8 milliards de dollars d'ici à 2005. Les pays les plus actifs actuellement en biophotonique sont les États-Unis, l'Allemagne et le Royaume-Uni.
- L'engouement pour les technologies photoniques dans les domaines de la **sécurité** et du **militaire** s'explique par le besoin de miniaturisation, d'autonomie et de mobilité des unités. Ce besoin se traduit par une demande de capteurs, de détecteurs (UV et IR) et de technologies de l'imagerie ainsi que par une technologie des communications permettant de connecter et de mettre en réseau ces éléments d'information. Par exemple, selon Photonics Spectra de mai 2000, le marché global des écrans plats d'affichage pour le militaire est estimé à 4 milliards de dollars américains en 2005. Depuis 2000, l'armée américaine a relancé les recherches sur des types de laser basés sur la technologie microélectromécanique.





- Le degré de précision que procurent les systèmes de mesure, de contrôle et de surveillance au laser ainsi que certains autres composants photoniques offre des possibilités de croissance en **instrumentation**. Par exemple, la précision du marquage sur les surfaces métalliques ou plastiques peut atteindre 5 microns en largeur et 2,5 microns en profondeur. Les marchés de niche qui devraient connaître une croissance importante au cours des prochaines années sont: les systèmes de vision machine et les instruments de test et de mesure.
- La demande régulière et grandissante de la capacité de stockage, en particulier pour les ordinateurs personnels, offre à l'**informatique optique** d'importantes possibilités de croissance. Le marché mondial des CD et DVD était évalué à plus de 8 G\$ US en 2001. En 1999, il s'est vendu 17 millions d'unités de lecteurs de DVD dans le monde (Photonics Spectra de mai 2000).





2.2 Les services et le logiciel

2.2.1 Les services de télécommunications

Le contexte

L'industrie des services de télécommunications se définit comme étant l'ensemble des entreprises qui proposent des services de transmission de l'information. De façon plus spécifique, les services de cette industrie visent la prestation des services de téléphonie et les services de gros de transmission par satellite²⁸. De nouveaux services se sont ajoutés, depuis quelques années, dont celui de la téléphonie mobile. Cette industrie est située en aval de la filière des TIC, de sorte qu'elle joue un rôle moteur par la demande des biens de télécommunications qu'elle génère.

L'image de cette industrie a été passablement bouleversée depuis quelques années, en raison notamment des politiques de privatisation et de déréglementation de plusieurs États. Ces politiques ont eu pour objet d'encourager la concurrence et aussi de décloisonner les limites réglementaires liées à la propriété croisée, laissant entrevoir une convergence possible entre les industries des télécommunications et les médias d'information, par exemple. À cet égard, l'offre des entreprises de télécommunications est de plus en plus associée à celle des producteurs de contenus, et s'intègre au concept plus large de «l'autoroute de l'information».

Les services de télécommunications relèvent, au Canada, de la compétence du gouvernement fédéral, par l'entremise du Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC). Ainsi, on s'entend pour dire qu'une bonne part des développements qui ont eu lieu au cours des dernières années sont liés aux politiques de déréglementation appliquées dans la plupart des pays industrialisés. Au Canada, bien que les marchés soient maintenant ouverts à la concurrence, seules les entreprises appartenant à des Canadiens peuvent être propriétaires d'infrastructures.

L'élimination des monopoles territoriaux a été l'une des conséquences de la déréglementation. Depuis, une gamme de nouveaux services se sont imposés sur des marchés en forte croissance, par exemple la téléphonie sans fil, les services Internet, le multimédia et le commerce électronique. À cet égard, la frontière entre l'industrie des télécommunications et les autres industries des communications (par exemple les médias d'information) reste encore diffuse et demeure alimentée par le rêve d'une convergence possible.

Les services de télécommunications au Québec

On dénombre près de 400 établissements au Québec qui ont globalement un revenu d'affaires de près de 9 milliards de dollars. En excluant toutefois les entreprises de télédistribution et les fournisseurs d'accès à Internet, on compte 68 entreprises prestataires de services de télécommunications. Dans l'ensemble, il s'agit de la plus grosse industrie du secteur québécois des TIC, avec 22% des recettes. Les services de télécommunications au Québec représentent en outre 24% du secteur canadien.

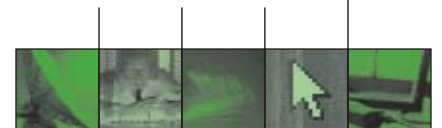




Tableau 14

Revenus d'exploitation des prestataires de services de télécommunications au Québec (1997-2002) (en millions de dollars)

ANNÉE	CANADA (M \$)	CROISSANCE ANNUELLE (%)	QUÉBEC (M \$)	CROISSANCE ANNUELLE (%)	PROPORTION DU QUÉBEC SUR LE CANADA (%)
1997	22 836	n. d.	5 313	n. d.	23,3
1998	28 494	n. d.	6 847	n. d.	24,0
1999	29 013	1,8	7 166	4,7	24,7
2000	30 871	6,4	7 020	(2,0)	22,7
2001	32 773	6,2	7 336 e	4,5 e	22,4
2002	32 993	0,7	7 387 e	0,7 e	22,4 e

Sources: Ministère du Développement économique et régional, *Profil du secteur québécois des services de télécommunications au Québec*, document de travail, 2002.
n. d.: Non déterminé.
e: Estimation

La part des revenus générés au Québec sur ceux du Canada est demeurée relativement stable entre 1997 et 2002. Un accroissement de la concurrence dans l'interurbain a affecté les entreprises établies au Québec, ralentissant la croissance des revenus de l'industrie. La proportion des revenus générés au Canada par rapport à ceux générés dans le monde est retournée au modeste niveau de 3,2% de 1997 à 2002.

Il existe des différences notables entre les segments de marché. Le segment du sans-fil s'est accru à lui seul d'environ 23% par année, de 1997 à 2001, et il représente maintenant plus de 20% de l'ensemble des services de télécommunications au Canada. À l'inverse, les revenus générés par le filaire sont restés stationnaires et ont même enregistré une légère baisse depuis 2002. Ainsi, le créneau de la téléphonie mobile tend de plus en plus à prendre une place importante dans cette industrie.

D'autres segments restent aussi fortement en croissance: les revenus des revendeurs et des fournisseurs de services par satellite (entre autres du côté de la télévision numérique et de la télévision par satellite) et les services de transmission de données.

Les principales entreprises au Québec

Les plus grandes parts des marchés reviennent encore aux entreprises titulaires. Bell Canada et Telus, qui détenaient la quasi-exclusivité des territoires du Québec et de l'Ontario avant l'instauration de la concurrence, sont encore les joueurs dominants dans ces territoires. Telus, qui est le produit de la fusion de BC Tel, entreprise privée autrefois prestataire exclusif pour la Colombie-Britannique, et de Telus, autrefois société de la Couronne et prestataire exclusif pour l'Alberta, est encore dominante dans ces deux provinces. À l'autre extrémité du pays, Telus a rapidement renforcé sa position sur le marché de l'Est du Canada par l'acquisition de QuébecTel, des actifs québécois d'Axcent ainsi que des installations et services de Williams Communications et de PSINet au Canada.

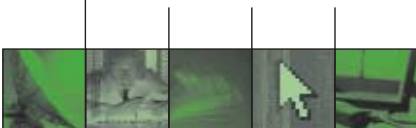




Tableau 15

Les principales entreprises de l'industrie québécoise des services de télécommunications et du câblage structuré (2003)

ENTREPRISES	ACTIVITÉS	NOMBRE D'EMPLOYÉS
Bell Canada	Services de télécommunications par fil et autres	12 000
Bell Mobilité	Télécommunications sans fil	1 500
Microcell Télécommunications	Télécommunications sans fil	1 500
Telus Québec	Services de télécommunications par fil et autres	2 300
Telus Mobilité	Télécommunications sans fil	850
AT&T Canada	Télécommunications par fil et autres	400
Entourage	Câblage structuré	660
Sprint Canada	Télécommunications par fil et autres	175
Teleglobe	Services de télécommunications internationaux	650
Rogers AT&T sans fil	Télécommunications sans fil	850
Connexim	Câblage structuré	700
Vidéotron Télécom	Services de télécommunications aux entreprises	600
Expertech	Câblage structuré	895
Télébec (filiale de Bell Canada)	Services de télécommunications par fil et autres	820
Telecon	Câblage structuré	150

Source : Ministère du développement économique et régional, *Répertoire des entreprises de services de télécommunications*, 2003.

2.2.2 Les services informatiques

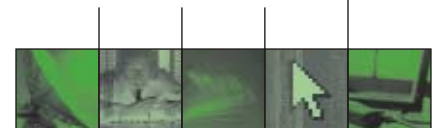
Le contexte

Le créneau de l'intégration et de l'impartition

L'industrie des services informatiques regroupe les entreprises qui fournissent une expertise dans le domaine des technologies de l'information. Les services informatiques²⁹ concernent l'application de l'expertise technique et de l'expertise d'affaires en vue de permettre aux organisations de créer, gérer, optimiser les processus informationnels et d'affaires ou d'y avoir accès. Cette industrie offre principalement des services d'intégration et d'impartition.

Les entreprises en conception de systèmes d'information offrent en tout ou en partie les services suivants, fréquemment appelés «intégrateurs»³⁰ : conseil, personnalisation de progiciels, de même que conception et intégration de systèmes informatiques. Les services d'intégration sont généralement livrés sous la forme d'un projet d'une durée de quelques semaines à plusieurs mois.

Les services de traitement de données comprennent différentes formes d'impartition³¹ : le stockage et la gestion des données, la gestion des infrastructures de TI et des réseaux, la gestion des processus d'affaires, les services applicatifs³², l'hébergement de sites Web, des serveurs et d'applications, de même que la transformation des documents et des données. Les services d'impartition font habituellement l'objet d'un contrat négocié sur une période assez longue, de deux à cinq ans. Le fournisseur de services³³ peut alors prendre en charge l'infrastructure informatique du client ou fournir son propre équipement.





Des liens étroits avec les éditeurs de logiciels et les fabricants de matériel informatique

Des liens très étroits caractérisent les relations entre les entreprises de services informatiques, les éditeurs de logiciels et les fabricants de matériel informatique. D'une part, les éditeurs de logiciels et les fabricants de matériel, en complément à leurs activités de base, offrent fréquemment des services tels que la personnalisation, l'intégration et l'implantation, les services applicatifs³⁴, le soutien technique et la formation.

D'autre part, les entreprises de services informatiques utilisent les applications logicielles et le matériel dans le cadre de leurs activités afin de les personnaliser et de les intégrer auprès de leur clientèle. Les stratégies des grandes firmes de services informatiques influencent significativement l'introduction des nouveaux logiciels et matériels. Certains intégrateurs de grande envergure implantent une large gamme de produits, alors que les plus petites entreprises entretiennent généralement des relations privilégiées avec certains partenaires.

Les services informatiques permettent d'optimiser l'intégration de la technologie avec les ressources humaines et les processus organisationnels. Les firmes de services informatiques agissent très fréquemment à titre d'intermédiaires auprès du marché des entreprises et des marchés publics pour l'introduction des logiciels et du matériel informatique.

Créneaux d'affaires

Selon les besoins des marchés, les entreprises de cette industrie se spécialisent dans certains créneaux d'affaires, par exemple: gestion intégrée des ressources³⁵, affaires électroniques³⁶, gestion de la relation clientèle³⁷, sécurité informatique³⁸, gestion des connaissances³⁹ et gestion de la chaîne logistique⁴⁰.

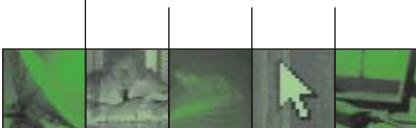
Une industrie en croissance

L'industrie des services informatiques possède la caractéristique de croître autant en période de prospérité que de récession. Les principales raisons⁴¹ qui expliquent cette croissance soutenue comprennent:

- les contrats d'impartition signés sur plusieurs années et la tendance des organisations à céder leurs activités qui ne constituent pas le cœur de leur mission;
- le besoin toujours présent des organisations de maintenir leurs infrastructures et d'améliorer leur productivité en intégrant de nouvelles technologies.

