

## Introduction

En choisissant de nommer notre troisième secteur de visite le « secteur manufacturier », nous avons décidé d'y inclure les industries manufacturières que nous croyons représentatives de la production industrielle québécoise et espagnole. Nous désirons mettre en

relief les ressemblances et les différences entre ces deux tissus industriels.

Au Québec, nous avons donc planifié de visiter les industries suivantes :

<u>Compagnies</u>	<u>Principales activités visitées</u>
Nortel Networks	Assemblage électronique
Camco	Assemblage de lave-vaisselles et de sècheuses
Le groupe l'Oréal	Manufacturier de produits de cosmétiques
CAE	Manufacturier de simulateur de vols
Paccar	Assemblage de camions
Purolator	Centre de distribution

Notre sélection de visites et nos recherches sur l'ensemble des industries du secteur manufacturier nous permet de bâtir une connaissance appréciable de ce secteur au Québec.

Plusieurs thèmes ont été abordés lors des visites industrielles au Québec et ces mêmes thèmes seront gardés en tête en Espagne pour effectuer la comparaison industrielle entre les deux pays. Nous avons d'abord observé de quelle façon les entreprises manufacturières québécoises utilisaient la technologie disponible dans le cadre de leurs relations avec les fournisseurs et leurs clients. Ensuite, nous avons analysé l'intérêt et l'importance qu'accordaient les entreprises québécoises à la qualité. De plus, nous

avons mis à jour les grandes tendances en gestion des ressources humaines dans les entreprises manufacturières au Québec. Dans un autre ordre d'idée, nous avons également jeté un coup d'œil sur le niveau d'utilisation des équipements automatisés, des systèmes d'information et des concepts de gestion de la fabrication qui sont utilisés dans les mêmes entreprises. Tous ces thèmes contribuent à donner une bonne vue d'ensemble du secteur manufacturier au Québec. C'est un secteur dynamique dans la province et il est responsable de plus de 19% des emplois de la province.

En Espagne, nous tenterons, entre autres, de visiter les industries suivantes :

**Exemple de compagnies Principales activités visitées** Ford Focus Assemblage de voiture Mayer Assemblage d'électroménagers Singabain Fabrication de tuyaux de fontes Écensa Manufacturier de joints en plastique

Plusieurs autres compagnies ont été contactées et nous sommes en attente de confirmation pour les visites industrielles en Espagne.

Malgré l'essor des PME, notons que les grandes industries manufacturières sont responsables de la majeure partie des exportations d'un pays. Nous désirons

donc déterminer les facteurs qui favorisent l'établissement et la croissance des grandes industries manufacturières dans leur pays respectif. Aussi, nous tenterons d'aborder les enjeux actuels entre les multinationales de ces domaines pour augmenter leur présence dans leur marché respectif.

### **La qualité : une affaire de certifications**

À la lumière des informations recueillies lors des visites effectuées durant les derniers mois, il semble que la qualité fasse partie des préoccupations majeures des entreprises du Québec. De plus en plus d'entreprises cherchent à adopter des programmes pour améliorer la qualité ou encore cherchent à obtenir une certification reconnue dans ce domaine. Les principales reconnaissances rencontrées sont les certifications ISO 9001 et 9002 et le programme pour l'assurance-qualité Six-Sigma. En effet, Paccar et le Groupe L'Oréal sont certifiés ISO 9002 et Camco a, depuis quelques années,

adopté la philosophie Six-Sigma pour améliorer la qualité dans ses procédés manufacturiers. En ce qui concerne l'utilité de telles mesures, certains fournisseurs et clients de ces entreprises exigent maintenant la certification ISO, notamment lorsque tout se joue à l'échelle internationale. Dans le cas de Camco, Six-Sigma a permis d'atteindre un niveau de défaut maximal de 3.4 sur un million d'opportunités, ce qui a une influence directe sur la productivité, la satisfaction des clients et les profits. Il est aussi important de



mentionner que les certifications n'agissent pas comme une reconnaissance de la qualité des produits fabriqués mais bien comme une reconnaissance de la standardisation des procédés manufacturiers qui conduisent aux produits.

Malgré les résultats positifs de telles démarches, il faut mentionner que le succès de ces mesures implique la collaboration de tous les employés de l'entreprise. Ce n'est pas quelque chose qui se fait à l'échelle du département de contrôle de qualité ou d'ingénierie seulement. La mise en place d'un système de qualité aussi important que Six Sigma exige l'implication de tous les départements ainsi que de tous les

employés. Chez Camco, plusieurs comités formés d'employés et des cadres ont vu le jour dès que l'idée d'implanter la philosophie est née dans les bureaux de la haute direction. L'implantation étant effectuée, le travail quant à lui, est loin d'être terminé. Les départements de qualité chez toutes les entreprises visitées doivent effectuer un suivi serré à tous les niveaux. En effet, une fois la certification obtenue les entreprises doivent se qualifier à nouveau pour garder leur statut. La qualité, qui a pris une ampleur considérable depuis le début des années 80, a su garder une place de choix dans les préoccupations des dirigeants d'entreprises québécoises.

### **La gestion de la fabrication**

Dans une ère où la compétitivité est à son extrême et la mondialisation force les entreprises à être le plus efficace possible, les techniques de gestion de la production à l'affût sont essentielles. Des termes comme juste-à-temps, kanbans et cellules sont courants dans les entreprises voulant être présentes dans le marché international. Camco et Paccar sont des



exemples parfaits d'entreprises à la fine pointe de la gestion efficace des ressources de production.

La réduction des coûts de fabrication est primordiale afin de rentabiliser l'entreprise. Pour ce faire, les entreprises visitées au Québec ont beaucoup réduit leur espace d'entreposage en se tournant vers des partenariats de juste-à-temps avec leur

fournisseurs. Les kanbans sont largement utilisés pour gérer la commande des fournitures et des matières premières. Chez Paccar par exemple, pour chaque pièce qui entre dans la production, on retrouve deux contenants identifiés d'un code à barres. Quand le premier contenant est vide, les manutentionnaires savent qu'ils doivent passer une commande à l'aide d'un système automatisé de prise de commande. Chez Paccar, les documents papier sont réduits au minimum et toutes les informations sont transmises électroniquement.



Afin de maximiser

l'efficacité de leurs employés, des entreprises comme CAMCO ont créé des cellules et des équipes de travail. Étant donné la nature du produit (sècheuses et lave-vaisselles) et des traitements nécessaires au cours de la production, la ligne de production s'étend sur plusieurs kilomètres. Tout comme Paccar, ce sont les produits qui se déplacent et les équipes d'employés qui restent fixes à leurs postes.

L'évolution incessante des méthodes de gestion de la fabrication est essentielle afin que les entreprises restent compétitives dans un marché international grandissant.

## Système d'information de gestion intégrée : un besoin...une nécessité

Le désir de maîtriser et d'augmenter l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement, voilà la motivation première qui amène aujourd'hui les entreprises à adopter un système d'information et de gestion. Afin de répondre et de s'adapter rapidement aux changements du marché, de plus en plus d'entreprises cherchent à s'équiper d'un système performant, mais aussi ajusté aux besoins de leur entreprise.

Au cours des visites que nous avons effectuées dans le cadre de notre mission, nous avons observé cette tendance chez les entreprises. En effet, chez Nortel Networks, une entreprise mondiale, ses processus internes et externes doivent être efficaces au plus haut point et c'est pourquoi elle s'est équipée de BAAN, pour l'usine de Saint-Laurent. En ce qui concerne ses autres usines, elle sont majoritairement munies du système SAP. Il est important de noter que ces systèmes doivent être compatibles avec les différents systèmes d'information de

leur fournisseurs et de leur services internes, comme par exemple l'exécution manufacturière.

D'un autre côté, même si les entreprises acquièrent de plus en plus ces systèmes, elles en veulent un qui soit fait sur mesure. C'est le cas notamment de Paccar et l'Oréal. Les deux entreprises desservent le marché nord-américain, elles ont donc besoin d'être

en contrôle de leurs processus pour fournir efficacement la demande croissante de leur clientèle. Chez Paccar, deux systèmes intégrés sont présents : un système

intégré de communication pour l'usine de Sainte-Thérèse et un système de communication par satellite entre les filiales mondiales. Au groupe l'Oréal, la situation est la même. L'entreprise est munie de deux systèmes pour son usine de fabrication et son centre de distribution, soient CT ( court terme) et SMT ( Système Moyen Terme). C'est SMT qui prévaut pour les



communications et opérations entre les deux.

Pour ce qui est de la tendance des marchés nord-américains, les diverses entreprises de tous les secteurs s'orientent vers l'implantation des systèmes d'information de gestion intégrée. Une croissance annuelle de 32% est prévue pour les 5 prochaines années et le marché atteindra 66 milliards en 2003. Selon un sondage de l'association APICS, 25 % des entreprises prévoient acquérir un système ERP au cours des 18 prochains mois et ce chiffre augmente à 32.5%

pour les grandes entreprises. Une transformation du marché des systèmes d'information est prévue prochainement à cause de trois grands facteurs : la migration des grands joueurs vers le marché des petites et moyennes entreprises, l'augmentation impressionnante du nombre d'alliances et d'achats de partenaires commerciaux et enfin, l'ouverture récente des entreprises pour une intégration/communication entre différents systèmes ERP et éventuellement une architecture de système de type objet.

