



Conseil consultatif  
des sciences et de  
la technologie

Advisory Council  
on Science and  
Technology

DOCUMENT  
D'APPOINT

7

Rapport de la  
**Consultation  
en ligne sur les  
profils d'industrie**

---

Préparé pour le Groupe d'experts sur les compétences  
par Woody Huizenga, Infolink Consultants

1999

Canada

# **Rapport de la consultation en ligne sur les profils d'industrie**

Par le Secrétariat du Groupe d'expert sur les compétences

1999

Cette publication est également offerte sur le Web (<http://acst-ccst.gc.ca/skills>).

Les personnes handicapées peuvent obtenir cette publication sur demande sous une forme adaptée à leurs besoins particuliers. Communiquer avec le Centre de diffusion de l'information aux numéros ci-dessous.

Pour obtenir des exemplaires du présent document, s'adresser au :

Centre de diffusion de l'information  
Direction générale des communications  
Industrie Canada  
Bureau 205D, tour Ouest  
235, rue Queen  
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466

Télécopier : (613) 954-6436

Courriel : [publications@ic.gc.ca](mailto:publications@ic.gc.ca)

**Nota** – Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 2000

No. de catalogue C2-467/2000-26F-IN

## INTRODUCTION

Le 12 mars 1999, le Groupe d'experts sur les compétences a lancé sa consultation sur le Web avec une première série de messages électroniques qui invitaient plus de 800 intervenants partout au Canada à commenter les profils sectoriels publiés sur le site Web du Groupe. Ces profils couvraient les industries suivantes : l'aérospatiale, l'automobile, la biotechnologie et la biopharmaceutique, les technologies environnementales et, enfin, les technologies de l'information et des télécommunications. L'invitation a été lancée aux organismes suivants :

- les organisations industrielles et syndicales;
- les présidents d'universités, de collèges et de Cégeps;
- les établissements d'enseignement postsecondaire au niveau national et provincial;
- les personnes-ressources en sciences et technologie au sein du gouvernement;
- les réseaux de centres d'excellence;
- les représentants des syndicats et du milieu de l'enseignement au niveau fédéral et provincial;
- les experts en technologies de l'apprentissage;
- les médias.

Entre la fin mars et le début juin, 57 intervenants ont fourni des réponses étayées. Le nombre proportionnellement peu élevé de réponses pour l'aérospatiale, l'automobile, les technologies environnementales et, d'une façon moins considérable, la biotechnologie dissimule le grand nombre de réponses bien fondées et bien documentées qui traitent de questions liées à plusieurs (ou à l'ensemble) des profils.

Secteur	Réponses
Aérospatiale	3
Automobile	3
Biotechnologie/Biopharmaceutique	5
Technologies environnementales	3
Technologies de l'information et des télécommunications	20
Secteurs multiples	23
<b>Total</b>	<b>57</b>

Les réponses ont mis l'accent presque exclusivement sur deux principaux domaines :

- les corrections à apporter (et les données à ajouter) aux profils;
- les besoins et les lacunes en matière de compétences essentielles.

Tout au long du projet, les corrections et les données supplémentaires ont été transmises aux auteurs des profils respectifs et ajoutées aux endroits appropriés. Le présent document ne reviendra donc pas sur ces questions. Par contre, il sera beaucoup plus utile et intéressant de discuter des besoins et des lacunes identifiés en matière de compétences essentielles et d'indiquer quelques-unes des suggestions offertes pour répondre à ces besoins et combler ces lacunes. D'ailleurs, cela rejoint le mandat du Groupe qui consiste à trouver des réponses aux trois questions suivantes :

- Quelles compétences essentielles seront nécessaires au cours de la prochaine décennie pour accroître ou maintenir la compétitivité du Canada?
- Y a-t-il maintenant et y aura-t-il dans un avenir prévisible pénurie de ces compétences essentielles, et disposons-nous des moyens voulus pour en surveiller l'évolution?
- Quelles approches et stratégies pratiques pourraient être adoptées pour faire en sorte que les Canadiens et les Canadiennes acquièrent et perfectionnent les compétences essentielles pour réussir dans l'économie du savoir?