Les facteurs⁴² qui influencent principalement le marché des services informatiques incluent:

- l'accélération des changements technologiques;
- le niveau de confiance des acheteurs à l'égard de l'économie et de la technologie offerte;
- la capacité des vendeurs à développer de nouvelles solutions en fonction des technologies et des besoins des acheteurs.





Notons que les ententes de libre-échange qui prévoient une plus grande mobilité des biens et des services, des capitaux et de la main-d'œuvre ont eu un impact considérable sur le développement de cette industrie au cours des dernières années. De nombreuses firmes québécoises ont été acquises par des entreprises étrangères, entre autres japonaises et américaines. En retour, de nombreuses firmes québécoises ont aussi assuré leur déploiement vers les marchés extérieurs.

Les principales entreprises au Québec

Le Québec a contribué au développement de leaders mondiaux dans l'industrie des services informatiques. De très grandes entreprises comme DMR, LGS, CGI se sont imposées au Québec grâce entre autres aux politiques d'achat avantageuses du gouvernement.

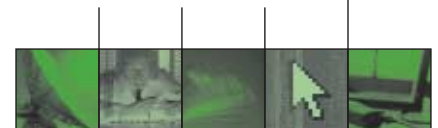
Bien que cette industrie compte de nombreuses petites entreprises, elle s'appuie aussi sur de très grandes entreprises. CGI comptait à elle seule près de 13 000 emplois au total, dont 4 500 au Québec, en 2001. CGI est sans conteste le leader de l'industrie des services informatiques au Québec, et cette entreprise n'a pas été affectée par le ralentissement qui sévit actuellement dans les services. Fondée en 1976, elle est la plus grande entreprise indépendante de services dans le domaine des technologies de l'information et la quatrième plus grande en Amérique du Nord⁴³. L'entreprise compte 3 500 clients dans le monde, entre autres au Canada, aux États-Unis et en Europe. C'est surtout au regard de services d'impartition que l'entreprise compte ses plus grands succès.

Tableau 16

Les principales entreprises de l'industrie des services informatiques au Québec (2002)

ENTREPRISES	EMPLOIS QUÉBEC	EMPLOIS TOTAUX
CGI	4 500	13 000
Services mondiaux IBM	3 300	12 500
Cognicase	2 500	4 300
DMR Conseil (Fujitsu)	820	2 101
EDS Canada	600	6 500
Groupe LGS (IBM)	600	2 628
Nurun	475	928
Systematix	442	647

Source : *Les Affaires*, mars 2002.





Les perspectives de développement

Depuis de nombreuses années, l'industrie des services-conseils en informatique connaît des taux de croissance supérieurs à la croissance moyenne du PIB en général. La fin des années 1990 a été particulièrement bénéfique, et ce, pour plusieurs raisons. Le «bogue de l'an 2000» a ainsi constitué une manne importante de contrats, la plupart des grandes entreprises et des gouvernements ayant dû mettre à jour leurs systèmes informatiques. Autre phénomène majeur, la progression d'Internet, qui a favorisé le développement d'applications spécifiques pour les entreprises, par exemple les services de traitement de données, l'hébergement de sites Web, la mise en place d'intranets, les réseaux locaux d'entreprises, ou les applications de commerce électronique⁴⁴.

L'importance que représentent les TIC dans le développement industriel et pour la croissance des entreprises nous amène à les considérer comme un facteur de progrès important pour les entreprises. Ainsi, les services des TIC resteront partie prenante de la croissance dans l'avenir.

Selon les plus récentes prévisions de la firme Gartner, l'industrie des services informatiques, qui s'établissait à 542 milliards de dollars américains en 2001, devrait s'accroître de 6% annuellement d'ici à 2005, générant alors 696 milliards de dollars américains. Ces prévisions tendent à favoriser la région de l'Asie-Pacifique, qui ne représente actuellement que 4% du marché mondial, mais qui devrait connaître une croissance de plus de 12% dans les prochaines années.

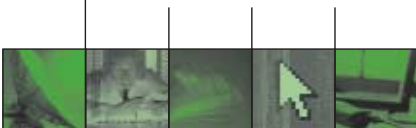
Les opportunités de développement seront très différentes dans l'avenir. Ainsi, les services d'impartition reflètent une tendance générale des organisations à se départir de leurs activités et représentent de nouvelles possibilités d'affaires pour les entreprises. Le domaine de la sécurité constitue notamment une dimension importante.

2.2.3 *Le logiciel et le multimédia*

Le contexte

Le domaine du logiciel regroupe un ensemble d'entreprises menant des activités très diversifiées liées au développement de logiciels. L'industrie du logiciel se limite toutefois, sur le plan statistique, aux éditeurs de logiciels (appelés couramment producteurs de logiciels), représentés par la classe 51121 du SCIAN. Dans ce contexte, les données du SCIAN doivent être comprises comme indicatrices des activités d'un groupe ciblé d'entreprises et non de l'ensemble des activités de développement de logiciels menées par les entreprises des TIC.

Bien que plusieurs entreprises de multimédia soient englobées statistiquement dans la classe des éditeurs de logiciels, de nombreuses autres échappent à cette catégorie touchant de plus près des domaines tels que les communications et les services. Toutefois, dans un contexte industriel, nous regroupons sous l'appellation «multimédia» les entreprises actives dans le





domaine des jeux vidéo, animations 3D, sites Internet, portails de recherche, publicité interactive, sites Internet transactionnels, sites de téléchargement d'œuvres culturelles, simulation, imagerie interactive.

Les entreprises de logiciels fonctionnent de manière relativement autonome étant donné que la production et la vente de logiciels ne demandent pas, dans bien des cas, un nombre élevé d'intervenants. En effet, les entreprises de logiciels peuvent s'occuper de la totalité des opérations, de la conception au service après-vente. Elles sous-traitent parfois certaines activités, comme l'implantation et le soutien technique auprès des firmes de services informatiques.

Cette filière industrielle se caractérise par la constante nécessité d'innover. Les entreprises de logiciels consacrent une part importante de leurs ressources à la recherche-développement. Ce phénomène engendre des besoins importants en financement, notamment en capital de risque.

On trouve, à la source de la croissance de cette filière, les progrès technologiques rapides qui ont caractérisé les secteurs du matériel informatique, des télécommunications et du logiciel lui-même. L'amélioration constante des performances matérielles et logicielles ainsi que la démocratisation progressive des prix ont favorisé une croissance soutenue de la demande.

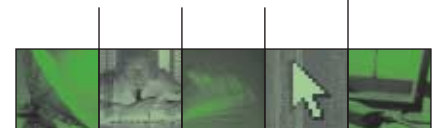
L'élargissement constant du champ des activités économiques et sociales couvert par les applications logicielles rend même celles-ci davantage indispensables de jour en jour. Le logiciel constitue, par ailleurs, le moteur du développement de plusieurs secteurs en forte expansion (Internet, commerce électronique, télécommunications sans fil et multimédia).

Le logiciel et le multimédia au Québec

L'industrie du logiciel compte 644 entreprises au Québec et plus de 11 000 emplois au sein de ces mêmes entreprises. La croissance de l'emploi entre 2000 et 2001 a été de 13%; c'est donc dire qu'il s'agit de l'industrie ayant affiché la plus forte croissance de tout le secteur des technologies de l'information. Les données de 2002 devraient s'avérer significativement moindres, mais plusieurs observateurs estiment néanmoins que les entreprises de logiciels devraient être parmi les moins touchées par la baisse généralisée du secteur des TIC.

En excluant la production de logiciels et progiciels, l'industrie du multimédia représente environ 3 500 emplois et quelque 275 entreprises (dont une quarantaine d'entreprises et 1 300 emplois uniquement dans le créneau du jeu vidéo).

Le Québec compte un nombre important d'entreprises dynamiques, mais peu de joueurs majeurs. Cette industrie se compose de PME dont les plus importantes comptent moins de 500 employés, la moyenne étant de 18 employés. On observe une très forte concentration des entreprises dans la région montréalaise, plusieurs régions ressources comptant un nombre très restreint d'entreprises de logiciels sur leur territoire. L'industrie québécoise est principalement





active dans le développement de logiciels d'applications verticales et génériques destinés aux organisations. À l'exception des entreprises de multimédia, très peu se destinent à des marchés grand public. L'exportation constitue la voie de la croissance pour de nombreuses entreprises, puisqu'elle fournit plus de 50% des revenus de cette filière.

Les principales entreprises

Selon les répertoires du MDER, une trentaine d'entreprises emploieraient plus de 100 travailleurs, ce qui représente 6% de l'industrie québécoise. Parmi celles-ci on peut nommer Ubisoft, MediSolution, Tecsys et plusieurs autres.

Tableau 17

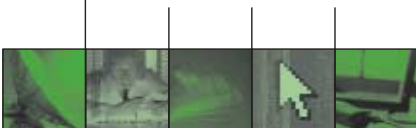
Les principales entreprises de logiciels et de multimédia au Québec (2003)

RANG	NOMBRE D'EMPLOYÉS AU QUÉBEC	COMPAGNIE	SPÉCIALITÉS
1	467	Ubisoft	Éditeur, producteur et distributeur de logiciels de loisirs interactifs
2	300	Société GRICS	Logiciels, télécommunications, services de consultation, développement personnalisé
3	268	CinéGroupe Corporation	Production/distribution (séries télévisées, longs métrages d'animation, de fiction, images de synthèse)
4	230	Recruitsoft	Solutions de gestion de recrutement s'adressant principalement aux grandes organisations mondiales
5	220	Médiosolution	Progiciels, maintenance, formation et services, réingénierie, architecture de réseaux
6	200	Softimage/Avid Technology	Conception/distribution de logiciels d'animation 2D/3D, outils et logiciels de production
7	198	Tecsys	Conception et implantation de logiciels (gestion des stocks et distribution)
8	180	Technologies 20-20	Conception de logiciels, services informatiques, formation, commerce électronique
9	169	Logibec Groupe informatique	Développement et commercialisation de systèmes d'information et de contenu médical
10	165	SAP Canada	Solutions logicielles de commerce électronique

Source : *Journal Les Affaires*, hors série, octobre 2003.

Perspectives de développement

Depuis mars 2000, l'industrie du logiciel doit faire face à une conjoncture difficile ayant des impacts défavorables sur la croissance de ses marchés. L'industrie a été durement affectée par les bouleversements qu'ont connus les entreprises dites point.com, le ralentissement de l'économie américaine et les événements du 11 septembre 2001. Selon Gartner, la croissance dans l'industrie du logiciel devrait demeurer faible jusqu'à la fin de 2003.





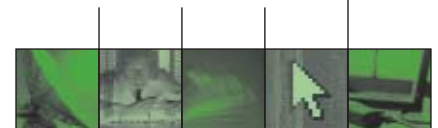
Cependant, malgré la révision à la baisse de la croissance de l'ensemble du marché du logiciel, certains créneaux devraient maintenir des taux de croissance plus élevés que celui prévu pour l'ensemble du marché. Plusieurs observateurs indiquent que les années à venir verront une intégration beaucoup plus efficace des applications logicielles au processus d'affaires des organisations grâce à une meilleure utilisation des outils en place et des technologies émergentes.

Des créneaux horizontaux, tels que la sécurité informatique, le commerce électronique interentreprises, le télétravail, le travail de groupe, les services Web et l'entreposage des données ou encore des créneaux verticaux comme l'énergie, le pharmaceutique, les systèmes de relations avec la clientèle et la gestion de la chaîne d'approvisionnement sont aussi susceptibles de connaître des taux de croissance élevés.

La forte croissance du créneau des télécommunications sans fil se poursuivra au cours des prochaines années, générant une demande d'applications logicielles: accès Internet, information financière en ligne, agendas à distance, etc. La force de cette demande demeure incertaine, les modèles d'affaires en ce domaine restant à définir pour de nombreuses applications potentielles. Les occasions de développement et d'affaires dans l'industrie du logiciel sont ainsi à suivre de près: nouvelles applications, migration de logiciels existants de plates-formes fixes à plates-formes mobiles, etc.