## L'automatisation

L'usine de Paccar à Sainte-Thérèse a décidé de fermer ses portes en 1994. Deux ans plus tard, la compagnie démolissait son ancienne usine pour en reconstruire une à la fine



pointe de la technologie. Passée de 800 employés à près de 300, l'usine s'est grandement automatisée et optimisée lors de sa reconstruction. Cette usine de camions ne produit pas par série

mais par unité, selon les spécifications précises des clients. Une automatisation complète n'est donc pas possible. Cependant, nombre de mesures ont été prises pour automatiser le

travail manuel. On peut ainsi trouver partout dans l'usine des outils pneumatiques, des treuils multidirectionnels, des rails, des chariots filoguidés et des kanbans.

De plus, l'usine encourage la responsabilisation des équipes de travail en leur confiant totalement la quête de l'amélioration. Cette usine est un chef d'œuvre de l'organisation du travail et de productivité.

De son côté, Nortel Networks, possède des lignes de production de cartes de circuits imprimés à la fine pointe de la technologie. Possédant les moyens de se doter des meilleurs équipements afin d'avoir des capacités de production très grandes et des temps de cycle très courts, Nortel s'assure d'avoir une excellente image aux yeux de ses clients. La fabrication des cartes pour les produits optiques est un processus extrêmement automatisé. Nortel fait sous-traiter la fabrication du circuit imprimé, ensuite les petites composantes sont posées par un robot au rythme de 11 composantes à la

seconde. Seules les grosses composantes et les tests sont effectués manuellement. Les tests, nécessitent l'intelligence humaine afin de parvenir à déboguer les cartes.

Pour sa part, l'usine de Camco a subi une réingénierie complète au cours des années 90. L'usine ne possède à toutes fins pratiques plus d'entrepôt. Les encours sont stockés sur un convoyeur qui serpente le toit de l'usine à perte de vue. Les pertes d'espace sont ainsi réduites au minimum et le flux est complètement linéaire. Plusieurs opérations, comme la peinture, ont été complètement automatisées. Il reste toutefois une ligne d'assemblage manuelle pour laquelle un remplaçant rentable n'a pas été trouvé. Une réingénierie du produit a également été faite afin d'en faciliter la production.



## **Ressources humaines : La clé du succès**

Peu importe le type de compagnie, les ressources humaines représentent la clé du succès des entreprises. Cet aspect est très vaste et demande parfois beaucoup de créativité de la part des dirigeants afin de trouver la meilleure formule pour satisfaire tout le monde.

Un des points majeurs des ressources humaines est d'attirer et de conserver la main d'œuvre qualifiée. Pour une entreprise comme CAE, cet aspect est très important pour continuer de croître. Dans le but d'attirer des ingénieurs finissants ou expérimentés, l'entreprise a haussé le salaire de base depuis quelques années afin de concurrencer les salaires versés par d'autres compagnies demandant ce même type de main d'œuvre. Une fois la main d'œuvre embauchée, il faut s'assurer qu'elle demeure au sein de la compagnie. Pour cela, CAE offre plusieurs cours pour ses employés afin qu'ils puissent apprendre d'autres choses, tout en restant dans l'environnement de la compagnie. CAE possède même une boutique où elle vend des produits ainsi qu'un dépanneur à l'intérieur de la compagnie. Une entreprise comme Nortel offre un gymnase pour ses employés où ils

peuvent suivre des cours d'aérobic ou faire de la musculation. Ces services sont offerts aux employés afin qu'ils puissent facilement pratiquer leurs loisirs avec leurs collègues au moment qu'ils jugent le plus approprié.

Un autre aspect majeur des ressources humaines est la gestion de celles-ci. Comment arrive-t-on à gérer des centaines d'employés sur le plancher de l'usine? Chez Paccar, l'attitude est de responsabiliser les employés. En effet, beaucoup d'investissements ont été faits pour faciliter la tâche des travailleurs et s'assurer de leur donner les outils pour qu'ils assument pleinement leurs responsabilités. Les chefs d'équipes sont pour la plupart disparus. Maintenant, chaque ouvrier est responsable de sa section (opérateurs et magasiniers).

Finalement, un aspect très important à considérer est l'entente avec les syndicats. Chez Paccar, la situation fut difficile à un certain moment mais à force de discussion, les tensions se sont apaisées. Il arrive cependant que les deux parties ne s'entendent pas et il y a alors possibilité de grève.

## La chaîne d'approvisionnement : une priorité

Dans un contexte où les clients sont de plus en plus exigeants, les priorités compétitives des entreprises tendent à changer. En effet, il ne suffit plus maintenant de produire à bas coûts ou de produire un produit de qualité ou même d'offrir des délais de livraison très courts pour rester dans la course, il faut maintenant faire preuve d'agilité.

Pour répondre à cette nouvelle priorité, certaines entreprises ont

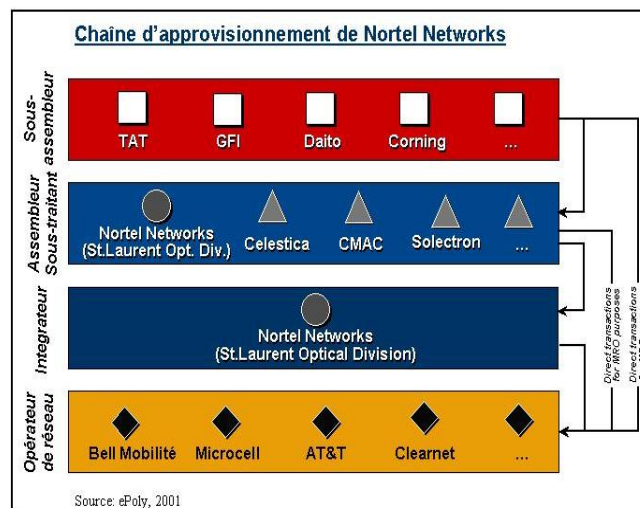
dû passer d'un modèle d'entreprise intégré verticalement à un modèle d'entreprise étendu. Le modèle d'entreprise étendu implique une concentration dans les activités les plus importantes et le recours à des entreprises spécialisées plus productives (sous-traitants) pour les activités à plus faible valeur ajoutée. Ce nouveau modèle transforme l'entreprise traditionnelle en un réseau d'entreprises à valeur ajoutée formant une chaîne d'approvisionnement où les liens

interentreprises prennent beaucoup d'importance.

La figure ci-jointe représente la chaîne d'approvisionnement de Nortel Networks. Nortel s'est concentré sur les activités d'intégration de systèmes et sur

la R&D, et a utilisé la sous-traitance pour ses activités moins stratégiques (assemblage et sous-assemblage).

Tout comme Nortel, Paccar fabrique sur mesure selon les besoins de ses



clients. Pour pouvoir réagir rapidement et s'adapter aux besoins spécifiques des clients, Paccar a recours à un réseau de fournisseurs et de sous-traitants spécialisés. Par exemple, Paccar fait appel à un sous-traitant spécialisé pour faire la préparation des livraisons de ses fournisseurs.

Finalement, Purolator, oeuvrant dans le secteur de la distribution est au cœur de cette révolution organisationnelle. En effet, Purolator joue souvent le rôle de sous-traitant pour l'activité de transport

de marchandise entre deux entreprises d'une même chaîne d'approvisionnement. Pour assurer une livraison efficace et rapide (généralement moins de 24h), Purolator a implanté plusieurs centres de

distribution et utilise des voies de distribution telles que les routes, les chemins de fer, les voies maritimes et même les voies aérienne,

## **Conclusion**

Tel que vu dans l'introduction, plusieurs autres visites industrielles seront réalisées lors de notre mission en Espagne. Ces visites nous permettront de confirmer les tendances mondiales ainsi que les différences entre les deux pays en ce qui concerne les thèmes abordés précédemment.

L'Espagne est certainement une des forces économiques de l'Europe les plus prometteuses. Plusieurs facteurs récents, ont fait basculer son économie et favoriser la croissance de l'industrie manufacturière. La chute du régime dictatorial de Francisco Franco a permis l'établissement d'un régime plus socialiste à saveur plus capitaliste. Aussi, l'entrée de l'Espagne dans l'union économique européenne lui donne un avantage concurrentiel important qui lui permettra de plus en plus de se tailler une place dans les marchés internationaux. De plus, par sa situation

géographique entre l'Europe et l'Afrique, ce grand pays est voué à devenir le centre des activités économiques dans cette région du monde. C'est l'ensemble de ces facteurs qui provoque en Espagne une révolution tranquille un peu comme nous l'avons vécu au Québec dans les années 60.

Dans ce contexte économique, l'Espagne subit une bonne croissance économique dans les domaines des biens de consommation durable, de la machinerie et de la construction. En effet, la croissance des exportations dans ces secteurs est de l'ordre de 2% par année pour les biens de consommation durable ainsi que la machinerie. Pour ce qui est du secteur de la construction, ce pourcentage de croissance est de l'ordre de 8%. Par contre, les domaines de l'agroalimentaire, de la foresterie et de

l'énergie ne subissent pas beaucoup de variation.

Plusieurs grandes multinationales en production de biens durables voient de plus en plus l'avantage de s'installer en Espagne avec la libéralisation de son économie. Plusieurs de ces filiales de grandes entreprises sont visées dans le cadre de notre mission : Procter & Gamble, Sony, Sharp Ford, 3M, Saint-Gobain, Braun, L'Oréal, Hewlett Packard, pour ne nommer que celles-là.