## SOMMAIRE DES RÉPONSES

Voici une réponse de l'industrie de TIT qui résume bien la question clé — soit la transition, qui est le catalyseur de cet exercice :

« Le passage d'une économie de fabrication à une économie du savoir signifie que la capacité à fabriquer et à monter des produits physiques de façon efficace et constante devient un différenciateur moins puissant face à la concurrence que la capacité à créer et à intégrer des idées innovatrices de façon efficace et constante. Cela exige une façon complètement nouvelle de repenser l'organisation et les méthodes d'exploitation. Ainsi, les organisations et les procédures traditionnelles qui visent à optimiser le rendement et la durée de vie utile d'un groupe de machines... doivent être remplacées par des organisations et des procédures qui visent à optimiser le rendement et la durée de vie utile d'un groupe d'êtres humains. De plus, les questions habituelles en matière de gestion des RH, telles que la motivation, la mesure, la satisfaction professionnelle et les récompenses prennent une plus grande importance, car il est difficile d'interchanger ou de remplacer les humains qui travaillent dans une entreprise à forte concentration de savoir. »

### Industrie de l'aérospatiale

Un ministère fédéral laisse entendre que l'industrie de l'aérospatiale a peut-être commis une erreur fondamentale : « On a l'impression qu'ils traitent le personnel exactement comme s'ils traitaient les pièces manufacturières utilisées pour assembler les produits aérospatiaux. Tout comme les pratiques de fabrication "juste-à-temps" qu'ils essaient d'introduire, ils tentent aussi à mettre en place des procédures "juste-à-temps" basées sur les compétences... Lorsqu'ils embauchent du personnel, les organismes n'acquièrent pas simplement des compétences, mais ils reçoivent également les moyens d'assurer une mémoire institutionnelle, des sources de nouvelles

solutions et une fierté personnelle qui contribue à garantir des produits de qualité. » L'industrie ne semble donc pas considérer le personnel qualifié comme un investissement à long terme.

Le même ministère suggère qu'il incombe à l'industrie, décrite comme l'une des plus rentables dans le monde occidental, de « mettre en oeuvre des stratégies pour amortir ce phénomène " cyclique " ». Parmi les options proposées, mentionnons : des accords de financement à long terme avec les universités et les collèges, une meilleure prévision des cycles du marché, une utilisation plus efficace du personnel existant pour former la relève, et la diversification de « la clientèle pour réduire l'effet des phénomènes transitoires du marché. »

De plus, le ministère considère que toute pénurie de main-d'oeuvre qualifiée est un problème dont l'industrie est l'artisan : « Il semble qu'ils n'ont pas la vision pour anticiper le problème, ni la sagesse d'affecter des ressources pour les résoudre. Il s'agit d'un problème d'imprévoyance. »

L'industrie de la Nouvelle-Écosse fabrique des composants pour les grandes entreprises aérospatiales en Ontario et au Québec. La capacité de l'industrie à obtenir ces contrats dépend de la disponibilité d'une main-d'oeuvre qualifiée et expérimentée. Un représentant fédéral explique que « le système d'éducation peut produire un nombre suffisant de diplômés, mais les entreprises veulent des gens qui ont de l'expérience. » Un universitaire constate que « les propriétaires de petites entreprises ne sont pas disposés à investir le temps nécessaire pour perfectionner le personnel subalterne », mais il estime que la situation s'améliorera à mesure que les propriétaires de ces entreprises acquièrent de l'expérience et à mesure que la proportion de ceux ayant une formation technique augmente.