Cette présence accrue du logiciel sera peu apparente pour les usagers, cette forte augmentation s'effectuant par l'intégration de composants logiciels à différents équipements et à des services sur Internet. De plus, la convivialité des applications logicielles devrait encore s'accroître par le raffinement des commandes vocales.

En ce qui concerne spécifiquement le multimédia, plusieurs créneaux apparaissent porteurs, entre autres les applications militaires et civiles de simulation et imagerie 2D/3D, les jeux vidéo interactifs, les animations et effets spéciaux, les services en ligne de téléchargement payant et la transmission numérique en flux continu.



PISTES DE POSITIONNEMENT STRATÉGIQUE

3.1 Tendances lourdes

3.1.1 La diffusion des TIC dans l'économie et leur contribution à la croissance

De tous les types de technologies, ce sont les technologies de l'information et des communications qui ont contribué le plus à l'accroissement de la productivité des entreprises et à la croissance économique en général.

Le tableau 18 donne une indication de la contribution des TIC à la croissance de différentes économies. On constate, entre autres, l'impact considérable des TIC sur la croissance de l'économie américaine entre les années 1995 et 1999⁴⁵. La forte progression des années 1995 à 1999 coïncide aussi avec celle d'Internet, qui a été plus forte aux États-Unis que dans les autres pays, expliquant ainsi l'avance des États-Unis dans ce domaine.

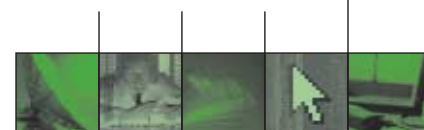
Tableau 18

Contribution des TIC au PIB des différents pays

CONTRIBUTION EN POINTS DE POURCENTAGE DE LA CROISSANCE ANNUELLE MOYENNE DES PIB									
		É.-U.	JAPON	ALLEMAGNE	FRANCE	ITALIE	CANADA	AUSTRALIE	FINLANDE
Matériels informatiques et équipements de télécommunications	1990-1995	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2
	1995-1999	0,6	0,3	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4
Logiciel	1990-1995	0,1	0,1	0,1	0	0	n. d.	0,1	0,1
	1995-1999	0,3	0	0,1	0,1	0,1	n. d.	0,2	0,2
Total	1990-1995	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	n. d.	0,5	0,2
	1995-1999	0,9	0,3	0,3	0,4	0,3	n. d.	0,6	0,6

Sources: OCDE. *The New Economy Beyond the Hype. The OCDE Growth Project.*
n. d.: Non déterminé.

La croissance des économies s'est effectuée au rythme de la diffusion des technologies de l'information dans l'économie, une tendance constatée depuis plusieurs années et qui profite aussi bien au développement des entreprises et aux services publics qu'à la société en général. Les taux de croissance les plus élevés pendant la période qui est indiquée sont le fait de pays dont le niveau de diffusion des technologies de l'information dans leur économie est le plus élevé.





3.1.2 La baisse des prix

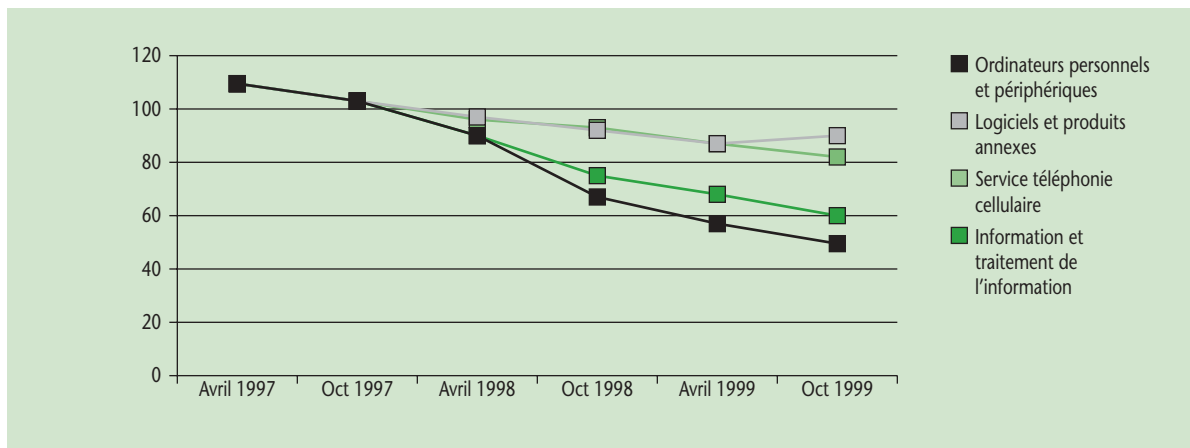
Le mouvement d'ensemble de la diffusion des TIC dans l'économie s'explique, pour une bonne part, par la baisse généralisée des prix des biens et des services informatiques et de télécommunications. Le graphique ci-dessous donne l'évolution des indices hédoniques (indices qui tiennent compte de la qualité et de la capacité des équipements) des prix de différentes technologies entre les années 1997 et 1999. On y remarque en premier lieu la baisse substantielle des prix pour l'ensemble des technologies, mais de façon particulière, celle des ordinateurs et des périphériques, celle de l'information et de traitement de l'information.

Cette situation laisse présumer, d'une part, des marges financières de plus en plus serrées pour les entreprises qui ont à composer avec des ratios capacité-prix toujours plus élevés. On constate aussi d'importantes baisses de prix des services de téléphonie, en particulier en matière de téléphonie cellulaire, mais aussi en ce qui concerne le prix de location de lignes et de services d'interurbains.

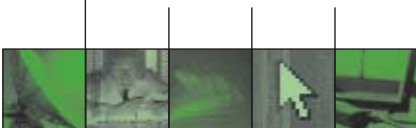
Outre le niveau global des prix, les modes de tarification des services de télécommunications ont un impact considérable sur la diffusion des services dans l'économie. On peut d'ailleurs s'attendre à ce que cette question fasse encore l'objet d'un enjeu important au cours des prochaines années. Les tarifs fixes mensuels (*flat rate*) sont préférés aux tarifs selon la minute par les consommateurs. C'est ce qui explique la progression plus rapide d'Internet en Amérique du Nord et celle de la téléphonie mobile en Europe, puisque les services de téléphonie terrestres sont aussi facturés à la minute en Europe.

Graphique 8

Indice des prix à la consommation des États-Unis pour quelques équipements et services du secteur des TIC (1997-1999) (Indice: décembre 1997 = 100)



Source : OCDE, *Perspectives des technologies de l'information*.





3.1.3 L'avènement des nouvelles technologies de l'information et des communications (NTIC)

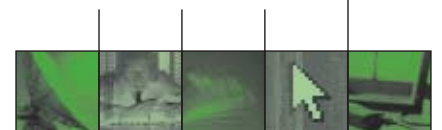
Le numérique a suscité une véritable révolution dans le secteur et a donné naissance à ce que l'on appelle les «nouvelles technologies de l'information et des communications» ou NTIC. Il s'agit d'une expression consacrée représentant l'ensemble des technologies qui visent le traitement, la transmission et l'archivage de l'information basée sur des techniques de numérisation de l'information. Les NTIC sont au cœur de la convergence technologique que l'on retrouve notamment entre les industries de l'informatique, des télécommunications et de l'audiovisuel.

Ainsi, par opposition à plusieurs services traditionnels de télécommunications ou de média dont la base technologique a été longtemps liée aux modes de transmission et de traitement de l'information de façon analogique, la technologie numérique représente une façon différente de traiter et de transmettre l'information. L'essor du numérique est entièrement lié au développement de l'informatique, plus précisément à la façon dont les ordinateurs traitent l'information et la communiquent entre eux, c'est-à-dire par des chiffres.

Notons que les technologies numériques ont permis des avancées considérables dans une foule de domaines du secteur. Dans le domaine du traitement de l'image, elles ont donné naissance à l'infographie, à la photographie numérique et au film numérique, à de nouvelles techniques de simulation largement utilisées par des bureaux d'ingénieurs, d'architectes et même par des agences de publicité. Dans la foulée, les nouvelles applications multimédias permettent de combiner l'image, la voix, le son et l'écrit dans un seul format de production. Dans le créneau des médias électroniques (télévision numérique) et des télécommunications (commutation et réseaux numériques), elles permettent d'accroître la diversité des services, la qualité et la capacité de la transmission.

Mais l'élément le plus probant de l'émergence des NTIC et des technologies numériques est sans aucun doute l'avènement d'Internet⁴⁶, dont la progression a été tout à fait spectaculaire au cours des cinq dernières années.

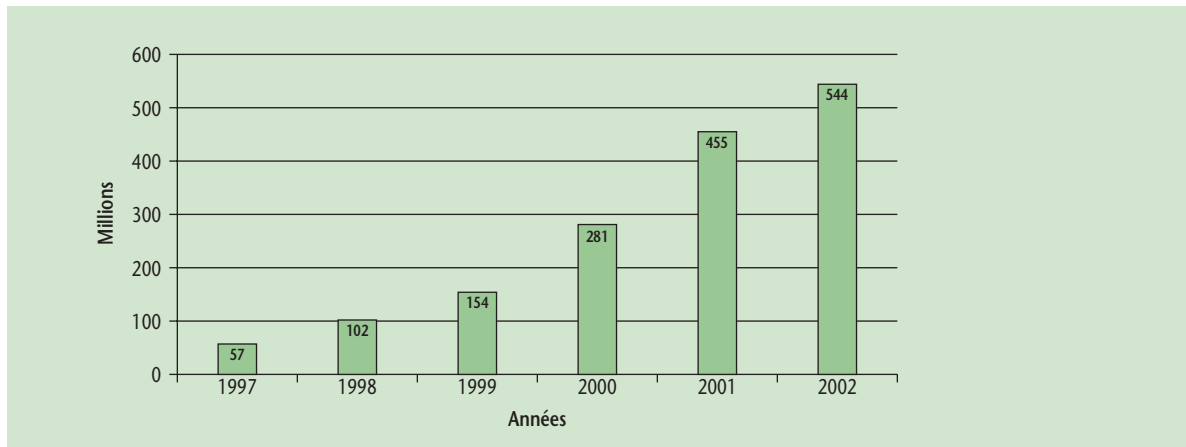
Le graphique 9 illustre qu'entre 1997 et le début de l'année 2002 le nombre d'internautes dans le monde est passé de 57 millions à 544 millions, une croissance annuelle moyenne de 57%. L'intérêt d'Internet, à cet égard, tient des communautés de personnes qui se réunissent sur le réseau, faisant de celui-ci l'un des plus vastes marchés du monde et lui conférant un potentiel énorme pour le développement de services, dont le commerce électronique.





Graphique 9

Source: NUA Internet Survey.



Source : NUA Internet Survey.

3.1.4 Les perspectives de marché

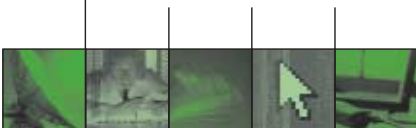
Des marges beaucoup plus serrées dans les créneaux traditionnels

La rupture de tendance constatée au cours des deux dernières années nous amène à envisager une croissance beaucoup plus modeste de la demande pour certaines industries traditionnelles des TIC, au cours des prochaines années. Cette situation explique pour une bonne part le désinvestissement des opérateurs publics de télécommunications dans leurs infrastructures.

Par ailleurs, la forte concurrence dans des industries comme celles des services de télécommunications, de la production des biens d'équipement, des télécommunications et de l'informatique a eu pour conséquences d'engendrer une baisse importante des prix sur les marchés et des marges financières beaucoup plus serrées qu'auparavant.