Une des forces économiques bien reconnues de l'Espagne est le secteur de la sidérurgie. On y retrouve trois chefs de file mondiaux dans ce secteur : Aceralia, Acerinox et Tubacex. C'est ce qui explique principalement la croissance des dernières années dans le secteur de la fabrication de la machinerie. Avec des ressources humaines qualifiées en usinage de précision ainsi que de la matière première de qualité à portée de la main, les Espagnols gagnent la place qui leur revient dans ce secteur sur le marché mondial.

Le secteur de la construction est de loin celui qui connaît présentement la plus grande croissance dans ce pays. On

associe cette croissance en partie à cause du passage de la monnaie du pesetas à l'euro. En effet, plusieurs Espagnols, au moyen de la construction, transforment quelques pesetas en nouveaux euros tout neufs. Ce phénomène est très profitable pour l'économie de l'Espagne, puisque les entreprises manufacturières en subissent des répercussions directes. Les maisons et édifices modernes sont de plus en plus construits à partir de composantes manufacturées.

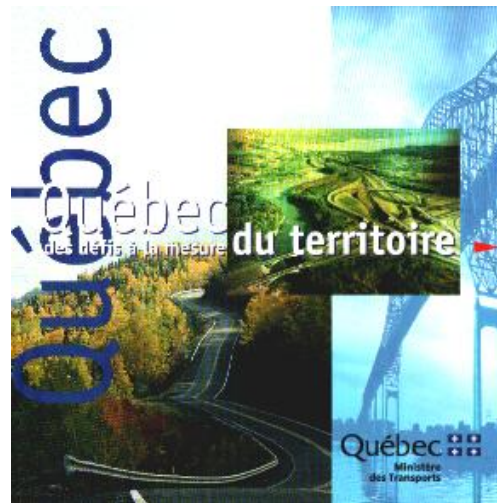
C'est avec cette vision de l'économie de l'Espagne que les visites industrielles seront organisées pour le secteur manufacturier. Notre objectif est de confirmer sur le terrain les hypothèses et la vision de ce pays que nous avons de chez nous. De plus, il nous sera important de noter les points forts et les points faibles de la culture manufacturière espagnole sous ses différentes dimensions afin de les comparer à ceux de la culture au Québec que nous connaissons bien à présent.

## Introduction

Maillon essentiel de l'économie, le secteur des transports a procuré, directement et indirectement, de l'emploi à 270 000 salariés (incluant les industries connexes), soit l'équivalent de un emploi sur dix au Québec en 2000. Il a généré 6,5% de l'investissement total en 1999. Les dépenses totales relatives au transport ont atteint 22,4 milliards de dollars en 1999, l'équivalent de 12,1% du produit intérieur du Québec (PIB).

L'importance du transport dans l'économie se mesure aussi par l'ampleur des mouvements de personnes et de marchandises, dont la fluidité dépend de l'étendue, de la diversité et de l'efficacité des infrastructures disponibles. Outre les 183 329 kilomètres d'autoroutes, de

routes et de rues ainsi que les 10 845 kilomètres de voies ferrées, le Québec dispose de 76 ports et de 91 aéroports publics, dont plusieurs sont parmi les plus importants du Canada.



Les mouvements de marchandises ont dépassé les 291 millions de tonnes en 2000, soit 108, 97 et 86 millions de tonnes par bateau, par camion (pour compte propre et pour compte d'autrui) et par train (compagnies nationales et régionales) respectivement.

Près de la moitié de ces mouvements étaient liés au commerce extérieur.

L'industrie du matériel de transport compte, en 2000, 59 400 travailleurs et représente le deuxième employeur en importance du secteur manufacturier avec 9,3 % des effectifs. Sur un horizon de presque 15 ans, les effectifs grimpent en moyenne de 3,6 % annuellement. En

2000, le nombre de postes gonfle de 7,2 %, alors que l'emploi progresse respectivement de 2,1 % et de 3,9 %

dans l'ensemble de l'économie et dans le manufacturier.

### Jusqu'où irons-nous?

Certains diront «On a le temps!». D'autres répondront : « Le temps, c'est de l'argent !». Aujourd'hui presque tout n'est qu'une question de temps. Chers automobilistes, saviez-vous que chaque minute sauvée permet de sauver 5 minutes de congestion?

Pour diminuer le stress que vous vivez chaque fois à l'heure de pointe, sur l'autoroute, le

Ministère des transports du Québec détient plusieurs systèmes d'informations permettant :

- La détection automatique d'incidents (DAI);
- La détection automatique de l'état de la chaussée;
- L'information aux usagers.

Ces systèmes d'informations représentent les éléments essentiels du système de gestion de la circulation

autoroutière de Montréal du Ministère des transport du Québec, un système de transport intelligent.

### Systeme de détection automatique d'incidents



Pour détecter automatiquement les incidents et apprécier la dynamique de circulation, le système dispose aussi d'une autre

source d'information, soit les données de circulation (débit, vitesse, taux d'occupation) fournies par les sites de détection de véhicules par boucles électromagnétiques. En effet, l'ordinateur du Centre de gestion de la circulation reçoit, grâce à un réseau de fibre optique, toutes les 20 secondes des données en provenance de toutes les boucles enfouies dans la chaussée. À la réception de ces données, un algorithme de détection automatique des incidents, dénommé Algorithme n°7 de

Californie, compare ces données et signale tous les ralentissements suspects. Un des défauts qu'il a est de déclencher un nombre non négligeable de fausses alarmes. Il détecte beaucoup plus d'incidents qu'il n'y en a réellement. Ceci dépend bien naturellement de la façon dont il est calibré. Une diminution de fausses alarmes impliquerait une perte de sensibilité aux incidents. C'est un couteau à double tranchant. Les équipements de télésurveillance complètent ainsi les la principale lacune du DAI.

#### Stations météo routières

Ces dernières obtiennent des données en temps réel sur l'état de la chaussée (adhérence, le point de rosée, la température, etc.) et permettent de prévoir les conditions météorologiques qui affecteront la circulation. L'entretien hivernal du réseau autoroutier est adapté en conséquence, et certains enseignements sont diffusés sur les panneaux à messages variables lorsque les conditions routières sont particulièrement difficiles.

#### Panneaux à messages variables

Suite à l'analyse des conclusions démontrées par l'algorithme ainsi que les événements rapportés par les équipements de télésurveillance (les caméras,..), il est possible d'offrir un choix à l'utilisateur autoroutier grâce aux panneaux à messages variables. Ceux-ci, placés devant des points de décision, doivent informer les usagers de la situation en temps réel. À ce point, un être humain est encore nécessaire pour y saisir les messages à diffuser puisque les deux systèmes d'informations et le système de diffusion ne sont pas encore intégrés. De cette façon, un automobiliste peut décider de sortir rouler sur la voie de service plutôt que de rester sur l'axe routier sur lequel il roule. Ce phénomène a pour nom *délestage sur les voies d'accès*.

Prochainement sont attendues une régulation des accès aux axes autoroutiers ainsi qu'une gestion dynamique des feux d'accès à ces axes. Peut-être que ces deux nouvelles fonctions seront intégrées au système DAI ainsi, la gestion de la circulation en sera simplifiée. C'est incroyable ce qu'il est possible de réaliser grâce à l'informatique.

## Le Port de Montréal

### Situation géographique

Le port de Montréal est situé sur la rive nord du fleuve Saint-Laurent à 1600 km de la côte atlantique, près du cœur industriel de l'Amérique du Nord. La voie maritime du Saint-Laurent donne accès aux Grands Lacs et débute en amont du port. Aucune écluse n'y est présente, ce

qui facilite le passage des transporteurs arrivant de l'Atlantique. Montréal, de par sa situation

géographique, offre l'accès le plus rapide et le plus direct aux principaux marchés du Canada et des Midwest et Nord-Est américain (réf. Figure suivante). Également, le port de Montréal est relié à de nombreuses lignes maritimes et ce, sur les cinq continents. Montréal, c'est aussi l'un des ports intérieurs les plus achalandés du monde et l'un des principaux centres de transbordement du trafic transatlantique.

### Administration

L'administration portuaire de Montréal est une agence fédérale autonome depuis le 1 mars 1999 en vertu de la loi maritime du Canada. Ne faisant plus partie du réseau de Ports Canada qui a été dissout, l'entreprise jouit d'une plus

grande latitude au niveau décisionnel. Le conseil de l'entreprise est formé d'un représentant de chacun des trois paliers de gouvernement et de

quatre femmes ou hommes d'affaires recommandés au ministère fédéral des Transports par les utilisateurs du port. Tous les administrateurs sont des gens de la région de Montréal (ref. Figure page suivante). Le mandat de l'administration portuaire consiste essentiellement à faciliter le commerce intérieur et international et à contribuer ainsi à la réalisation des objectifs socio-économiques des collectivités locale, régionale et nationale. L'entreprise portuaire construit et entretient les



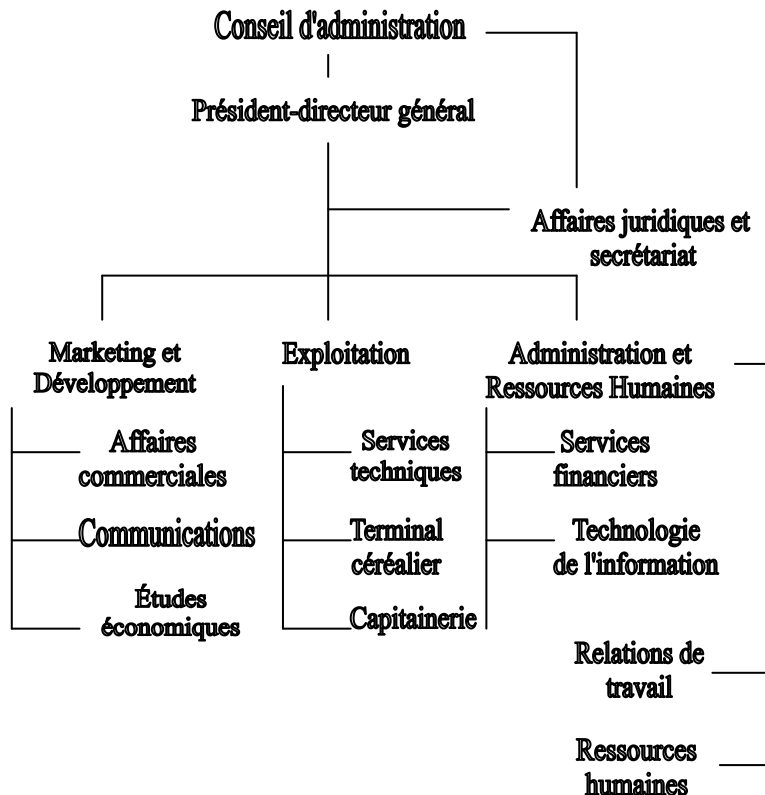


installations portuaires qu'elle loue aux différentes compagnies d'arrimage.