Le Conseil canadien de l'entretien des aéronefs, pour sa part, demande une aide financière pour établir des normes et élaborer des programmes et des matériels de cours, selon la valeur ajoutée fournie « grâce à une main-d'oeuvre bien qualifiée qui reconnaît les diplômes internationaux »

Un universitaire note que, dans le cas des écoles d'aviation canadiennes sous réglementation fédérale, le matériel, les outils et l'aide à la formation constituent un important fardeau financier. « L'industrie canadienne a été très généreuse dans son appui sous forme de produits non durables, d'outils et de matériel, de surplus, de pièces d'avions endommagés et de matériel d'avionique. » Cependant, le gouvernement fédéral a été beaucoup moins utile, en refusant récemment une demande d'un hélicoptère excédentaire (des 80 vendus ultérieurement à l'étranger) pour chacune des dix écoles.

Pour redresser la situation de pénurie d'ingénieurs en aérospatiale, les universités pourraient introduire officiellement des cours optionnels en génie aérospatial, ce qui représente une solution beaucoup moins coûteuse que l'établissement d'un programme accrédité ou d'une faculté séparée. La University of Manitoba met déjà en pratique cette approche, en offrant un cours en avionique (dans le cadre du programme de génie électrique et informatique) «— mais nous n'avons personne pour l'enseigner ». L'éducation permanente et les cours offerts par les collèges communautaires semblent être les meilleurs moyens pour s'adapter aux besoins changeants des collectivités.

## **Industrie de l'automobile**

Un représentant fédéral nous fait observer que « la technologie dans l'industrie de l'automobile est en train de subir une période de transformation. » On prévoit un recours moins important à la technologie de combustion, mais une plus grande demande de compétences en électronique, en robotique, en pneumatique, en hydraulique, en électromécanique et en technologie des matériaux.

En vue de relever le défi d'une technologie en évolution rapide dans cette industrie, un autre agent fédéral insiste qu'il faut concentrer nos efforts à trouver des façons d'assurer que les travailleurs peuvent parfaire leurs compétences ou acquérir de nouvelles séries de compétences. Cela pourrait être accompli par des approches innovatrices pour la formation en cours d'emploi (y compris l'apprentissage à distance) qui sont également accessibles aux petites entreprises.

Un agent fédéral signale que, dans les coins du pays qui ne sont pas dotés d'un secteur automobile solide, la formation est devenue problématique. Étant donné que l'industrie de la Nouvelle-Écosse est petite, il est difficile d'encourager les jeunes à poursuivre des études dans les carrières relatives à cette industrie. Le petit secteur automobile du Nouveau-Brunswick souffre également d'une pénurie de personnel qualifié dans un certain nombre de métiers.

Un autre fédéral s'inquiète du fait que l'industrie pourrait être « aveuglée par la question environnementale ». À un moment donné — peut-être bientôt — la survie de l'industrie dépendra de « sa capacité à convertir rapidement à une solution de rechange au carburant fossile ou à la propulsion de combustion interne ».

## **Biopharmaceutique et biotechnologie**

Un représentant fédéral note que « les entreprises canadiennes en biotechnologie absorbent un nombre relativement faible de nouveaux diplômés en biochimie et dans les domaines connexes. Cela s'explique, en partie, à cause du fait que la grande majorité des entreprises canadiennes en biotechnologie sont à leurs premiers stades de développement et exigent des compétences qu'un nouveau diplômé ne posséderait vraisemblablement pas. Ce sont les entreprises en phases finales qui peuvent se permettre d'embaucher une personne relativement inexpérimentée et de lui fournir la formation nécessaire. »

Un représentant d'un autre ministère fédéral convient avec cette affirmation et suggère que le Groupe « recommande des cours obligatoires en commerce dans le cadre des programmes scientifiques de premier cycle universitaire. On peut régler la pénurie de compétences nécessaires à la commercialisation en encourageant des connaissances multidisciplinaires et, surtout, en formant les gestionnaires avec des connaissances scientifiques. »

Le premier représentant fédéral ajoute que les compétences sont certes importantes mais « l'insuffisance des capitaux "patients" et les délais trop longs pour obtenir l'approbation réglementaire pour les nouveaux produits peuvent — séparément ou simultanément — priver une entreprise de biotechnologie de ses revenus d'exploitation. »