Certains marchés resteront saturés et afficheront une croissance modérée pour les raisons suivantes:

- Les marchés grand public des télécommunications que sont la téléphonie et les services de câblodistribution suivront de façon presque inconditionnelle la croissance régulière de l'économie en général. L'essentiel de la croissance future sera alimenté par l'augmentation du pouvoir d'achat des individus et du volume d'affaires des entreprises, soit tout au plus l'équivalent de la croissance du PIB des pays industrialisés, c'est-à-dire de 1% à 3% par année en termes réels. À cela s'ajoutent le fort niveau de la concurrence dans ces industries, notamment en raison d'un nouvel environnement non réglementé et ouvert à la concurrence d'entreprises étrangères, et l'apparition de services concurrents basés sur de nouvelles technologies, comme la téléphonie IP ou la télévision numérique et par satellite. Ces nouveaux services continueront aussi à fragmenter les parts de marché des services traditionnels.





- Du côté de la production des équipements, la situation reste similaire. Le surplus de capacité des réseaux actuels de télécommunications ne se résorbera pas avant plusieurs années, du moins sur les principaux tronçons internationaux et interurbains. Dans l'industrie de l'informatique, par ailleurs, les experts s'entendent pour dire que seulement les entreprises pouvant maintenir une présence mondiale compétitive ou ayant développé un marché de niche vont mieux s'en tirer dans l'avenir. Cette situation reste attribuable en partie à une baisse subite de la consommation. Après une année record en 2000, les ventes ont diminué et les prix se sont effondrés⁴⁷. Il faudra attendre une innovation importante comparable, entre autres, à l'apparition d'ordinateurs de type multimédia au début des années 1990 avant d'assister au renouvellement du parc d'ordinateurs existant.

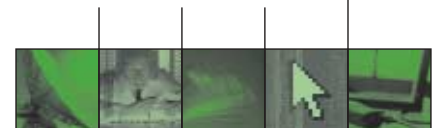
Les marchés en croissance

Comme tendance générale, on entrevoit une migration marquée des services et des produits des TIC vers les marchés d'affaires, particulièrement du côté des services. Le niveau de saturation des marchés traditionnels et domestiques, mais surtout l'importance que représente l'adoption des TIC pour la compétitivité et les gains de productivité en entreprise, l'augmentation de la concurrence internationale dans différentes industries de l'économie et l'organisation de nouvelles structures d'entreprises en réseau expliquent cette situation. Ce déploiement des ressources vers les marchés d'affaires a d'ailleurs déjà commencé. Les opérateurs de services de télécommunications offrent maintenant aux entreprises des services clés en main intégrant la gamme complète des produits et services de télécommunications, partant du déploiement d'infrastructures de télécommunications propres à l'entreprise et intégrant à la fois des services de téléphonie, Internet, la transmission de données et la vidéoconférence. Le cas d'IBM, l'un des plus gros producteurs d'équipements informatiques, reste frappant à cet égard, puisque l'entreprise réalise maintenant la plus grosse partie de son chiffre d'affaires dans les industries des services et des solutions d'affaires.

Nous relevons ici six marchés, créneaux ou fenêtres d'opportunité qui assureront, au cours des prochaines années, une croissance soutenue du secteur. Le premier est lié aux produits et aux services de télécommunications sans fil. Il s'agit d'un marché de masse qui vise à la fois les trois grands marchés, soit: les marchés grand public, les marchés d'affaires et les marchés institutionnels. Quatre autres marchés ou créneaux spécifiques sont liés aux marchés d'affaires: le développement des réseaux d'entreprises par des technologies filaires ou non filaires, les réseaux privés virtuels (RPV), les technologies de production et l'impartition de services. Un autre, celui de la santé, est lié aux marchés institutionnels.

1) Les produits et services sans fil

Malgré la récession actuelle dans l'industrie des télécommunications, le segment des télécommunications sans fil demeure en forte croissance. Selon l'OCDE, les chiffres d'affaires générés par les services de télécommunications mobiles égaleraient actuellement ceux des services de télécommunications filaires. En 1999, l'OCDE estimait à 197 milliards de dollars américains le marché du mobile, 33% de plus qu'en 1998 et 58% de plus qu'en 1997⁴⁸.





Cette situation s'explique par le fait que les produits et les services de télécommunications sans fil sont de plus en plus concurrentiels par rapport aux produits et services de télécommunications filaires, c'est-à-dire que le premier tient sa source de croissance du vaste marché existant des services de télécommunications filaires. La technologie sans fil offre beaucoup plus de souplesse et de possibilités, en ce qui a trait non seulement à la mobilité des utilisateurs, mais aussi à l'organisation et à l'architecture en réseau des appareils qui sont connectés.

Le sans-fil reste fondamentalement une technologie générique qui s'adresse à un marché de masse. Du téléphone portable, première plate-forme d'accès, la technologie sans fil s'étend graduellement à d'autres types d'équipements, dont les ordinateurs d'utilisation courante et spécialisée, offrant ainsi des possibilités infinies en ce qui a trait à la construction de réseaux locaux, aussi bien dans les foyers que dans les entreprises.

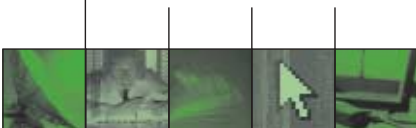
2) Les réseaux privés d'entreprises

Dans le jargon des télécommunications, on estime que les LAN (*local area networks* ou réseaux locaux), qui se limitent généralement au simple bâtiment d'une entreprise, les WLAN (*wireless local area networks* ou réseaux locaux sans fil), qui sont des réseaux locaux mais non filaires, et les WAN (*wide area networks* ou réseaux étendus), qui sont des réseaux permettant de connecter plusieurs bâtiments d'une même entreprise, sont appelés à prendre un essor considérable au cours des prochaines années.

Le besoin des entreprises de s'organiser en réseau explique cette situation. Les réseaux privés permettent une meilleure sécurité, des coûts de télécommunications inférieurs et aussi des possibilités accrues d'organisation des infrastructures. Du côté des opérateurs publics de télécommunications, l'importance des investissements que représente le marché de l'accès – quelque 80% des coûts totaux des infrastructures – constitue la première limite à l'offre de services de télécommunications de grande capacité auprès des utilisateurs. À cet égard, les entreprises réagissent en investissant elles-mêmes dans ces infrastructures pour leur utilisation propre.

La taille de certaines entreprises détermine ce choix. C'est ainsi que des investissements fort importants sont faits par de très grandes entreprises, comme les institutions financières, les grands magasins de détail, les entreprises de services d'utilité publique (distribution d'électricité, de gaz naturel), les aéroports, les chaînes d'hôtels, etc.

L'utilisation de certaines technologies parallèlement à celles qu'emploient les opérateurs publics est maintenant à point et favorise la mise en place de réseaux privés. On pense, entre autres, aux réseaux locaux Ethernet, qui peuvent passer par les installations électriques et permettent la connexion de liens dédiés entre plusieurs bâtiments ou entreprises. Les infrastructures d'accès des réseaux électriques facilitent l'utilisation des communications à très haut débit, tout en éliminant les investissements coûteux dans les infrastructures de fibres optiques.





L'installation de la « fibre noire⁴⁹ », expression utilisée pour désigner la fibre optique installée mais non connectée, facilite le développement des réseaux privés d'entreprises. Selon les spécialistes, elle comporte de nombreuses potentialités, offrant au propriétaire du réseau privé une plus grande liberté sur le choix de l'architecture technologique, une utilisation infinie de la bande passante et des possibilités de mettre à niveau la capacité des réseaux.

La technologie sans fil sera probablement, à court terme, celle qui contribuera le plus au développement des réseaux d'entreprises. Le sans-fil peut être utilisé pour le développement à la fois de réseaux locaux et de réseaux étendus d'entreprises. Son principal avantage est son faible coût de mise en œuvre par rapport aux réseaux filaires. Il rend également possible l'accès à des réseaux étendus, permettant entre autres de fournir l'accès Internet à des tiers.

3) Les réseaux privés virtuels (RPV)

Les réseaux sont dits virtuels s'ils permettent, à partir d'infrastructures déjà installées, l'utilisation d'applications à valeur ajoutée. Il s'agit généralement d'applications logicielles ou multimédias. On pense ici, non seulement à l'accès à Internet, mais aussi au développement d'intranets et d'extranets pour les entreprises ainsi qu'aux applications propres au commerce électronique.

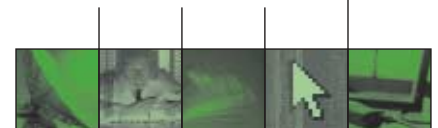
Le commerce électronique a connu un développement fulgurant au cours des dernières années et est devenu une condition quasi essentielle à la compétitivité des entreprises. Les expériences de succès à cet égard montrent l'importance des liens réseaux, aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur de l'entreprise, pour accroître la rentabilité du commerce électronique. Le commerce électronique nécessite l'établissement de liens forts entre les différentes unités organisationnelles d'une entreprise en ce qui a trait, entre autres, à la gestion des inventaires, au service à la clientèle et aux renseignements sur les utilisateurs.

Les extranets permettent de regrouper en un seul réseau virtuel les partenaires stratégiques locaux et internationaux d'une entreprise. Ils permettent d'organiser des appels d'offres auprès des fournisseurs, de communiquer des informations spécifiques sur des produits, que ce soit sur des normes de production ou de qualité. L'utilisation des intranets et des extranets vise l'échange d'information, et souvent la transmission de données importantes pour l'entreprise, donnant lieu à un marché en effervescence pour tout ce qui concerne la sécurisation des informations traitées par Internet.

4) Les technologies de production

Les biens d'instrumentation et de mesure, les robots industriels ou les ordinateurs spécialisés pour l'accomplissement de certaines tâches resteront en forte demande. Dans cette catégorie sont inclus aussi les logiciels reliés au contrôle de la production, de la qualité, les logiciels d'imagerie numérique, de simulation et de prototypage rapide.

Ces technologies sont utilisées dans les entreprises à des fins industrielles, et leur but est d'accroître le rendement de la production. L'incidence de ces technologies sur les gains de





productivité des entreprises ainsi que le contexte de la concurrence accrue de nos entreprises manufacturières au niveau international expliquent cette situation.

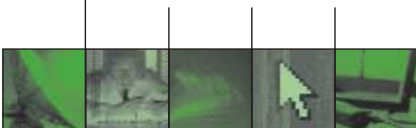
5) L'impartition de services

L'impartition de services a surtout été jusqu'à maintenant un marché de très grandes entreprises. Les banques, entre autres, impartissent déjà 10% de leurs opérations, mais on estime que ce pourcentage pourrait être beaucoup plus élevé⁵⁰. Les entreprises de transport aérien et les fabricants d'automobiles font aussi partie des entreprises qui ont souvent recours à l'impartition des services informatiques.

Mais de plus en plus de petites entreprises se regroupent dans le but de faire effectuer par des entreprises spécialisées certaines de leurs activités de soutien technique. Ces regroupements contribuent à la création d'économies de volume et permettent d'obtenir de l'impartiteur des coûts de services beaucoup plus concurrentiels que si les opérations étaient effectuées à l'interne. Les TIC sont sollicitées dans presque toutes les opérations d'impartition. Celles-ci sont souvent utilisées pour répondre à des activités de soutien de l'entreprise, comme les centres de contacts clients, les services de traitement de la paie ou même des services plus intégrés visant la logistique ou les télécommunications.

6) Le secteur de la santé

L'évolution des technologies de la santé a été si rapide au cours des dernières années qu'elle a ouvert des fenêtres d'opportunité importantes pour la mise en œuvre d'applications spécialisées des télécommunications et de l'informatique. Le télédiagnostic et la télémédecine sont parmi les technologies les plus prometteuses. Ils répondent entre autres aux problèmes endémiques de pénurie de spécialistes, particulièrement dans les régions plus éloignées des grands centres urbains. On peut y ajouter d'autres types de services où est mise à profit l'utilisation accrue des technologies de l'information en milieu hospitalier, comme les technologies d'archivage et les cartes à puce qui permettent l'authentification et la transportabilité des dossiers médicaux.