L'administration exploite son terminal céréalier, sa gare maritime et son réseau ferroviaire de plus de 100 km. Les débardeurs ou les « dockers » qui s'occupe de transborder les marchandises dans le ports ne sont pas des employés de l'administration mais bien ceux de l'Association des employés maritimes qui regroupe les transporteurs

maritimes et les entreprises en manutention actifs dans la zone portuaire. L'entreprise du port de Montréal emploie environ 325 personnes qui bénéficient d'excellentes conditions de travail ainsi que d'une gamme complète d'avantage sociaux. L'administration est cependant consciente que pour atteindre un niveau compétitif à tous les niveaux, le partenariat des employés est essentiel.

**Figure 1: Structure organisationnelle**



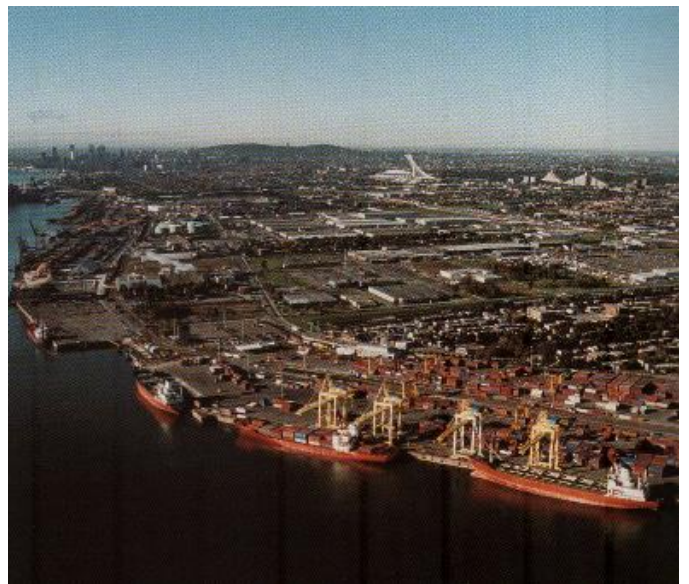
### Les activités du port

Le port de Montréal vient au premier rang des ports à conteneurs nord-américains desservant le marché de l'Atlantique Nord. Ce port est un terminus où les océaniques sont complètement déchargés et rechargés à l'un ou l'autre de ses quelques 100 postes à quais. En toutes saisons, à bord des navires et sur les terminaux, on s'active pour donner un excellent service. Grâce à un système de répartition informatisé, un nombre déterminé de débardeurs ou de dockers, est assigné quotidiennement à chaque navire.

En plus d'être un grand port à conteneurs canadien, le port de Montréal est multifonctionnel, parce qu'il possède les installations pour manutentionner tous les types de fret :

- 4 terminaux à conteneurs modernes équipés de 15 grues à portique de quai pouvant lever de 30 à 60 tonnes, de portiques de par et d'autres engins de manutention;
- hangars de transit et des aires à ciel ouvert réservées aux marchandises diverses non conteneurisées;

- trois terminaux pour les vracs solides;
- un terminal céréalier;
- des postes à quai pour la manutention du vrac liquide et des produits pétroliers;
- un réseau ferroviaire comptant plus de 100 km de voies ferrées desservant presque tous les postes à quais;
- une gare maritime;
- des rampes spéciales pour le trafic routier.



La clientèle trouve aussi sur place des services de réparation, de mazoutage, de remorquage et d'amarrage ainsi que d'autres services essentiels.

## Logistique et distribution

Provigo inc. est l'un des plus importants détaillants en alimentation au Québec. Son réseau regroupe au-delà de 250 magasins sous les bannières Provigo, Maxi, Maxi & Cie et Loblaws. Par le biais du Groupe Distribution, Provigo inc. dessert également plus de 550 marchands associés aux bannières L'Intermarché, Axep, Proprio et Atout-Prix. L'entreprise ainsi que ses marchands franchisés et associés procurent de l'emploi à environ 30 000 personnes. Provigo inc. est une composante des Compagnies Loblaw Limitée, la plus grande entreprise de distribution alimentaire au Canada.

Pour approvisionner les magasins de son réseau, Provigo inc. possède une flotte de transport parmi les plus importantes au Canada. En effet, au Québec, Provigo possède un parc comptant un nombre important de remorques multi-températures, qui peuvent transporter simultanément un

chargement comprenant de la viande fraîche, des produits surgelés, des fruits et légumes, des produits laitiers et des produits d'épicerie.

Le reste du parc de véhicules de Provigo comprend aussi des camions porteurs, tracteurs et autres remorques qui parcourent environ 16 millions de kilomètres par année.

Le service du trafic de Provigo s'applique à optimiser la circulation des

fruits et légumes, de l'épicerie et des surgelés entre les installations des fournisseurs et les entrepôts à l'aide de logiciel d'optimisation des routes.

Provigo approvisionne ses magasins par le biais de 13 centres de distribution répartis à travers le Québec. La logistique constitue un facteur de première importance dans le domaine de l'alimentation. Non seulement les centres de distribution reçoivent de la marchandise de plusieurs milliers de



fournisseurs, mais ils doivent en contrôler les coûts, l'entreposer dans des conditions optimales, et finalement la livrer plusieurs fois par semaine aux magasins, qui ont une capacité d'entreposage limitée.

Pour atteindre ses objectifs, Provigo a mis en place un système de réapprovisionnement pour la marchandise générale : le système «push». Ce système réduit considérablement les inventaires et les opérations de manutention, car il commande uniquement ce qui est nécessaire pour regarnir les présentoirs des épiceries. Le système d'inventaire



permanent est le centre névralgique du système «push». Il enregistre sur une base continue le mouvement de chaque produit depuis son arrivée au magasin jusqu'à sa vente. Appuyé par la technologie de radiofréquence pour recueillir avec précision les données à la réception et dans l'aire de vente, ce système permet de connaître en tout temps le profil précis d'un produit, les quantités reçues et disponibles, les pertes, les retours et les ventes. Basé sur les délais de réapprovisionnement de chaque item, le système s'assure que le niveau d'inventaire en magasin soit suffisant pour répondre aux besoins des consommateurs.

### **Environnement interne chez CAE**

CAE est le premier fournisseur mondial de technologies de la simulation et des commandes ayant trait aux solutions de formation et d'optimisation, destinées aux secteurs de l'aérospatiale, de la défense et de la foresterie. Basée à Montréal, la société poursuit ses activités d'exploitation à l'échelle

mondiale. CAE emploie plus de 6 000 personnes et a des revenus excédentaires de 1 milliard de dollars canadiens. La Division de la simulation et des commandes de vol militaires de CAE est le chef de file mondial en conception et en fabrication de systèmes de simulation de vol militaires,

de la simulation au sol, et des systèmes de commande pour les applications maritimes.

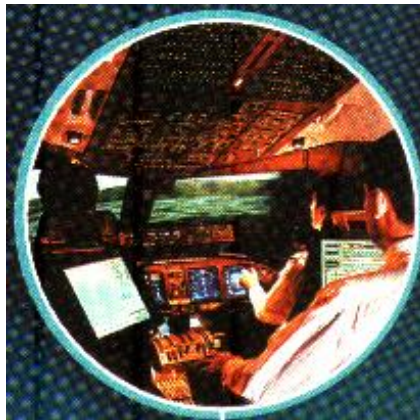
Un simulateur de vol complet reproduit l'expérience de pilotage d'un avion commercial, grâce à une combinaison d'avant-garde de matériel informatique

et de logiciels, de génie mécanique et de technologie d'imagerie et de visualisation. Le simulateur combine ces technologies afin de recréer les caractéristiques d'un type

spécifique d'avion, de même que toutes les situations possibles pouvant être vécues par un pilote. Afin de mettre sur pied de tel projet, plusieurs centaines d'ingénieurs, de monteurs en aéronautique, des techniciens en hydraulique et en électronique participent aux nombreuses phases de la construction d'un simulateur. La durée de production pour un simulateur se situe entre 18 et 20 mois.