La Nouvelle-Écosse jouit d'une infrastructure d'éducation et de recherche propice à tirer profit de cette industrie, mais les coûts initiaux élevés, surtout les coûts de R-D, constituent un grand obstacle, selon un représentant fédéral. « Il existe une importante offre de main-d'oeuvre et d'installations de recherche dans la région. La réserve de main-d'oeuvre est disponible à partir du système scolaire — si les employeurs sont en mesure d'offrir des salaires suffisants. »

La biotechnologie pourrait s'avérer importante pour le Nouveau-Brunswick en raison des liens avec le secteur des ressources naturelles. À l'heure actuelle, des applications sont mises au point pour la lixiviation des minéraux, le traitement des pâtes et papiers et le traitement d'effluent d'usine. On prévoit que les applications en aquiculture augmenteront, mais la plus forte croissance devrait se produire dans le domaine de l'agroalimentaire.

À mesure que l'industrie devient mature, la demande de compétences en CQ/AQ augmente. Un représentant fédéral affirme qu'il existe déjà une demande croissante pour des personnes dotées de compétences en fermentation à grande échelle qui sont essentielles pour la fabrication à une échelle commerciale.

Un autre représentant fédéral signale que le recours aux ingénieurs allemands de produits en bois a incité les entreprises de transformation secondaire du bois, de toutes les tailles, à lancer l'Initiative nationale de formation. Cette initiative a donné lieu, à son tour, à la création d'un programme canadien en transformation avancée du bois à la University of British Columbia. Ce programme, appuyé par Industrie Canada, DRHC et le gouvernement provincial, a produit ses premiers diplômés en 1998. Le Woodworking Centre of Excellence à Campbellton, au Nouveau-Brunswick, offre également des programmes d'un an et de deux ans; en 1988, les 16 diplômés du programme de deux ans ont reçu 200 offres d'emploi. Bien qu'un tel modèle puisse fonctionner pour n'importe quel secteur, ces initiatives ont porté fruit car le secteur privé avait un « champion » avec de solides assises financières.



## Technologies environnementales

Le défi le plus souvent associé à ce secteur concerne le mélange des séries de compétences. Les petites et moyennes entreprises qui dominent le secteur environnemental n'ont généralement pas le luxe d'avoir des rôles de spécialistes clairement définis. Un représentant du Nouveau-Brunswick abonde dans le sens d'un fonctionnaire fédéral du Canada atlantique : « Les technologies environnementales constituent un domaine de croissance qui nécessitera des travailleurs ayant une solide formation et un niveau élevé de connaissances techniques, combinées à des compétences générales en gestion et en affaires. »

Le Conseil des ressources humaines de l'industrie environnementale signale que, d'après les résultats d'un sondage, 84 p. 100 des organismes qui emploient des « spécialistes de l'environnement » pensent qu'il est nécessaire de fournir une formation et un recyclage à la plupart ou à l'ensemble des nouveaux employés. Quatre des cinq problèmes les plus souvent cités n'étaient pas liés à l'environnement : les aptitudes en communication écrite, les compétences informatiques, les compétences en affaires et les aptitudes en communication verbale. Parmi les compétences techniques qui ont reçu la plus haute cote, mentionnons l'évaluation du risque, la surveillance environnementale, la vérification environnementale et les technologies de prévention de la pollution.

D'après le même sondage, 81 p. 100 des organismes ont affirmé que les compétences en entrepreneuriat ou en gestion représentaient des facteurs « importants » ou « assez importants » au moment de sélectionner un nouveau personnel de l'environnement. « Seulement 17 p. 100 ont répondu qu'au moment d'embaucher de nouveaux spécialistes de l'environnement, les compétences en entrepreneuriat n'étaient pas du tout importantes. » Les répondants ont également signalé des difficultés à recruter des individus ayant une formation en programmation informatique, en administration des affaires, en assainissement des lieux, en hydrogéologie et en représentation technique.