3.2 Les déterminants de la compétitivité du secteur québécois

3.2.1 Le développement scientifique et l'intégration des technologies en entreprise

Le secteur des TIC est l'un de ceux où l'évolution des technologies est le plus rapide. De ce point de vue, les investissements en R-D ont augmenté de façon substantielle depuis quelques années, partout à travers le monde. Mais l'un des aspects les plus importants de la R-D tient non pas tant dans les retombées économiques qui y sont liées, mais aussi dans les possibilités de transferts technologiques en entreprise et en institution. À cet égard, plusieurs pays qui n'ont pas d'infrastructures de R-D dans le domaine des TIC ont su profiter des avancées technologiques développées dans d'autres pays et bâtir une industrie tout aussi avancée qu'ailleurs.

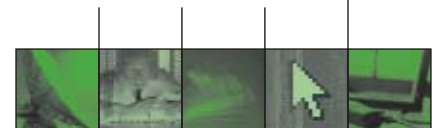
Aussi, le Québec est l'un des endroits au monde où il en coûte le moins cher d'investir dans la R-D. Afin que le fruit de cette recherche profite aux entreprises situées au Québec, des efforts soutenus restent nécessaires, tant pour le développement d'applications scientifiques propres au secteur québécois des TIC lui-même que pour l'adoption et la diffusion des TIC dans les autres secteurs. Comme il a été mentionné au début du document, ce sont les TIC qui apportent la plus forte contribution aux gains de productivité des entreprises.

La R-D en chiffres

Dans l'ensemble, on estime qu'il existe un risque de perte de compétitivité du Québec pour les raisons suivantes:

- Le Québec ne récolte que 15% des investissements privés en R-D au Canada, en raison notamment du sous-investissement de l'industrie de l'équipement de télécommunications et de l'industrie de la fabrication des ordinateurs (voir le tableau 19). Notons toutefois que si l'on exclut l'industrie des télécommunications, dont une large proportion est liée aux activités de Nortel dans la région d'Ottawa, le poids du Québec s'établit à 26%.
- La croissance annuelle moyenne de la R-D en entreprise a été, entre 1993 et 1999, de 10,6% en Ontario et de 6,1% au Québec, malgré le fait que notre position soit particulièrement avantageuse dans des industries comme le matériel électronique et de télédistribution et dans les services de télécommunications.

Dans l'ensemble, on constate une accélération des dépenses en R-D des entreprises privées sur le plan mondial. Cette situation s'explique par la concurrence qui existe entre les très grandes entreprises, lesquelles doivent investir de plus en plus dans la R-D pour diversifier leur gamme de produits. Au Québec, on constate une diminution relative de l'investissement privé, accompagnée aussi par un sous-financement de la recherche dans les institutions publiques. Ainsi, entre 1993 et 1999, le taux de croissance annuel moyen de la recherche était de 1,2% à l'université, alors qu'il était de 6,1% du côté de l'industrie privée. On constate une forte concentration de la





recherche dans les régions métropolitaines. Mentionnons toutefois que la région métropolitaine de Montréal rejoignait en 1999 celle de Toronto pour le nombre total de brevets détenus. Ce qui s'explique par la présence du centre mondial de Nortel, qui déclare à Montréal la propriété de l'ensemble des inventions de ses laboratoires de recherche partout dans le monde. Montréal enregistre plus de brevets que le nombre d'inventions auxquelles elle a contribué⁵¹.

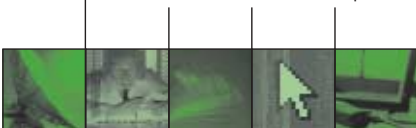
- Le Québec arrive au 15^e rang mondial et devance des pays comme l'Autriche, Israël, la Finlande et le Danemark. La contribution du Québec à la production mondiale de brevets s'élève à 7 433 inventions brevetées, soit, 4% du total mondial.

Tableau 19

Dépenses totales intra-muros de la R-D, pour le Québec, selon certaines industries (1997-1999) (en millions de dollars)

ANNÉE	QUÉBEC	ONTARIO	CANADA	QUÉBEC/ CANADA	QUÉBEC/ ONTARIO
MICROÉLECTRONIQUE					
1997	20	43	89	0,22	0,47
1998	32	49	129	0,25	0,65
1999	28	58	146	0,19	0,48
TCAM %	18,3	16,1	28,1	0,92	1,02
ÉQUIPEMENTIERS – TÉLÉCOMMUNICATIONS					
1997	233	1 672	2 069	0,11	0,14
1998	257	1 999	2 491	0,10	0,13
1999	287	2 016	2 517	0,11	0,14
TCAM %	11,0	9,8	10,3	1,0	1,01
SERVICES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS					
1997	51	39	138	0,36	1,30
1998	40	46	136	0,29	0,86
1999	33	46	88	0,38	0,71
TCAM %	-24,3	8,6	-25,2	1,0	0,74
LOGICIELS ET SERVICES INFORMATIQUES					
1997	176	285	596	0,30	0,62
1998	186	326	652	0,29	0,57
1999	172	322	615	0,28	0,53
TCAM %	-1,2	6,3	1,6	0,97	0,93
AUTRES					
1997	43	288	356	0,12	0,15
1998	55	332	423	0,13	0,17
1999	67	376	471	0,14	0,18
TCAM %	24,8	14,3	15,0	1,08	1,09
TOTAL – INDUSTRIES DES TIC					
1997	523	2 327	3 248	0,16	0,22
1998	570	2 752	3 831	0,15	0,21
1999	587	2 818	3 837	0,15	0,21
TCAM %	5,9	10,0	8,7	0,97	0,92
TOTAL – INDUSTRIES DES TIC (Sans les équipementiers en télécommunications)					
1997	411	808	1 499	0,27	0,50
1998	445	921	1 701	0,26	0,48
1999	457	1005	1 724	0,27	0,45
TCAM %	5,5	11,5	7,2	0,98	0,95

Sources: Statistique Canada, *Recherche et développement industriels, perspectives 2001*, cat. no 88-202-XIB.





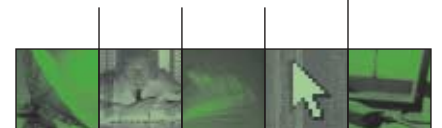
3.2.2 La main-d'œuvre, une problématique particulière

La main-d'œuvre représente l'un des facteurs de développement les plus importants pour le secteur des TIC. À cet égard, les gouvernements ont adopté dans le passé différentes mesures visant à accroître la disponibilité de la main-d'œuvre et aussi la qualification de celle-ci. Tout exercice de planification de la main-d'œuvre est complexe et exige une vision plus globale que la simple nécessité de répondre aux besoins des entreprises à court terme. Ainsi, les avantages comparatifs du Québec ne se mesurent pas tant par la capacité des établissements d'enseignement à répondre rapidement aux besoins de ses entreprises, mais aussi par l'existence et la concentration de ressources disponibles et qualifiées dans une même région. À ce sujet, et d'un point de vue essentiellement économique, les dépenses en formation constituent en soi un investissement non seulement pour l'entreprise, mais pour une région tout entière.

Il faut mentionner aussi que la formation constitue une difficulté particulière pour les entreprises des TIC. L'évolution rapide de la technologie nécessite une formation d'appoint et continue de la main-d'œuvre en entreprise, impliquant ainsi des coûts de formation internes supérieurs à ce que l'on trouve dans les autres industries. Cette question de l'«internalisation» des coûts de formation reste liée aux investissements des gouvernements dans les collèges et autres établissements de formation. Ainsi, il est impossible pour les collèges d'enseignement d'assumer pleinement l'adéquation de l'offre et de la demande de la main-d'œuvre selon des besoins souvent trop spécifiques des entreprises. Cette situation oblige les entreprises à supporter elles-mêmes les coûts relatifs à la formation, et ce, même si les gouvernements effectuent aussi des investissements très substantiels.

En termes quantitatifs, on constate les éléments suivants :

- Selon le modèle prévisionnel d'Emploi-Québec⁵², il faudrait former annuellement au Québec environ 1 200 analystes en informatique et 1 050 programmeurs pour répondre aux besoins du marché du travail, soit au total 2 250 personnes. Le nombre de diplômés au baccalauréat en informatique et au DEC (diplôme d'études collégiales) en techniques de l'informatique totaliserait environ 2 100 personnes chaque année. Toutefois, le nombre d'admissions dans ces domaines tend à diminuer, de sorte qu'il pourrait y avoir à moyen terme une insuffisance du nombre de diplômés.
- À cette situation s'ajoute le problème de la concurrence extérieure, qui attire nos ressources spécialisées et provoque l'exode des ressources les plus productives dans le secteur. S'ajoutent encore des problèmes liés entre autres à la surenchère des salaires et à des pressions à la hausse sur les coûts de production, un problème de qualification de la main-d'œuvre dans un contexte de changement rapide de la technologie et un problème de rétention de spécialistes en informatique dans les organisations québécoises.
- Sur le plan structurel, on note un intérêt moins marqué des filles pour les TIC (77,5% d'hommes et 22,5% de femmes dans le secteur).





Les besoins de main-d'œuvre selon les industries

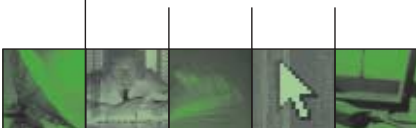
Les besoins de main-d'œuvre dépendent de l'évolution future du secteur, de sa croissance ou de sa décroissance. Or, les tendances à la baisse de l'emploi constatées depuis 2001 nous incitent à distinguer les spécificités de chacune des industries et à prévoir une récupération totale ou partielle des emplois dans l'avenir, selon qu'il s'agit d'une situation conjoncturelle ou plutôt d'ajustements structurels à long terme.

Ainsi, le cas des industries des services-conseils et du logiciel nous empêche pour l'instant d'envisager des ajustements structurels de l'emploi. Celui-ci semble maintenir sa forte croissance, sans toutefois être à l'abri du ralentissement de l'ensemble de l'économie et, par le fait même, du budget de dépenses des entreprises dans l'industrie de l'informatique. Selon le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH)⁵³, si la tendance se maintient, les services informatiques et du logiciel devraient conserver leur rythme historiquement élevé au cours des prochains semestres.

Il en va toutefois autrement de l'industrie des biens d'équipement, grandement affectée par le vaste mouvement de concurrence dans le secteur mondial, et dont la situation pourrait se solder par une consolidation des joueurs en présence et, en conséquence, par une croissance beaucoup moins rapide de l'emploi que par le passé. À cet égard, certains experts prévoient une période d'ajustement de trois à cinq ans avant qu'il soit possible d'entrevoir la pleine santé financière de l'industrie de la production des biens d'équipement de télécommunications. Sur un autre plan, les gains importants de productivité qui ont caractérisé l'industrie des services de télécommunications nous amènent à considérer des perspectives relativement faibles de la croissance de l'emploi.

De façon générale, on constate une certaine fluidité des compétences requises entre les différentes industries du secteur des TIC, particulièrement dans le créneau de l'ingénierie des télécommunications, de l'informatique et de la programmation, de sorte que des transferts de ressources sont possibles entre les industries en décroissance et les industries qui sont en forte croissance. Ce sont les professions hautement qualifiées qui resteront, au cours des deux prochaines années, fortement en demande : ingénieurs-informaticiens, ingénieurs-électriciens, analystes en informatique, programmeurs, directeurs de systèmes et de services informatisés, directeurs de la transmission des communications et technologues en génie électronique et électrique. Le revers de la médaille, c'est qu'on entrevoit l'érosion des emplois moins qualifiés. Cette situation peut s'expliquer, entre autres, par les forts gains de productivité obtenus dans certaines industries, comme celle des télécommunications (ex. : téléphonistes, opérateurs de saisie informatique).