La répartition des employés au sein de l'entreprise se définit comme suit :

environ la moitié se compose d'ingénieurs informatiques, électriques, et mécaniques. L'autre moitié se compose de techniciens (électrique, informatique, hydraulique etc.) et d'administrateurs. Les projets sont séparés en sous-groupes multidisciplinaires qui ont pour objectif la



fabrication d'une partie bien précise du simulateur. Des réunions entre les sous-groupes sont courantes afin de bien communiquer le progrès de chacun.

Bref, CAE est une compagnie très efficace pour gérer des projets d'envergure comme la fabrication de simulateurs. On y retrouve un lien d'appartenance très fort et un sentiment de fierté entre les employés et la compagnie qui ne peut que faire progresser cette entreprise davantage. Le milieu de travail chez CAE est basé sur le respect des employés, chose qu'on ne retrouve malheureusement pas beaucoup dans cette ère de compétition et qui est une des raisons principales de leur grand succès!

## La maintenance

La maintenance dans les entreprises du secteur transport est le département où est effectué le reconditionnement des flottes de transport. Nous sommes allés visiter l'atelier Groupe



Motopropulseurs de la compagnie Air Canada. Cet atelier comprend des installations de remise en état complète des moteurs ainsi que trois bancs d'essai permettant des poussées jusqu'à 10 000 lb. Cette section reçoit les moteurs (turbines) et est entièrement responsable de la remise en état. Le moteur sera démonté, les pièces défectueuses seront remplacées ou dans certains cas seulement usinées. Cette section offre une gamme complète de services allant des réparations des modules de postes



de combustion des moteurs jusqu'à la remise à neuf complète. L'atelier Groupe Motopropulseurs ne fait pas seulement le reconditionnement de leurs propres moteurs, il offre ses services à

ces concurrents qui ne possèdent pas ce genre d'atelier. Le groupe peut faire la maintenance de plusieurs types de moteurs dont le JT8D, JT9D-7A, CFM56-2 et PW4000. L'atelier

possède sur place toute la machinerie nécessaire distribuée en différents départements.

L'atelier de la STCUM est principalement disposé de la même façon que chez Air Canada, c'est-à-dire en départements selon le type de machinerie. L'atelier de maintenance de la STCUM a centralisé ses opérations.

Les métros et les autobus sont entretenus au même endroit, soit au centre de maintenance de la STCUM. Bien sûr, les autobus et les métros ont leurs sections bien

attitrées. Les fréquences que le matériel roulant doit venir faire une inspection est déterminée par des outils statistiques. Une estimation des pannes est effectuée à l'aide de simulation.

## Conclusion

Comme on peut le voir, l'industrie des transports regroupe une large gamme d'activités. Lors de notre mission en Espagne, il sera intéressant d'établir des comparaisons avec les industries du Québec, surtout au niveau des infrastructures.

Au cours des années à venir, l'Espagne procédera à des investissements majeurs dans le secteur des aéroports et dans ceux des liaisons routières et ferroviaires. Ces travaux seront nécessaires afin de permettre à son industrie d'être concurrentielle et d'offrir à ses citoyens un meilleur accès aux services.

Le plan de modernisation du secteur routier a permis, au cours de ses deux années et demie d'existence, d'apporter des améliorations significatives et d'ouvrir des perspectives nettement favorables à un des secteurs essentiels de l'économie espagnole. Environ un milliard de passagers empruntent les 332 000 kilomètres de routes espagnoles et le gouvernement s'est engagé à investir dans des projets

d'infrastructure qui permettront de réduire la durée de déplacement et les coûts de transport, et d'améliorer la sécurité des utilisateurs.

Dans le domaine des infrastructures aéroportuaires, les objectifs du gouvernement espagnol sont de conserver et d'accroître le niveau élevé de sécurité de ses aéroports et d'améliorer la capacité concurrentielle et l'efficacité des systèmes afin de faire face à l'augmentation continue de la demande (100 millions de passagers en 1998).

Dans le secteur du transport ferroviaire, le gouvernement veut améliorer les services interurbains, dans les régions où la demande est en hausse, en mettant en œuvre des moyens de transport rapide et en améliorant le réseau en place.

En poursuivant de cette façon le développement actif des infrastructures, l'Espagne mettra peu de temps à rattraper le niveau de développement dans ces domaines de ses voisins européens.

## Introduction

Les technologies de pointe représentent, pour la quasi-totalité des pays industrialisés, un secteur de première importance. On leur consacre beaucoup d'investissements pour la recherche et le développement afin de stimuler l'innovation et la créativité. En effet, l'innovation est le moteur de la croissance.

La région métropolitaine de Montréal est un centre émergent des technologies de l'information doté d'une multitude de petites, moyennes et grandes entreprises. Parmi les domaines de spécialisation, on compte les télécommunications, la fibre optique, l'électronique, l'informatique et le multimédia pour n'en nommer que quelques-uns. Le groupe des technologie de l'information (TI) de la mission Poly-Espagne 2001 a eu le privilège de visiter six entreprises de la région.

Les membres du groupe sont :

<b>Nom</b>	<b>Génie</b>
Nabil Rihani	Informatique
Sébastien Meyer	Informatique
Philippe Laberge	Informatique
Frédéric Drouin	Civil
Sébastien Litalien	Industriel
Jean Olivier Caron	Électrique
Alfa Diakité	Électrique

Dans les pages qui suivent, nous feront un survol des principaux domaines d'expertise du secteur des TI au Canada. L'exposé se fera sous trois grand thèmes. Pour le premier, les télécommunications, il sera question de comparer le secteur canadien des TI à celui des autres pays industrialisés et ensuite de faire état des technologies émergentes présentes au Canada ou en voie de développement. Nous enchaînerons avec un volet informatique qui exposera les enjeux de sécurité soulevés par l'évolution rapide d'Internet. Enfin, un aperçu des stratégies de gestion et de marketing de certaines entreprises que nous avons visitées vous sera soumis.



## Télécommunications

### Bref historique des télécommunications au Canada

Le Canada est reconnu comme étant un chef de file mondial dans le domaine des hautes technologies et plus particulièrement dans les secteurs des technologies de l'information et des télécommunications. Il suffit de considérer quelques grandes entreprises telles que Nortel Networks et Bell Canada International pour s'en convaincre. Toutefois, cette réputation de leader au plan mondial a été bâtie suite à une longue et riche tradition d'innovation. À titre d'exemples :

- **1876 : Alexander Graham Bell** réalisa le premier appel interurbain au monde, de Brantford à Paris, en Ontario;
- **1901 : Guglielmo Marconi** effectua la première liaison transatlantique. À la fin du 19<sup>e</sup> siècle, époque où les communications de longue distance étaient limitées au télégraphe, Marconi parvint à concevoir un appareil capable d'émettre et de recevoir des ondes

radio. Son système fonctionnait remarquablement bien et pouvait transmettre les ondes à des distances de plus en plus grandes. Le test ultime eut lieu en 1901 lorsqu'il parvint à transmettre un signal depuis la région de Cornouailles en Angleterre jusqu'en Nouvelle-Écosse;

- **1906 : Reginal Fessenden** effectua la première diffusion de voix et de musique, ce qui s'avéra une amélioration majeure au système de Marconi, lequel ne pouvait que transmettre le code morse;
- **1972** : lancement du **satellite Anik A1**, le premier satellite de télécommunications domestique en orbite géo-stationnaire. Il fut développé par la société d'état Telesat Canada, dont le mandat était de faciliter les communications entre Canadiens, et ce malgré les obstacles climatiques et géographiques. Le premier client était la CBC, la Canadian Broadcasting Corporation, qui dès lors put diffuser la télévision aux

régions éloignées du grand Nord canadien. Le Canada devint alors le premier pays à se doter d'un réseau de télévision satellite national;

- **1998** : premier réseau optique au monde à grande vitesse;
- **1999** : premier pays à brancher toutes les écoles publiques et les bibliothèques à Internet.

Interventions gouvernementales favorables au commerce

Au cours des années, le gouvernement a pris des mesures législatives visant à rendre le marché des télécommunications plus dynamique, en favorisant la compétition. Voici les principes directeurs des lois adoptées :

- Loi sur les télécommunications (1993, modifiée en 1998) : efficacité accrue, innovation et capacité concurrentielle.

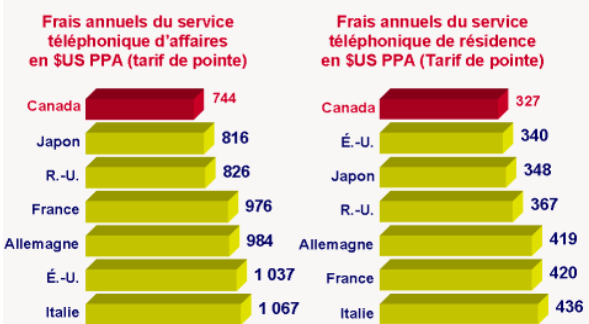
Accessibilité et prix concurrentiel;

- Loi sur les radiocommunications (1989) : utilisation efficace du spectre, promotion de l'innovation et de la recherche et du développement;
- Loi sur la radiodiffusion (1991) : identité nationale et souveraineté culturelle, utilisation prédominante des ressources canadiennes;
- Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes (CRTC) : organisme de réglementation indépendant. Pouvoir conféré par la Loi sur les télécommunications et la Loi sur la radiodiffusion.