Un ministère fédéral a fait des commentaires spécifiquement sur la nécessité d'avoir de meilleurs programmes en ingénierie de systèmes. Il décrit « l'application des technologies dans diverses disciplines pour produire des séries de compétences aptes à régler des problèmes complexes » comme une « série de compétences essentielles pour le secteur environnemental. »

En outre, le Conseil des ressources humaines de l'industrie environnementale note que relativement peu de travailleurs dans l'industrie ont réellement une formation environnementale. La plupart du temps, il s'agit de chimistes, d'ingénieurs ou de géologues — et la liste peut s'allonger — qui ont « perfectionné leurs compétences environnementales grâce l'expérience de travail et au perfectionnement professionnel continu ». Le Conseil fait remarquer que « cette situation change lentement à mesure que les récents diplômés des programmes de sciences environnementales ou de génie environnemental entrent sur le marché du travail. »

Un ministère fédéral mentionne également le rôle important que les ministères et les organismes fédéraux et provinciaux peuvent jouer dans le perfectionnement d'une main-d'oeuvre qualifiée. À titre d'importants employeurs, ils offrent « un terrain potentiellement fertile pour le perfectionnement des compétences techniques, stratégiques et en gestion qui sont précieuses

pour le secteur. » Malheureusement, le gouvernement, le milieu de l'enseignement et l'industrie ont élaboré des systèmes de prestation de pension et de valeurs/récompenses qui entravent la mobilité intersectorielle.

Le Conseil des ressources humaines de l'industrie environnementale signale que les besoins de formation et de mise à niveau des entreprises « varient considérablement avec la taille de l'organisme » et que les PME, dont les besoins sont les plus significatifs, constituent la « pierre angulaire » de l'industrie. Un représentant de DRHC mentionne que « les compétences en affaires sont nécessaires pour permettre aux petites entreprises, qui caractérisent l'industrie de la Nouvelle-Écosse, de croître et de s'élargir vers les débouchés hors-frontière... L'industrie bouge rapidement; donc si le travail ne peut être effectué en Nouvelle-Écosse, il ne le sera nulle part. Sans l'infrastructure de formation flexible appropriée en place, une industrie chimique ne se développera pas avec le gaz naturel. »

De plus, le Conseil des ressources humaines de l'industrie environnementale note que les technologies évoluent à un tel point que, la plupart du temps, la réduction de la pollution finit par être un facteur qui réduit les coûts et qui produit même des recettes : « Le Canada a besoin de gestionnaires, de scientifiques et d'ingénieurs qui continueront de favoriser la création d'innovations technologiques qui tiennent de plus en plus compte de l'environnement (et qui sont techniquement efficaces et économiques du point de vue commercial). »

Un universitaire fait remarquer que « la majorité des travailleurs environnementaux ont été employés par des organismes gouvernementaux qui n'ont pas stimulé la créativité. Leur niveau de risque était faible comparativement à celui du secteur privé. » Bien que de nombreuses entreprises en technologies environnementales émergent actuellement, il faudra peut-être des années avant d'élaborer une culture qui favorise la prise de risques.

### **Technologies de l'information et des télécommunications**

Ce profil a généré, de loin, le plus grand nombre de commentaires, dont certains sont très énergiques. De nombreuses personnes sont d'accord avec l'affirmation selon laquelle « pour le secteur de TIT du Canada, aucune autre barrière n'a une ampleur comparable à la question des compétences. » D'autres soutiennent que « l'exode des cerveaux » représente une question critique. Les représentants de tous les secteurs parlent de pénuries, aussi bien du côté des professionnels qualifiés que des enseignants et des formateurs. Un répondant a noté qu'aucun des profils ne fait état du rôle important que joue le secteur de TIT à titre d'habilitateur pour tous les autres secteurs.

Seul un auteur (un fonctionnaire fédéral) ne partage pas l'opinion selon laquelle une pénurie de main-d'oeuvre qualifiée représente une importante barrière à la croissance.