Notons que l'évolution rapide des technologies continuera au cours des prochaines années à poser un problème constant d'arrimage entre la formation de la main-d'œuvre et les besoins des entreprises. À cet égard, le rapport *Une stratégie de main-d'œuvre pour le domaine des technologies de l'information et des communications*, élaboré par un comité interministériel et piloté par Emploi-Québec⁵⁴, met l'accent sur les aspects structurels de l'emploi dans le secteur





des TIC. Cette stratégie s'articule autour de trois axes découlant des questions majeures nées de l'objectif d'un meilleur arrimage entre les besoins du marché du travail et le développement de la main-d'œuvre. Les orientations choisies sont les suivantes :

1. Obtenir une meilleure information quantitative et qualitative sur le marché de la main-d'œuvre dans le domaine des TIC;
2. Mieux arrimer les dispositifs existants de formation aux besoins du marché du travail, et faire en sorte que les ajustements nécessaires se fassent le plus rapidement possible;
3. Assurer la gestion et le développement de la main-d'œuvre en emploi de manière à actualiser les compétences des personnes.

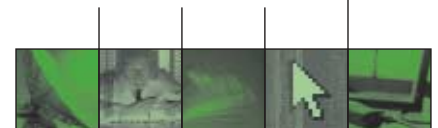
Le comité interministériel a mis sur pied un comité de suivi chargé d'effectuer une mise à jour annuelle des informations concernant les résultats obtenus, de produire un bilan d'ensemble et de proposer des ajustements, s'il y a lieu. Notons qu'à ces orientations correspondent une série d'actions concrètes qui interpellent à différents niveaux les autres ministères ou organismes gouvernementaux qui y participent.

Mentionnons, enfin, que des efforts soutenus ont aussi été faits dans le but de tisser des liens étroits entre les entreprises et certains établissements d'enseignement. Dans la capitale nationale, une concertation étroite s'est développée entre l'Université Laval, les collèges, l'Institut national d'optique (INO) et le secteur. Le gouvernement du Québec a appuyé la création de l'Institut international des télécommunications (IIT) dans la région de Montréal, qui regroupe six universités et une vingtaine d'entreprises de l'industrie, dans un consortium de formation affecté à l'industrie des télécommunications. Cet institut, en phase de réorientation de son plan stratégique, sera encore appelé à jouer un rôle fort important en ce qui a trait à la formation professionnelle de haut niveau dans l'industrie des télécommunications.

3.2.3 Les investissements, le financement et la capitalisation des entreprises

Les entreprises étrangères, particulièrement les entreprises américaines, ont tendance à favoriser l'Ontario plutôt que le Québec pour ce qui est du choix du lieu des investissements dans le domaine des TIC.

En fait, les investissements d'implantation d'entreprises sont plus de deux fois plus élevés en Ontario qu'au Québec, soit 1 470 millions de dollars pour l'année 2000-2001 en Ontario et 615 millions de dollars au Québec (voir graphique 10). Cette situation s'explique par la proportion des investissements provenant de l'étranger, beaucoup plus grande en Ontario qu'au Québec. Ainsi, pour les années 2000 et 2001, l'investissement étranger s'établissait à 37% au Québec, comparativement à 61% en Ontario.



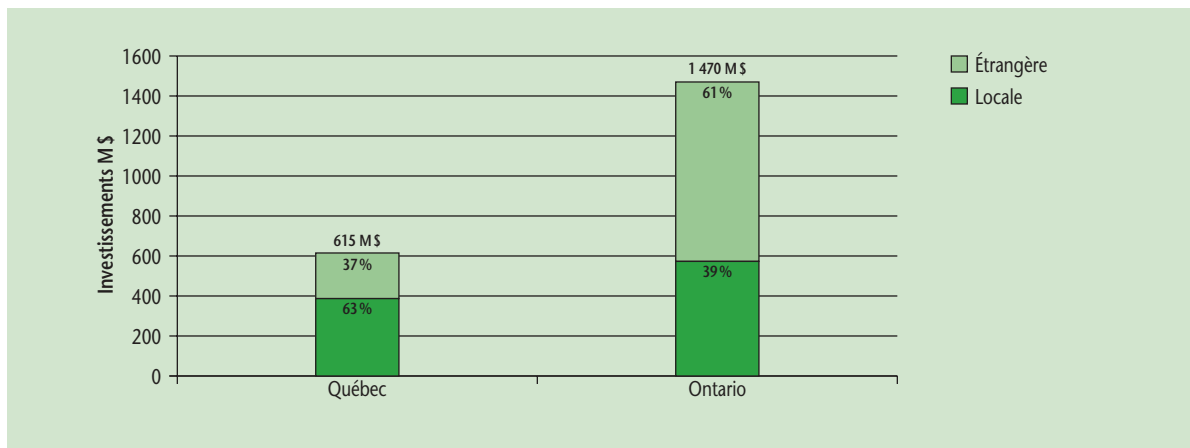


Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation, dont des facteurs historiques ou linguistiques. La situation reste préoccupante et risque d'affaiblir notre position concurrentielle à long terme. Comme on le constate dans plusieurs autres industries, la structure de l'économie ontarienne se distingue par la présence de grandes filiales américaines, alors que celle de l'économie québécoise est plus largement constituée d'entreprises autochtones, qui offrent comme caractéristiques une certaine stabilité et plus d'autonomie, mais doivent composer avec des problèmes de capacité matérielle et financière, étant généralement plus petites.

La seule analyse de l'investissement direct ne donne toutefois qu'une vision étroite de la situation, et le phénomène de mondialisation nous oblige à poser un regard plus global sur les activités internationales des entreprises. Ainsi, avec le décloisonnement des frontières commerciales, les entreprises ont développé une multitude de moyens pour assumer leur présence au niveau international⁵⁵. L'investissement direct, que l'on assimile souvent uniquement aux investissements *ex nihilo* (création de nouvelles installations productives dans un pays hôte), peut prendre bien d'autres formes, dont des participations au capital-actions des entreprises, allant jusqu'à des fusions ou à des acquisitions. Mais la tendance nouvelle consiste à accentuer des alliances stratégiques, une formule beaucoup plus souple qui permet aux entreprises d'assumer une présence internationale à des frais moins élevés que l'investissement direct, tout en préservant la structure de propriété des partenaires.

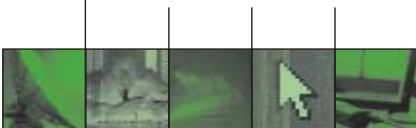
Graphique 10

Répartition des investissements d'implantation de 50 millions de dollars et plus dans le secteur des TIC selon la propriété et la province de destination (2000-2001)



Source: E&B Data, 2001.

Or, sans négliger l'importance des investissements étrangers, le Québec peut faire des efforts substantiels pour encourager la conclusion d'alliances stratégiques entre, d'une part, ses entreprises autochtones et, d'autre part, des partenaires américains, européens ou asiatiques, et se démarquer ainsi de la concurrence étrangère afin de contrer la préférence historique des firmes américaines pour l'Ontario. Ces alliances peuvent prendre différentes formes, dont la





participation commune à des programmes de recherche, la coproduction, la commercialisation en partenariat, des accords d'approvisionnement à long terme, le cofinancement, la distribution, les services communs ainsi que la fixation de certaines normes.

Le capital de risque

Le capital de risque est généralement investi sous la forme d'équité ou de quasi-équité et comporte rarement des garanties, contrairement à l'investissement direct des partenaires commerciaux ou aux prêts contractés auprès des banques ou d'autres institutions financières. L'investissement en capital de risque peut prendre la forme de simples capitaux propres (actions ordinaires ou privilégiées), d'options, de droits de souscription ou de débetures convertibles ou autres. Les types d'investissements dépendent des besoins et du stade de développement de l'entreprise, et le rendement est généralement réalisé à même le gain en capital de l'entreprise⁵⁶. Les rendements escomptés évoluent donc en fonction du niveau de risque de l'entreprise: plus grand est le risque pour l'investisseur, plus grande est la rémunération escomptée⁵⁷. Dans l'ensemble, ce sont des entreprises à forte intensité technologique qui recourent le plus à ces types d'investissements.

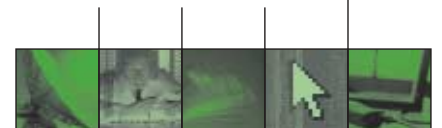
Au Québec, les secteurs des TIC et de la santé (biopharmaceutique et biomédical) représentent une large part des firmes bénéficiant des capitaux de risque.

La diversité des groupes d'investisseurs au Québec, dont les fonds établis au Québec, les investisseurs institutionnels, les fonds gouvernementaux et les groupes de sociétés, représente un avantage comparatif important pour le développement des industries à forte intensité technologique. Aussi, l'existence de ces fonds n'est pas le fruit du hasard et permet de compenser la tendance historique des investisseurs américains à placer leurs capitaux dans des entreprises de l'Ontario.

La seule disponibilité des capitaux ne représente toutefois pas un gage de développement et de croissance. À l'offre de capitaux de risque doit aussi correspondre un nombre suffisant de projets d'envergure et viables économiquement, justifiant une rémunération adéquate du risque et des rendements suffisamment intéressants pour les investisseurs.

Ainsi, selon un sondage réalisé par Samson, Bélair, Deloitte & Touche⁵⁸, les investisseurs québécois de capital de risque disposeraient encore d'importantes sommes à investir, ce qui devrait susciter d'importantes occasions d'investissement. Dans l'ensemble, on note un certain affaiblissement des investissements dans le secteur des TIC au profit des industries de la santé. Selon le même rapport, les investisseurs en capital de risque cherchent à investir dans les sociétés du domaine des sciences de la vie, dans l'espoir de renouveler les rendements élevés obtenus à la fin des années 1990 grâce aux TIC et aux industries connexes.

Le ralentissement de l'économie américaine ne s'est fait sentir au Canada et au Québec que beaucoup plus tard. Ainsi, selon un rapport de conjoncture publié par Macdonald & Associates Limited, pour le Réseau Capital⁵⁹, le deuxième trimestre 2002 marque la première contraction



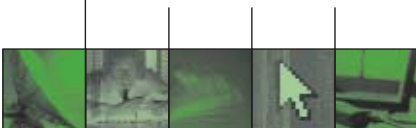


importante de l'activité au Québec depuis le début du ralentissement du marché. Mais cette contraction a été beaucoup plus forte dans le reste du Canada qu'au Québec, en raison notamment du retrait des investissements américains dans les entreprises ontariennes. Le capital américain dans l'ensemble est passé de 104 milliards de dollars américains au Canada en 2000 à 36,5 milliards de dollars américains en 2001, ce qui représente une baisse de 65%.

Selon Macdonald & Associates Limited, le secteur québécois domine maintenant le secteur canadien dans les indicateurs clés, avec 46% de toutes les mises de fonds et 52% des sociétés financées par capital de risque.