Canada versus le monde

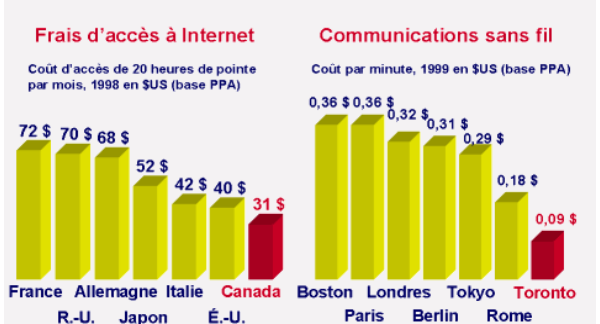
A présent, il serait intéressant de savoir où le Canada se situe comparativement au reste du monde concernant l'évolution de l'implantation des technologies de l'information.

**Quel est notre rang au G-7? Premier quant à la modicité des tarifs téléphoniques**



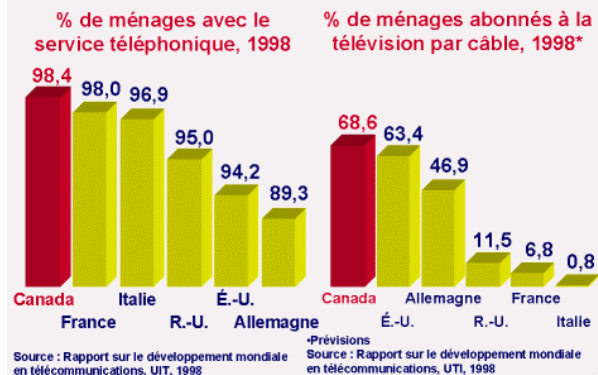
Source : Communications Outlook de l'OCDE, 1999 (données de août 1998)

**Quel est notre rang au G-7? Premier quant à l'accès abordable des services Internet et sans fil**



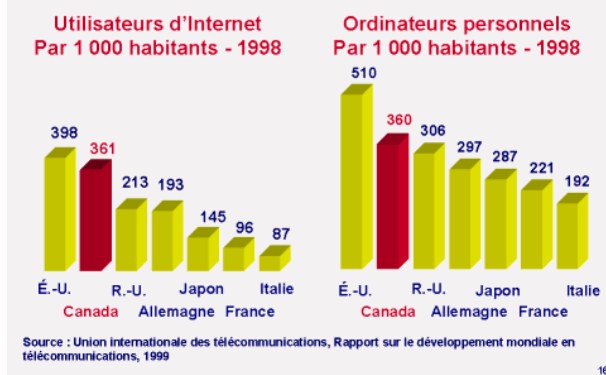
Source : Communications Outlook de l'OCDE, 1999 Source : Yankee Group, "Wireless / Mobile Communications Global Report", Volume 3, No. 16, mai 1999

### Quel est notre rang au G-7? Premier quant à la présence du téléphone et du câble



Ces statistiques confirment bien que le Canada est un pays *branché*. Un des facteurs ayant contribué au succès d'Internet en Amérique du Nord est le faible coût d'utilisation des lignes téléphoniques fixes par rapport à celui de l'Europe. Les prévisions quant à l'augmentation du nombre d'utilisateurs

### Quel est notre rang au G-7? Premier quant à l'utilisation d'Internet et second, après les É.-U., quant aux OP



sont également très favorables. En effet, on prévoit 20 millions d'abonnés des services téléphoniques mobiles et fixes au Canada en 2004 et 35% des ménages canadiens disposeront d'un accès haute vitesse à Internet d'ici 2005.

## Les Technologies de l'information et l'économie canadienne

Le secteur des technologies de pointe a fait preuve d'un dynamisme fulgurant dans la plupart des pays industrialisés. Les récents problèmes de l'indice NASDAQ témoignent d'une surévaluation du marché des TI, néanmoins il apparaît que le secteur des TI a un très fort potentiel de croissance. En effet, le deuxième et le troisième trimestre de l'année 2000

montrent une croissance soutenue du secteur des TI au regard de l'économie globale :

- 6 fois plus élevée par rapport au PIB;
- 5 fois plus élevée par rapport à la création de nouveaux emplois;
- 4,5 fois plus élevée par rapport aux exportations;

C'est aussi le secteur d'activité faisant preuve d'une plus grande innovation :

- les dépenses en R&D ont été de 4,4 milliards de dollars en 1999, soit 46% de l'argent dépensé en R & D par les entreprises canadiennes;
- cinq des dix meilleurs performances en R&D au Canada proviennent du secteur des TI et des communications.



### L'expertise canadienne

L'expertise canadienne en matière de technologies de l'information peut se diviser en deux grandes catégories :

#### 1) Aptitudes générales

- infrastructure de réseaux de télécommunications;

- infrastructure de réseaux câble;
- infrastructure de réseaux satellite;
- équipement de télécommunications et de réseaux;
- technologies optiques;

#### 2) Aptitudes spécialisées

- développement de logiciels;
- conception de semi-conducteurs;
- technologies sans fil;
- services de conception électronique.

Dans le cadre de nos visites industrielles au Canada, nous avons rencontré quelques-uns des leaders importants dans les domaines ci-haut mentionnés. Tout d'abord, Nortel Networks qui, dans la région montréalaise, possède une usine d'assemblage de cartes électroniques de communications, ainsi qu'un important centre de recherche en fibre optique. Ensuite, Ericsson et Gemplus ont tous deux établi leur plus important centre de recherche et développement informatique à Montréal. Microcell Connexions, un fournisseur de services en communications sans fil, nous a exposé les défis relatifs au maintien d'un réseau de téléphonie sans fil. Finalement, EMS

technologies, un fabricant de satellites et de radars de communication a démontré les applications attribuables aux satellites modernes. Fort de son bras spatial canadien, EMS développe des satellites offrant une alternative aux pays en voie de développement qui ne sont pas pourvus d'un réseau de communication terrestre.

### Regard vers l'Espagne

L'Espagne, dixième puissance mondiale en terme de PIB, juste après le Canada, a connu une croissance économique soutenue depuis quelques années qui figure parmi les plus élevées de l'Union Européenne (3,7% en 1999). Il est donc peu étonnant que le marché espagnol des TI incluant les secteurs de l'informatique, les télécommunications et l'électronique ait connu une croissance de 11,8% entre 1997 et 1998.

### Aperçu du marché informatique

Outre l'essor d'Internet, les tendances du secteur sont marquées par le développement des logiciels de travail.

Voici un aperçu de la croissance annuelle des sous-segments.

Segment	Croissance(%)
Logiciels pour bases de données	40,3
Applications verticales	36,6
Applications horizontales	29,3
Systèmes opérationnels	24,2
Logiciels de communications	17,7
Outils de développement	15,9

Tableau 1 .Croissance du secteur informatique

### Aperçu des télécommunications et de l'électronique

Les services de télécommunications ont connu un grand essor tributaire de la libéralisation du secteur au cours des années 98 et 99. Telefonica, le plus important des joueurs a fait place à de nouveaux intervenants tels que Retevision, Airtel et Jazztel, lesquels ont pu pénétrer le marché, ce qui a eu pour effet de développer la téléphonie mobile.

Un autre sous-segment des télécommunications qui se développe en Espagne est celui du câble. À titre d'exemple, 1.613M US\$ seront investis dans la région de Madrid, 1.155 M US\$ en Andalousie et 1.083 M US\$ en Catalogne au cours des cinq prochaines années.

Quant à l'Internet ces chiffres témoignent d'un progrès impressionnant.

<b>Année</b>	<b>Usagers (millions)</b>
1998	2,5
1999	3,6
2000	5,75
2001	8,75
2008	20

Tableau 2. Prévisions du nombre d'usagers d'Internet

Il existe plus de 300 fournisseurs de services Internet en Espagne. Un obstacle important reste la lenteur du réseau, mais cette situation changera à mesure que l'infrastructure sera développée.

Pour conclure, notons qu'il y a une forte présence d'entreprises étrangères dans l'industrie espagnole des technologies de l'information, car le pays accuse un certain retard par rapport à d'autres pays industrialisés qui ont un avantage comparatif dans ce domaine. Toutefois, l'ouverture du marché ainsi que les investissements dans ce domaine favorisent la création de petites et moyennes entreprises qui ne feront que croître en importance. Par surcroît, le transfert de

connaissances qu'apportent les entreprises étrangères qui emploient et forment des citoyens espagnols constitue un élément essentiel au développement des nouvelles technologies. Le grand centre de télécommunications en Espagne est Madrid et nous comptons y faire la plupart de nos visites.

### Technologies émergentes

À l'aube d'un important débat sur la zone de libre échange des Amériques, on peut se demander où et comment les compagnies oeuvrant dans le domaine des technologies de l'information envisagent de courtiser les prochains consommateurs. Dans un marché encore en pleine effervescence en Amérique du Nord, on peut aisément s'imaginer une guerre féroce quant au positionnement de ces mêmes compagnies au plan de l'Amérique du Sud. L'ère des télécommunications sans fil nous laisse présager une évolution sans précédent au cours des prochaines années. En effet, les technologies naissantes convergent vers la consolidation de trois axes d'importance des technologies de

l'information : l'Internet, le multimédia et l'accessibilité des ressources.