### ***Préparation universitaire***

Les questions soulevées ici englobent les cheminements de carrière en commercialisation de TIT offerts aux étudiants avant qu'ils atteignent les établissements d'enseignement postsecondaire. Un représentant de l'industrie constate que « la microélectronique est l'un des secteurs qui n'a pas fait un bon travail pour sensibiliser les étudiants du primaire et du secondaire aux possibilités et aux avantages de carrière en génie et en haute technologie. »

D'autres représentants mettent l'accent sur le besoin, pour l'industrie, de clairement communiquer « ses besoins changeants en matière de compétences et de connaissances aux établissements, grâce à un dialogue continu et à une interaction des ressources afin de maintenir la pertinence dans le contenu des programmes et d'offrir un encadrement sur les domaines de recherche prometteurs. » Un représentant de l'industrie indique qu'il existe « une certaine acceptation » du principe selon lequel il est approprié d'« incorporer un certain enseignement des compétences de base dans le système scolaire » à mesure que le seuil des compétences pour les postes de premier échelon augmente.

Un universitaire invoque, pour sa part, l'importance de combiner la force technique en informatique avec des domaines tels que l'art, la musique et la biologie. « Les employeurs veulent également que les étudiants apprennent le travail en équipe et les aptitudes en communication pendant leurs études universitaires et qu'ils gagnent de l'expérience pratique dans le cadre de programmes co-op ou de stages. Pour traiter la pénurie de compétences dans ce secteur, il est très important (a) d'accroître considérablement notre production d'une main-d'oeuvre dotée de connaissances approfondies en informatique et en génie et (b) de déployer de meilleurs efforts pour garder ces personnes au Canada. »

La rétention de la main-d'oeuvre qualifiée au Canada est une question que l'on a soulevée maintes fois. Nous traiterons cette question plus loin. Toutefois, selon un représentant de l'industrie des technologies de l'information et des communications (TIC), cette question découle d'une question plus globale liée à « la restructuration stratégique et l'expansion d'un système d'éducation postsecondaire de calibre mondial au Canada. Pour atteindre cet objectif, il est absolument essentiel d'accorder des fonds de recherche et des budgets salariaux adéquats en vue d'attirer et de garder un grand nombre de professeurs universitaires de première classe à l'échelle internationale. Rien n'est plus fondamental que cela pour la compétitivité et la santé économique futures du Canada. »

Malheureusement, la pénurie d'une main-d'oeuvre qualifiée entrave le perfectionnement des enseignants et des chercheurs : les étudiants de maîtrise en particulier sont fréquemment embauchés avant même d'avoir terminé leur diplôme. Au lieu de considérer leur admission aux études de deuxième et troisième cycles comme une reconnaissance de leurs talents, l'industrie est souvent impatiente ou peu disposée à les attendre terminer leurs études.

Un ministère fédéral prévoit qu'un peu plus de la moitié des employés en gestion de l'information et en technologie de l'information dans bon nombre de grandes organisations,

comme la fonction publique, prendront leur retraite d'ici dix ans. « Cela posera certains problèmes au chapitre de la transition. »

Un universitaire note pourtant que le secteur de TIT, particulièrement la fabrication et les services de télécommunications, constitue « un bon exemple de réussite économique », car il représente 37 p. 100 de toutes les dépenses en R-D au Canada. « Pour garder ce leadership, ces entreprises ont besoin d'un flux constant de personnel de R-D hautement instruit. » Le système universitaire est la principale source de ce flux crucial.

Une autre personne mentionne que la meilleure façon d'aborder la « PLUS GRAVE pénurie potentielle de compétences » au Canada serait de faire « un énorme investissement dans les programmes de génie logiciel qui sont offerts par les départements d'informatique établis. »

**« Un programme d'études de 40 ans »**

« On demande aux universités et aux collèges de répondre à tous les besoins de tous les employeurs » a écrit un représentant universitaire. « Bien que les établissements d'enseignement supérieur doivent répondre à ces besoins exprimés, l'industrie doit également assumer une certaine responsabilité par rapport à ses besoins de compétences spécifiques et doit, dans certains cas, prendre en charge la formation. »