De façon plus spécifique, on constate les éléments suivants :

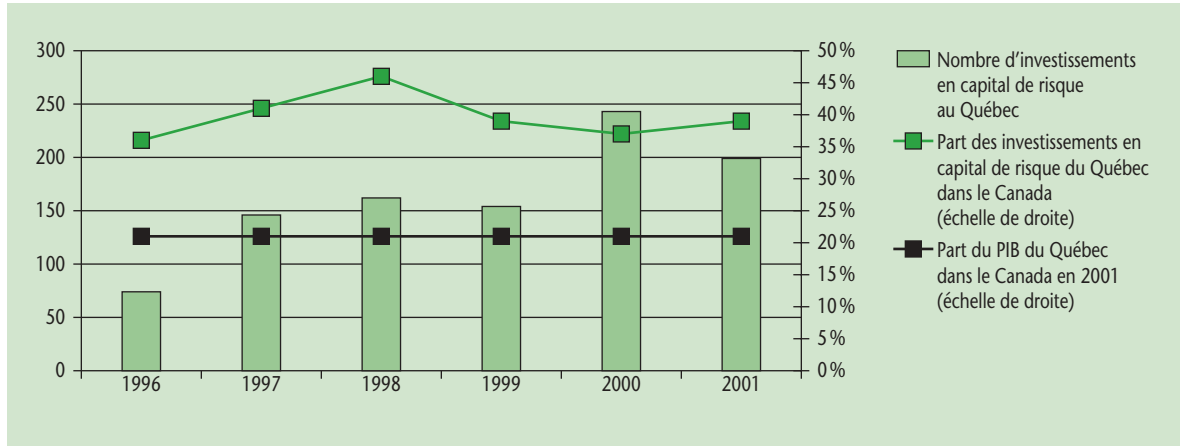
- Le Québec reste l'endroit où il y a la plus grande disponibilité de capitaux de risque. Ainsi, le capital de risque géré au Québec représentait, en 2001, 53% de l'ensemble des capitaux de risque à l'échelle canadienne, soit 10,7 milliards de dollars;
- 2000 et 2001 sont les deux meilleures années dans l'histoire du capital de risque au Québec, avec 1,4 milliard de dollars d'investissements pour l'an 2000 et 956 millions de dollars pour l'année 2001, une baisse toutefois de 32%;
- Le secteur des TIC au Québec a obtenu, en 2001, 503 millions de dollars d'investissements en capital de risque, soit 53% du total. L'industrie du logiciel a obtenu à elle seule 18% (169 millions de dollars et 76 transactions)⁶⁰ du total. Les entreprises de communications/réseaux (127 millions de dollars et 37 transactions) sont arrivées en troisième place en 2001, accaparant 13% de tous les versements avec une transaction moyenne de 3,4 millions de dollars. Les entreprises dont l'activité principale est basée sur le réseau Internet ont obtenu 108 millions de dollars dans le cadre de 28 transactions. Finalement, les entreprises de l'électronique et des semi-conducteurs ont obtenu 100 millions de dollars pour 54 transactions.
- Le Québec compte un plus grand nombre de transactions. Ainsi, en 2001, il réalisait 40% de toutes les transactions canadiennes. La valeur de ces transactions y est deux fois plus petite, soit une valeur moyenne de 2,2 millions de dollars, comparativement à une moyenne de 4,5 millions de dollars pour l'ensemble du secteur canadien et de 7,1 millions de dollars pour l'Ontario. À cet égard, l'ampleur des projets de l'Ontario s'explique par les importants financements qui ont eu lieu dans le secteur des technologies de l'information.





Graphique 11

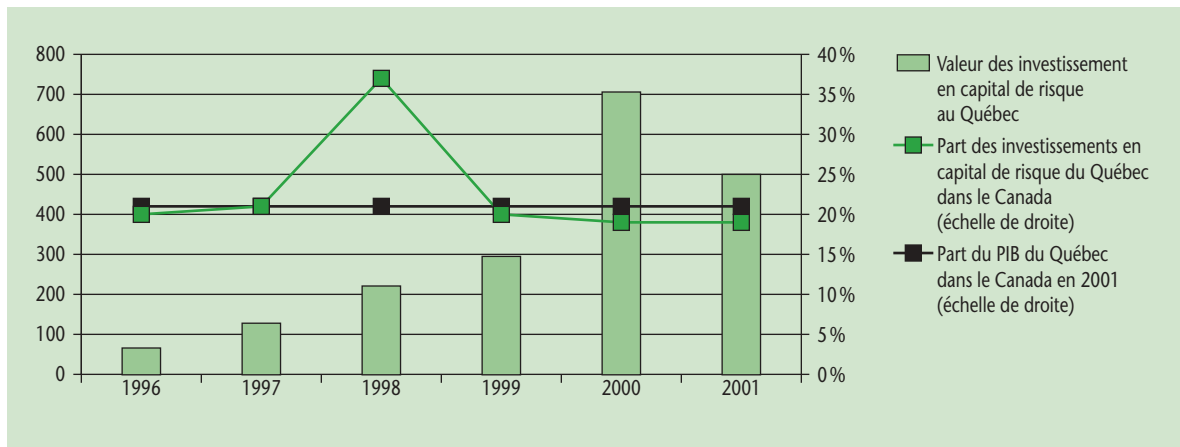
Évolution du nombre d'investissements en capital de risque dans le secteur des TIC (1996-2001)



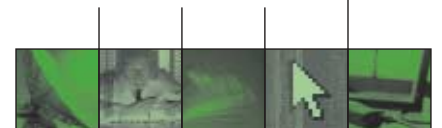
Source : Mary Macdonald & Ass. et E&B DATA.

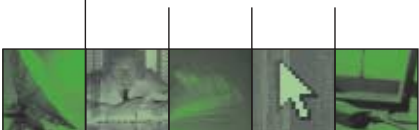
Graphique 12

Évolution de la valeur des investissements en capital de risque dans les industries des TIC au Québec (1996-2001)



Source : Mary Macdonald & Ass. et E&B DATA.







CONCLUSION

Tout comme durant les deux dernières décennies, le secteur des TIC est toujours l'une des principales locomotives de l'économie mondiale. Il a bouleversé notre façon de travailler, de nous documenter, de communiquer et de nous divertir. En 2001, il avait atteint un marché de 2 400 milliards de dollars américains. Internet et la téléphonie mobile ont été les principaux moteurs de la croissance des TIC au cours des dernières années. La diffusion de ces technologies est aussi essentielle à l'accroissement de la productivité des entreprises.

Au cours des dernières années, le numérique a suscité une véritable révolution dans le secteur et a donné naissance à ce que l'on appelle les «nouvelles technologies de l'information et des communications» ou NTIC.

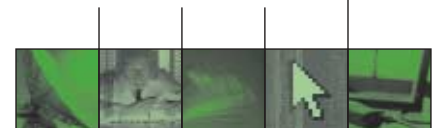
La rupture de tendance que son segment de la fabrication a subie en 2001 a sérieusement affecté la facilité avec laquelle ce secteur réussit à attirer des capitaux. En même temps, les possibilités de développement demeurent très grandes: infrastructures de pointe, sans-fil, composants optiques, affaires électroniques, services en ligne, formation virtuelle, applications dans la santé, jeux et animation...

Les 50 plus grandes entreprises mondiales des TI répondent à elles seules à près de 50% de la demande mondiale des produits et services des TI. La présence de multinationales et de leaders mondiaux dans plusieurs industries des TIC au Québec assure la place du Québec dans ce secteur.

Avec plus de 140 000 emplois en 2001 et un volume d'affaires de plus de 26 milliards de dollars canadiens en 2001 (excluant les grossistes), le développement du secteur québécois des TIC demeure bien entendu un enjeu stratégique pour l'économie du Québec.

Le Québec peut compter sur un segment de la fabrication qui exporte environ 70% de sa production année après année. Ces exportations étaient passées de 15 milliards de dollars canadiens en 2000 à 8 milliards en 2001. Or, le Québec se distingue par la force de son industrie manufacturière des télécommunications, largement orientée vers les marchés extérieurs. La reprise de la demande des équipements de télécommunications devrait permettre au Québec de retrouver à moyen terme le niveau des exportations de l'an 2000.

Grâce aux politiques d'achat de son gouvernement, le Québec est devenu le foyer d'importantes firmes de services-conseils en informatique, maintenant présentes partout dans le monde. Actuellement, ces entreprises développent les marchés de l'impartition, des affaires électroniques, ainsi que des réseaux privés virtuels. Rappelons





que le gouvernement du Québec est intervenu très tôt pour soutenir le développement des nouvelles industries du logiciel, du multimédia et du commerce électronique.

La forte concurrence ainsi que la baisse généralisée des prix des biens et des services, en informatique comme dans les télécommunications, ont aussi eu pour conséquence un fort resserrement des marges financières. La croissance rapide du secteur des TIC ne va donc plus de soi. Cette croissance devra dorénavant reposer sur un environnement d'affaires favorable.

Alors qu'entre 1993 et 2001 la part occupée par le secteur québécois de fabrication des TIC dans l'emploi canadien augmentait légèrement, elle diminuait dans les services. Il faudra s'assurer que le Québec conserve sa part des sièges sociaux des grandes entreprises des services des TIC.

La microélectronique est le fer de lance du secteur des TIC au Québec, puisqu'elle regroupe quelque 60% du volume d'affaires de cette industrie au Canada. Cette industrie a été à la source de la croissance de tout le secteur des TIC en raison des avancées technologiques permettant la miniaturisation et l'augmentation du potentiel de mémorisation des microcircuits. Son avenir au Québec réside dans les circuits spécialisés et les composants optiques.

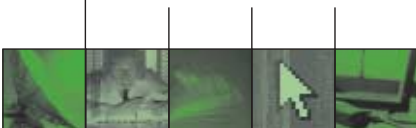
L'industrie québécoise de l'optique, de la photonique et du laser occupe aussi une place prépondérante au Canada. Bénéficiant d'une solide base de recherche fondamentale et appliquée, elle retrouvera à moyen terme son marché dans les télécommunications et développera le créneau de la biophotonique.

Pour leur part, les entreprises québécoises des biens informatiques se démarquent dans la production d'ordinateurs et d'instrumentation spécialisés. Ces créneaux porteurs demeureront, en plus de l'imagerie médicale et des équipements de test.

Malgré des revenus de 9 milliards de dollars, l'industrie des services de télécommunications, y compris la câblodistribution et les services Internet, est pour sa part essentiellement présente sur le marché domestique. Elle doit néanmoins relever le défi de la fragmentation des marchés avec les nouveaux services de téléphonie sans fil et de télévision numérique.

L'industrie du logiciel et du multimédia est composée essentiellement de PME. Très créative, elle se démarque surtout dans les créneaux des applications pour les services en ligne (télécom sans fil), du jeu vidéo et de l'animation au cinéma. En phase de consolidation, cette industrie comptera à l'avenir un nombre plus restreint d'entreprises mais reposant sur des assises plus solides. Il est prévu que cette industrie bénéficiera d'une croissance plus forte que celle de l'ensemble du secteur.

Le Québec est l'un des endroits au monde où il en coûte le moins cher d'investir dans la R-D, grâce à ses mesures fiscales. Le secteur des TIC génère plus de 800 millions de dollars canadiens en R-D, principalement par le secteur privé et dans l'industrie des équipements de télécommunications. Afin que le fruit de cette recherche profite aux entreprises situées au Québec, des efforts soutenus restent nécessaires.

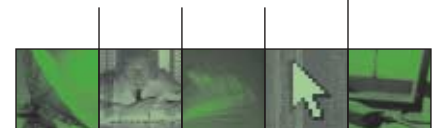




L'évolution rapide des technologies continuera au cours des prochaines années à poser un problème constant d'arrimage entre la formation de la main-d'œuvre et les besoins des entreprises. Le rapport *Une stratégie de main-d'œuvre pour le domaine des technologies de l'information et des communications*, élaboré par un comité interministériel piloté par Emploi-Québec, met l'accent sur les aspects structurels de l'emploi dans le secteur des TIC.

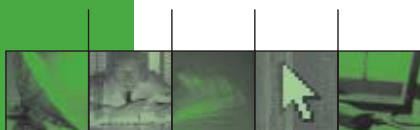
Le Québec demeure aussi un endroit où l'on trouve une grande disponibilité de capitaux de risque, capitaux qui sont cependant de plus en plus difficilement accessibles au domaine des TIC. De plus, les entreprises étrangères, particulièrement les entreprises américaines, ont tendance à favoriser l'Ontario plutôt que le Québec quand il s'agit d'investir dans le domaine des TIC. Voilà un défi à relever pour le secteur québécois des TIC et les sociétés de capital de risque. Les entreprises québécoises développent par contre de plus en plus la capacité de créer des alliances stratégiques avec des leaders mondiaux étrangers.

Les principaux enjeux pour le secteur québécois des TIC sont le soutien à la R-D et à la capacité d'innovation, l'accès au capital de risque, en particulier pour les PME innovantes, et le développement de la capacité de commercialisation des produits et services sur les marchés existants et potentiels.