### Internet

Les pronostiques les plus pessimistes prévoient une croissance doublant tous les six mois en ce qui a trait au trafic sur Internet. Aux États-Unis seulement, cela signifie que la capacité du réseau devra être en mesure de supporter un trafic équivalent à 35 terabits par seconde, ce qui excède la capacité du réseau mondial actuel de téléphonie. D'ailleurs les infrastructures actuelles permettent au plus une connexion à 10 gigabits par seconde soit 3000 fois moins que la prévision de 35 terabits par seconde. En se tournant vers l'Asie pour observer ce même phénomène, le Japon constitue le pays le plus branché à Internet via l'utilisation de téléphones cellulaires, soit une prévision de 72 millions d'utilisateurs d'ici la fin de 2001. Ces prévisions posent des défis de taille concernant l'infrastructure du réseau actuel et ses capacités à satisfaire un nombre d'utilisateurs sans cesse grandissant.

En Amérique du Nord le réseau d'Internet sans fil est au stade embryonnaire. Toutefois, Industrie Canada vend actuellement les licences d'exploitation de quatre nouveaux blocs de fréquences dans les zones du spectre hertzien réservé aux téléphones sans fil. L'octroi de ces nouveaux blocs est vital pour la prochaine génération de téléphones sans fil, la G3. Alors que les usagers japonais ont déjà accès à ce développement dans les technologies sans fil, on y compte 55 millions d'utilisateurs. L'Europe quant à elle y aura droit en 2002 alors qu'il faudra attendre en 2004 pour voir apparaître les premiers modèles G3 en Amérique du Nord. Ce retard peut être expliqué par l'étendue du territoire à couvrir pour le bassin de population et le taux de pénétration du sans fil en Amérique du Nord nettement plus faible comparativement au Japon ou à l'Europe. Par surcroît, la FCC, autorité fédérale des communications aux États-Unis, ne rendra sa décision concernant les normes G3 en matière de spectre qu'en 2002. Toutefois, pour satisfaire la manne de consommateurs avides de nouvelles

technologies, les distributeurs de services de téléphonie cellulaire se tourneront vers des technologies intermédiaires telles que le protocole GPRS.

Alors que la technologie G3 permettrait des transferts de données à des vitesses oscillant entre 384 kbps<sup>i</sup> et 2000 kbps selon si le client est à pied ou en voiture, la technologie GPRS acheminera l'information à des vitesses variant entre 64 kbps et 144 kbps, soit deux à trois fois plus rapidement qu'un modem standard sur un ordinateur domestique. Une fois l'infrastructure bien en place, il est certain que ces nouveaux développements favoriseront l'essor du contenu multimédia dans les communications sans fil.

### Multimédia

Ces nouvelles normes concernant l'infrastructure des réseaux sans fil peuvent faire miroiter des possibilités infinies de contenu graphique et de nombreuses applications. Il est possible d'imaginer qu'à court terme des vidéos instantanées capteraient notre environnement pour être ensuite

transmis sur notre téléphone, qu'un système d'autoguidage graphique pourrait présenter en tout temps et en tout lieu notre position ou qu'un espace de stationnement pourrait être identifié à partir des détecteurs de présence installés aux parcomètres reliés à notre application d'autoguidage. Si on prévoit que d'ici 2004, 600 millions d'utilisateurs navigueront sur Internet en utilisant leur sans fil, nous pouvons croire que les applications multimédias ajouteront beaucoup à la convivialité des opérations effectuées par téléphone. Payer en ligne, alors que notre carte de crédit incorporée au téléphone nous donne accès à de l'argent instantané, évoque également certaines craintes quant à l'accessibilité des ressources.

### Accessibilité des ressources

Une technologie intermédiaire telle que GPRS exige des concepteurs une vision globale concernant l'utilisation du système. En effet, la mondialisation des marchés amène une standardisation des protocoles de communication afin d'éviter tout problème d'accessibilité à l'information. Il est alors évident que



retracer un individu ainsi que son profil d'utilisateur sont essentiels au bon fonctionnement et à la stabilité d'un réseau de téléphonie cellulaire. Mais comment faire? Il est maintenant possible de se procurer des téléphones hybrides s'adaptant aux protocoles de communication européens et asiatiques en incorporant une carte puce qui permet l'identification de l'utilisateur à son environnement local. Cette libéralisation des échanges d'information entraîne un problème au

plan de la sécurité d'accès à l'information. Ce problème de sécurité est déjà palpable en ce qui a trait aux réseaux d'entreprises.

Dynamique et encore très jeune, le monde des communications sans fil continuera d'en épater plus d'un tant au plan du contenu que du contenant. Les enjeux sont énormes et les efforts en voie de permettre des réalisations colossales sont au coeur des préoccupations de chaque pays.

### **Internet et le défi de la protection de l'information**

Depuis toujours, la protection de l'information a fait l'objet de préoccupations chez les dirigeants d'entreprises. À une certaine époque, la surveillance du matériel informatique était assurée par des gardiens de sécurité. Aujourd'hui, la protection de l'information revêt un caractère vital surtout auprès des compagnies qui conçoivent des logiciels. Dans une économie du savoir, la protection des informations inhérentes aux produits développés constitue un enjeu majeur.

Toutes ces compagnies sont reliées au réseau Internet lequel peut constituer une faille pour les entreprises en permettant aux pirates informatiques d'accéder à leurs fichiers de programmation et de se prévaloir de données confidentielles. En effet, plusieurs cas de piratage informatique ont défrayé les manchettes ces derniers mois. Microsoft, géant du logiciel pour ordinateurs domestiques, n'y a pas échappé prouvant une fois de plus que la fiabilité d'un réseau ne tient qu'à un fil! C'est pourquoi

plusieurs entreprises et organisations s'efforcent de développer des produits et des solutions novatrices pour enrayer ce fléau et s'assurer de conserver la propriété intellectuelle d'un produit.

Bien qu'Internet constitue un médium par excellence pour transiger de l'information électroniquement, sa structure n'est pas conçue pour offrir toute la sécurité voulue à ses usagers. Toutefois, un réseau complétement à l'abri d'intrusions est utopique. Cependant, les avantages d'être connectés sont tellement importants que la plupart des entreprises ne peuvent se priver d'une telle source d'information. Aucune technologie, même récente, ne peut offrir une sécurité absolue. Les systèmes d'encryption et d'autorisation par clé offrent des solutions éphémères aux compagnies désirant se protéger. En effet, l'effort déployé pour neutraliser les cyber-fraudeurs exige des sommes d'argent astronomiques qui ne donnent souvent pas les résultats escomptés. Mais faut-il limiter l'accès à l'information afin de palier à un problème de plus en plus fréquent?

Plutôt, il faut envisager le développement de solutions sophistiquées. Une récente innovation propose un système de double protection en utilisant des cartes à puce. Au lieu d'un simple code d'accès, l'utilisateur d'un réseau utilise une carte pour s'identifier. L'avantage de la carte à puce est qu'il est impossible de soutirer l'information qu'elle contient sans la présence de son propriétaire. La carte à puce permet d'identifier et d'authentifier l'utilisateur qui accède à un système informatique ou qui tente de pénétrer un réseau.

Le marché de la sécurité informatique offre de nombreuses solutions. Ainsi, l'important pour une entreprise est de choisir celle qui correspond aux besoins spécifiques à combler et qui permettra d'être à l'affût des prochains pirates. Les solutions hybrides quoique méconnues des entreprises nord-américaines assurent une sécurité accrue au plan informatique et au plan matériel. L'accès aux réseaux d'information et aux ordinateurs est donc restreint à un groupe d'utilisateurs privilégiés.

## Internet : choisir l'autoroute

Encore une prophétie d'initiés il n'y a de cela que quelques années, Internet constitue aujourd'hui un acteur implicite et privilégié de la plus grande part des communications et transactions quotidiennes (après les interactions humaines directes bien sûr). Et cette part ne fait qu'augmenter. Il est toutefois inutile de justifier ici l'importance de ce phénomène ou bien de sa raison : Internet est bien plus qu'un simple « autoroute de l'information », il s'agit d'un phénomène social sans précédent et d'un formidable catalyseur de l'information et de l'économie. Il fait en outre partie de nos vies de manière intégrale et représente un avoir acquis. Pourtant, une fraction seulement de la population québécoise est « branchée » à Internet à la maison. Le défi des compagnies : rendre cette autoroute accessible à encore plus d'utilisateurs, tout en maintenant (voire en améliorant) la circulation. Plusieurs technologies sont offertes à ce sujet par des entreprises visitées au Québec, chacune offrant un service



différent destiné à un créneau différent. Notamment, Nortel avec son réseau de fibres optiques, EMS et sa distribution par satellite, et Ericsson qui propose l'Internet mobile.

Le service principal qu'offre Nortel consiste à vendre et installer l'infrastructure pour faire voyager Internet de façon ultra-rapide par le biais de câbles à fibre optique. En effet, la fibre optique est le médium de transport le plus rapide actuellement, permettant d'atteindre des vitesses de transmission du signal de l'ordre de la vitesse de la lumière. Ainsi, la fibre optique se prête bien, par exemple, au lien Europe-Amérique, ou bien à un lien dédié du réseau WAN d'une compagnie étendue géographiquement. Par contre, cette infrastructure est relativement dispendieuse, et quoique toute désignée pour les besoins des grosses compagnies de desservir leurs employés avec une connexion décente, elle est encore inappropriée pour les simples particuliers à domicile.

EMS Technologies propose, pour sa part, une solution intéressante au problème du porte-à-porte rencontré par Nortel : ANIK. Selon ce projet, Internet serait « émis » à haute vitesse par un satellite géostationnaire – par exemple RADARSAT - en orbite au-dessus de nos



maisons. Cette technologie révolutionnaire, analogue au système de télévision par satellite, consiste à installer une multitude de satellites en orbite, qui par la suite se communiqueront Internet de façon autonome. Chaque satellite pourra desservir une superficie équivalente à l'Amérique du Nord, et retransmettre l'information voulue à l'utilisateur final à une vitesse aussi respectable que 40 Mb/s, et ce indépendamment du nombre d'utilisateurs en même temps. Le particulier ne nécessitera, pour recevoir ce service, que l'appareil de réception du signal. Évidemment, un tel appareil implique des investissements initiaux importants, mais étant donnée la guerre des compagnies pour s'approprier les utilisateurs, il est à parier qu'une forte

proportion de ces investissements seront défrayés par les compagnies elles-mêmes. En effet, une fois le satellite installé, que celui-ci fournisse une centaine ou un million d'utilisateurs, les coûts sont pratiquement les mêmes; l'hôte aura donc avantage à se bâtir tout d'abord une clientèle loyale, attirée notamment par la rapidité et la fiabilité du service d'une part, et l'absence de connexion physique d'autre part.

Le sujet de l'Internet sans fil m'amène maintenant à parler d'Ericsson, un pionnier dans l'industrie du « mobile Internet ». Bien établie dans le domaine des communications sans-fil, Ericsson, qui possède un important centre de R&D à Montréal, continue à innover dans la convergence des communications numériques et du web portable. Certains de ses téléphones prototypes sont en effet équipés de la fonctionnalité web, permettant de se connecter à Internet partout, en tout temps. Cette tendance vers le portable, initiée quelques années auparavant par le téléphone cellulaire,

prendra désormais une toute autre couleur. Ainsi, notre « appareil portable personnel » nous permettra de lire les nouvelles du jour, la météo, acheter des billets de théâtre, écouter de la musique, avoir de l'information à propos de n'importe quel sujet et, accessoirement, de téléphoner et d'être rejoint partout dans le monde.

Encore au stade du prototypage, cette technologie – le WAP : wireless application protocol – nous réserve bien des surprises et promet de révolutionner, à court ou moyen terme, la conception que nous avons actuellement des relations interpersonnelles à venir...

## Gestion et stratégies d'entreprises

### En route vers l'ère digitale

L'engorgement des ondes, la mondialisation des télécommunications, la venue du téléphone cellulaire et le désir des pays en voie de développement de passer immédiatement des anciennes méthodes de communication à celles de l'avenir sont tous des éléments déclencheurs de l'épanouissement du secteur de la technologie de l'information. Une compagnie comme Ericsson a rapidement compris que certains pays en développement achètent maintenant des installations mobiles à la place du téléphone conventionnel.

Au niveau des prévisions du marché de la carte à puce chez Gemplus, on s'attend à une augmentation de 38% en six ans de l'ensemble des parts de marché. Le secteur le plus en croissance semble être celui des technologies de l'information, où une augmentation de plus de 140% est attendue d'ici l'an 2003. L'une des clés du succès expliquant cette croissance réside dans la formation de partenariats

stratégiques. Entre autres, Gemplus a acquis au cours des années 1997, 1998 et 1999 diverses activités, en particulier dans le domaine de la recherche et du développement. Le déploiement rapide des technologies de l'information autour de l'Internet et des nouvelles architectures de communication (mobiles, commerce électronique, télévision numérique) fait donc appel à des coopérations de plus en plus stratégiques entre les acteurs de la société de l'information.

D'ores et déjà, le 21<sup>ème</sup> siècle s'annonce comme celui de l'ère numérique qui révolutionnera les perspectives de communication. D'autres technologies vont bientôt apparaître, comme le téléphone mobile de nouvelle génération, spécialisé dans les services interactifs, ou le *screenphone*, un téléphone à écran regroupant la communication et des données.

Pour sa part, Ericsson a fait une convergence entre mobilité et Internet et prévoit plus de 50% ses ventes mondiales dans le secteur du 3G.

Pour répondre aux défis de plus en plus grandissants du monde de la technologie, les entreprises du domaine revoient leurs stratégies en évoluant vers une globalisation de leurs activités industrielles.

*La recherche et le développement, un aspect important*

Les nouvelles entreprises spécialisées en technologies de l'information, en haute technologie en générale, où celles qui décident de venir s'implanter dans la région montréalaise, accordent une importance particulière aux activités de recherche et de développement (R&D). À titre d'exemple, Ericsson possède des centres de R&D dans 23 pays, celui de Montréal est le deuxième en importance après celui de Stockholm. Avec ces 1700 employés, ce centre représente 10% de la totalité des activités de R&D d'Ericsson au monde. L'entreprise française de cartes à puce Gemplus a ouvert en 1998 un des ces importants centres de R&D à l'Île des Sœurs; ce centre compte 240 employés. Microcell Lab Inc., une filiale en propriété exclusive de Microcell Télécommunications Inc., est situé à Montréal et voue ses activités

entièrement à la recherche et au développement de nouvelles applications en matière de services de communications personnelles (SCP). Mais, qu'est-ce qui incite un entreprise à concentrer une partie ou l'essentiel de ses activités de R&D à Montréal ? Dans un premier temps, avec les quatre universités que possède Montréal, une entreprise étrangère est d'abord séduite par la qualité de la main-d'œuvre qu'on peut y retrouver, une main-d'œuvre bien formée et bilingue. La présence d'universités possédant de bons centres de recherche favorise l'entente de partenariat entre les centres de recherche universitaire et les compagnies de technologie, comme en témoigne l'entente de partenariat conclu entre Microcell Lab Inc. et le Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), dont elle est devenue un partenaire officiel, et le Laboratoire d'Informatique des Systèmes Adaptatifs (LISA), de l'Université de Montréal. Un second facteur, et peut-être le plus important, expliquant l'intérêt pour une entreprise de développer un centre de R&D à Montréal est la politique fiscale très favorable existant au Canada et plus

particulièrement au Québec. En effet, le gouvernement canadien et le gouvernement québécois s'engagent à verser, pour une grande entreprise, 40% du salaire de l'employé ayant voué ses activités à la R&D, 20% provenant du fédéral et 20% du provincial. Pour les petites et moyennes entreprises, la politique fiscale est encore plus avantageuse puisqu'une telle entreprise peut espérer recevoir jusqu'à 80% du salaire versé à l'employé. C'est non seulement la politique la plus généreuse au pays, mais aussi au monde. Bien que les dépenses en R/D au Québec se situent en-dessous de la moyenne du G7, 1,81% du PIB comparativement à 2,47% du PIB pour le G7, (le secteur des technologies de l'information accapare 25% de ces dépenses au Québec), cette politique porta ses fruits puisque le taux de croissance des dépenses réelles de R/D des entreprises a augmenté de 6,3% en moyenne par année entre 1986 et 1998, soit le plus fort taux d'entre tous les pays membre de l'OCDE. Montréal, aujourd'hui, se classe parmi les premières métropoles mondiales quant aux nombres d'emplois per capita dans les secteurs de pointe comme les technologies de l'information.

### Conditions de travail

Le secteur des technologies de l'information a connu une croissance fulgurante au cours des dernières années. En effet, ce secteur employait en 1999 au Québec 100 000 personnes, ce qui représente 4% des salariés et il produisait des recettes de 31 milliards \$, soit environ 20% du PIB québécois. Cette croissance explique le taux de roulement important de la main-d'œuvre dans ce secteur. Le recrutement de nouveaux candidats et les stratégies pour conserver le personnel existant sont des préoccupations constantes pour toutes les entreprises de ce secteur. Cette forte demande a eu pour effet, d'une part, l'augmentation des salaires et, d'autre part, l'accroissement de la qualité du milieu de travail. Ainsi, pour s'assurer d'une croissance continue,

les entreprises doivent, non seulement être performante dans la sollicitation d'une main-d'œuvre nouvelle est qualifiée, mais aussi dans le maintien de l'intérêt des employés à son service. Ainsi, en plus des salaires de base très élevés et des bonus à la signature, plusieurs entreprises ont mis sur pied



des programmes de partage des profits avec les employés. Les horaires flexibles et la tenue vestimentaire décontractée sont devenus une norme. Certaines entreprises telles que Microcell et Gemplus offrent à leurs employés des sessions de massage de 15 minutes sur place; un employé reposé est un employé plus performant. Afin de mettre l'employé encore plus à l'aise, Microcell a adopté une stratégie tout à fait particulière : aucun bureau fermé, même celui du président. Il est même possible de consulter sur le réseau interne de la compagnie l'horaire de la journée du président. Ericsson et CEA mettent à la disposition de leurs employés une cafétéria où les aliments sont de haute qualité pour des prix très raisonnables. Pourtant, dans bien des

cas, toutes ces mesures ne permettent pas de combler les postes avec une main-d'œuvre locale, c'est pourquoi plusieurs entreprises font de la publicité pour attirer les étrangers. Microcell a, dernièrement, déplacé une famille française à ses frais. Le phénomène devient toutefois tout à fait nouveau lorsque le recrutement s'effectue auprès des élites intellectuelles des pays en développement. Récemment, EMS Technology publiait dans un quotidien réputé de Bangalohr (Inde) des offres d'emplois pour Montréal. Elle recevait plus de 2000 curriculum vitae. Cette pratique aurait causé tout un émoi il y a peine 10 ans, mais aujourd'hui, le contexte est différent. Le phénomène de globalisation est une réalité et justifie, en quelque sorte, de telles mesures.

---

<sup>i</sup> kbps: kilo-bits par seconde