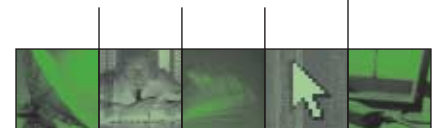
NOTES

- 1 Dans le texte qui suit, l'expression « technologies de l'information et des communications » est remplacée par TIC. De la même façon, l'expression « technologies de l'information » sera remplacée par TI.
- 2 Selon Statistique Canada, la classification statistique basée sur le SCIAN 1997 pour le segment de la fabrication des TIC inclut les codes suivants: 3333 (Fabrication de machines pour le commerce et les industries de services), 3341 (Fabrication de matériel informatique et périphérique), 33421 (Fabrication de matériel téléphonique), 33422 (Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil), 3343 (Fabrication de matériel audio et vidéo), 3344 (Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques) 334511 (Fabrication d'instruments de navigation et de guidage), 334512 (Fabrication d'appareils de mesure et de commande et d'appareils médicaux, 33592 (Fabrication de fils et de câbles électriques et de communication).
- 3 Selon Statistique Canada, la classification statistique basée sur le SCIAN 1997 pour le segment des services intangibles des TIC inclut les codes suivants: 5112 (Éditeurs de logiciels), 51322 (Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision), 51331 (Télécommunications par fil), 51332 (Télécommunications sans fil, sauf par satellite), 51333 (Revendeurs de services de télécommunications), 51334 (Télécommunications par satellite), 51339 (Autres services de télécommunications), 514191 (Services d'information en ligne), 514199 (Tous les autres services d'information) 5142 (Services de traitement de données), 5415 (Conception de systèmes informatiques et autres services connexes), 8112 (Réparation et entretien de matériel électronique et de matériel de précision).
- 4 Selon Statistique Canada, la classification statistique basée sur le SCIAN 1997 pour le segment des services relatifs aux biens des TIC inclut les codes suivants: 41731 (Grossistes-distributeurs d'ordinateurs, de périphériques et de logiciels de série), 41732 (Grossistes-distributeurs de composants électroniques, matériel et fournitures de navigation et de communication), 41791 (Grossistes-distributeurs de machines et matériel de bureau et de magasin), 53242 (Location et location à bail de machines et matériel de bureau).
- 5 En respectant la définition statistique du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) telle qu'elle a été élaborée par l'OCDE et Statistique Canada, il regroupe l'ensemble des codes SCIAN apparaissant sur fond vert moyen (25 codes au total). À des fins de concision, seule l'arborescence relative aux codes à 4, 5 et 6 caractères numériques est illustrée. Il est à noter que, lorsqu'un code SCIAN est suivi du signe d'addition (« + »), c'est parce que sa définition a été modifiée (ajout, suppression, mise à jour, typographie) au moment d'une révision du SCIAN par Statistique Canada entre mars 1998 et novembre 1999 (ex.: le code SCIAN 513390).
- 6 La version 2002 du Système de classification des industries d'Amérique du Nord (SCIAN) est disponible depuis le mois de mars 2003. Bien que le nombre total de classes du SCIAN incluses dans la définition statistique du secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) soit demeuré le même (25), certaines de ces classes ont vu leur codification numérique ou leur définition ou l'ordre relatif dans lequel elles apparaissent être légèrement modifié à la suite de cette mise à jour quinquennale. Pour plus de détails en ce qui a trait aux transformations apportées à la définition statistique du secteur des TIC ou encore quant à la concordance entre le SCIAN 1997 et le SCIAN 2002, on se reportera à l'adresse Internet mentionnée ci-dessus.
- 7 Malgré le taux de croissance moins élevé, ces chiffres peuvent sous-estimer l'importance réelle des logiciels et des services pour plusieurs raisons: une bonne partie des coûts liés à la production de logiciels est internalisée dans les entreprises, on parle d'applications propres aux entreprises; par ailleurs, les logiciels sont souvent configurés et inclus dans le prix d'achat des ordinateurs.
- 8 OCDE, *Le nouveau visage de la mondialisation industrielle: fusion, acquisition et alliances stratégiques internationales*, 2001.
- 9 L'industrie de la réparation et de l'entretien de matériel électronique et de matériel de précision (SCIAN 81121) n'est pas prise en compte dans le Total – Services intangibles des TIC.
- 10 L'industrie de location et location à bail de machines et matériel de bureau (SCIAN 53242) n'est pas prise en compte dans le Total – Services relatifs aux biens des TIC.
- 11 L'industrie de la réparation et de l'entretien de matériel électronique et de matériel de précision (SCIAN 81121) n'est pas prise en compte dans le Total – Services intangibles des TIC.



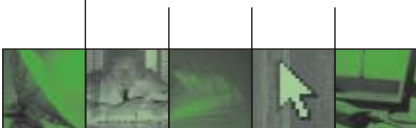


- 12 E&B Data, *Industrie québécoise des technologies de l'information et des communications*, phase 1 mise à jour du portrait et indicateurs.
- 13 33 milliards de dollars canadiens ou 21 milliards de dollars américains de l'ensemble mondial (2 400 milliards de dollars américains en l'an 2000).
- 14 *Portrait sectoriel de la microélectronique au Québec*, Direction des industries des technologies de l'information et des communications, 8 novembre 2002.
- 15 Loi de Moore: loi générale de la microélectronique prévoyant que le nombre de transistors par circuit double tous les 18 mois. Cette loi qui a été proposée dans les années 1960 s'est, dans les faits, révélée vraie jusqu'à dernièrement. Voir l'annexe à ce chapitre. Article original de Gordon E. Moore, « The experts look ahead », *Electronics*, vol. 38, n° 8, 19 avril 1965.
- 16 *Portrait sectoriel de la microélectronique au Québec*, Direction des industries des technologies de l'information et des communications, 8 novembre 2002.
- 17 <http://www.ibm.com/ibm/ca/fr/>.
- 18 <http://www.viasystems.com/>.
- 19 Québec Microelectronics Roadmap (2002-2013), phase 1, ministère de l'Industrie et du Commerce, octobre 2002.
- 20 DataQuest, Gartner Research.
- 21 Portrait industriel, Filière des équipements de télécommunications au Québec, 17 décembre 2002.
- 22 http://www.nortelnetworks.com/corporate/global/namerica/canada/overview_fr.html.
- 23 Infotronique M3A, *Portrait de l'industrie des biens informatiques et de l'instrumentation*, 29 novembre 2002.
- 24 *Ibid.*
- 25 *Portrait de l'industrie des biens informatiques et de l'instrumentation*, 29 novembre 2002.
- 26 Document de travail, portrait du secteur de la photonique au Québec.
- 27 Les activités de la filière sont partiellement identifiables dans plusieurs groupes statistiques du Système de classification industrielle de l'Amérique du Nord (SCIAN) (333310, 334511, 334512, 335920).
- 28 *Portrait du secteur québécois des services de télécommunications au Québec*, document de travail, 13 décembre 2002.
- 29 Gartner, *IT Services Market Definitions Guide*, 16 juillet 2002.
- 30 Statistique Canada, *Enquête annuelle sur le développement de logiciels et les services informatiques: concepts et définitions*, 2002.
- 31 Impartition: prise en charge contractuelle, par un prestataire extérieur, de la totalité ou d'une partie des ressources informatiques d'une entreprise.
- 32 Service applicatif: service disponible en ligne sur abonnement, qui consiste à louer aux entreprises l'utilisation de logiciels d'application dont l'hébergement, la gestion et la maintenance sont assurés par le fournisseur de services.
- 33 Anglais: *External Service Provider (ESP)*.
- 34 Service disponible en ligne sur abonnement, qui consiste à louer aux entreprises l'utilisation de logiciels d'application dont l'hébergement, la gestion et la maintenance sont assurés par le fournisseur de services (anglais: *Application Service Provider, ASP*).
- 35 La gestion intégrée des ressources permet de gérer l'ensemble des processus d'une organisation en intégrant ses fonctions (anglais: *Enterprise Resource Planning, ERP*).
- 36 Les affaires électroniques consistent à transformer les principaux processus commerciaux d'une entreprise, en y intégrant les technologies Internet (anglais: *e-business*).
- 37 La gestion de la relation clientèle désigne un système de gestion des données relatives aux besoins et aux attentes de la clientèle (anglais: *Customer Relationship Management, CRM*).
- 38 La sécurité informatique comprend la mise en place de mesures de sécurité et de mesures d'urgence en vue d'assurer la protection des biens informatiques, des données, leur confidentialité ainsi que la continuité des services.





- 39 La gestion des connaissances regroupe, par des moyens informatiques, des informations significatives qui sont acquises par une organisation et qui y circulent, ainsi que le savoir-faire développé par le personnel, de manière à créer un environnement d'échange et de formation (anglais: *Knowledge Management*).
- 40 La gestion de la chaîne logistique correspond à la gestion de la totalité des échanges et des interfaces entre l'organisation et ses fournisseurs, sous-traitants et partenaires (anglais: *Supply Chain Management*).
- 41 Gartner, *Economic Issues That Impact the Success of IT Services Providers*, 25 juin 2001.
- 42 Gartner, *Third Quarter 2002 IT Services Forecast Scenarios Update*, 2001-2004, 23 août 2002.
- 43 <http://www.cgi.com/cgi/web/jsp/MainPage.jsp?Params=Y.CA.14001.0#>.
- 44 *Profil du secteur du logiciel au Québec*, 2003, document de travail.
- 45 L'incidence des investissements en TIC n'est jamais immédiate; plusieurs années doivent s'écouler avant que les effets réels sur l'économie puissent être constatés. Aussi, on estime qu'une bonne part de la croissance constatée entre les années 1995 et 1999 s'explique par des investissements qui ont été effectués entre les années 1990 et 1995.
- 46 Internet: ensemble de réseaux de toutes tailles interconnectés par le protocole IP. Le point de départ d'Internet fut ARPANET, un réseau de quatre ordinateurs reliés par des scientifiques du ministère de la Défense américaine en 1969. Dans les années qui suivirent, de plus en plus d'universités et d'instituts de recherche s'y sont joints.
Internet 2.: futur remplaçant d'Internet que les universités américaines sont en train de définir au sein de l'UCAID; il devrait avoir des performances de l'ordre de 2 Tbps.
- 47 Infotronique M3A, *Rapport d'étude: portrait de l'industrie des biens informatiques et de l'instrumentation*, 29 novembre 2002.
- 48 *Perspectives des communications de l'OCDE, société de l'information*, 2001.
- 49 Fiche technique, le Réseau RISQ, la fibre noire, http://www.risq.qc.ca/reseau/fiches/fiches_details.php.
- 50 «Technology after the bubble», *The McKinsey Quarterly*, special edition, 2002.
- 51 Institut de la statistique du Québec. *S@voir stat. Bulletin de l'économie du savoir*, coll. L'économie du savoir.
- 52 Modèle prévisionnel sur les perspectives du marché du travail d'Emploi-Québec. Voir aussi: Emploi-Québec, *Le marché du travail au Québec. Perspectives professionnelles 2000-2004, pour l'ensemble des métiers et des professions*, Québec, mai 2001.
- 53 Emploi-Québec, *Portrait synthèse. Industrie des services en technologies de l'information et des communications (TIC) au Québec, excluant la fabrication*, TechnoCompétences, 13 mars 2002.
- 54 *Une stratégie de main-d'œuvre pour le domaine des technologies de l'information et des communications*. Rapport du comité interministériel composé de représentants d'Emploi-Québec, du ministère de l'Éducation, du ministère des Finances, de l'Économie et de la Recherche et du Comité ministériel de l'emploi, du développement économique et de la recherche.
- 55 OCDE, *Le nouveau visage de la mondialisation industrielle. Fusions-acquisitions et alliances stratégiques transnationales*, 2001.
- 56 *Le capital de risque, qu'est-ce que c'est?* <http://www.reseaucapital.com/Definition.html>.
- 57 Pour une description plus détaillée des caractéristiques du capital de risque, voir la présentation de Claude Miron, vice-président, Réseau Capital, «Le capital de risque», novembre 2000. www.reseaucapital.com/Definition.html.
- 58 Sondage sur la confiance des investisseurs en capital de risque, Réseau Capital, Samson, Bélair, Deloitte & Touche, «Les investisseurs québécois en capital de risque sont prudents, mais prêts à saisir les opportunités», 4^e trimestre 2001.
- 59 Bilan du secteur québécois du capital de risque pour le 2^e trimestre 2002.
- 60 Des transactions particulièrement importantes ont eu lieu dans le domaine du logiciel: Hemera Technologies, Locus Dialogue, MEI Group. La transaction moyenne dans cette industrie était de 2,2 millions de dollars.



*Développement
économique
et régional*

Québec 