Une autre personne note l'importance d'embaucher des travailleurs qui ont une volonté d'apprendre continuellement afin d'être en mesure de « s'adapter au milieu en évolution rapide de la technologie de l'information. » Il faut considérer les diplômés universitaires comme des indicateurs de la capacité d'apprendre, de résoudre des problèmes, de s'adapter — et, par surcroît, de s'intégrer aux exigences précises de l'employeur. « Étant donné que l'industrie évolue à un rythme effréné, les capacités et les compétences exigées aujourd'hui dans le domaine de la programmation sont susceptibles d'être désuètes dans moins de cinq ans. C'est pourquoi la formation continue est vitale. »

Un représentant fédéral affirme que même si la plupart des renseignements fournis dans les programmes de génie deviendront rapidement désuets, « c'est la discipline des programmes de génie de systèmes ou de génie logiciel qui constitue la compétence générale requise, et non la connaissance d'une technologie spécifique. Je crois que, sur le plan de la technologie, l'apprentissage adaptatif et continu est une approche plus utile pour la TI, qui subit des changements très rapides. Le taux, la portée et l'impact des changements sont trop immenses pour que les techniciens et les gestionnaires puissent garder la cadence. »

Les compétences non techniques sont importantes. « Les compétences en travail d'équipe telles que l'autogestion, l'innovation et la créativité, sont parfois plus importantes que le fait de détenir un doctorat en la matière, » a mentionné un représentant. La création d'équipes de projets constitués de fonctionnaires et d'employés d'une ou de plusieurs entreprises en vue de mettre au point des solutions technologiques peut fournir au Canada une solution où toutes les parties sont gagnantes. « Les gens aiment apprendre de nouvelles choses, pour ensuite les maîtriser et continuer dans ce secteur. Apprendre un domaine et rester dans le même domaine n'est désormais plus une attitude de travail. En fournissant un milieu de travail flexible et une rotation

d'emplois, nous pourrions garder plus de gens. » Aucune autre série de compétences n'est plus essentielle que le travail d'équipe pour concevoir des solutions technologiques et pour les mettre en marché.

Un universitaire s'est plaint du fait que les entreprises canadiennes n'investissent pas dans la formation continue, qui devrait représenter 2 à 6 p. 100 des coûts salariaux. Au lieu de créer des « actifs en connaissances », beaucoup d'employeurs semblent considérer la formation interne comme une nouvelle forme d'avantages sociaux « Les professionnels qui se dirigent vers la haute technologie doivent continuellement se plonger dans l'éducation. »

Une autre personne fait un commentaire sur une affirmation contenue dans le profil sectoriel, à l'effet qu'une expérience de 3 à 10 ans permette à un ingénieur de superviser d'autres ingénieurs. « Je suppose que cela laisse entendre que l'expérience englobe aussi la gestion de projets, même si le fait de vieillir de 3 à 10 ans ne signifie pas que l'on a acquis des compétences officielles en gestion de projets... Il faut une gamme de compétences beaucoup plus vastes que ce qui est présenté dans la discipline de génie logiciel, en mettant l'accent sur l'amélioration des processus. »

Selon un universitaire, la participation aux activités de formation se fait presque toujours en dehors des « tâches régulières » des membres de la faculté et entrave souvent les activités de recherche. Bien que les « recrues » soient en forte demande à titre de formateurs « en raison de leur récente expérience avec de nouvelles approches et technologies », on leur attribue généralement des charges d'enseignement réduites pour leur permettre d'établir leur recherche. « Le système en place n'est pas emballé de voir ces gens s'adonner à la formation. » Les activités de formation ne s'intègrent pas bien dans les plans d'activités de la plupart des universités.

### ***Incubateurs***

Un représentant de l'industrie laisse entendre que « seule une grande entreprise peut élaborer une vision stratégique approfondie pour un leadership mondial durable, tout en formant des entrepreneurs qui stimulent la croissance et la diversité des PME, ce qui crée dans l'ensemble un secteur réseauté avec l'ampleur, l'étendue et l'agilité nécessaires pour traiter n'importe quel débouché de façon concurrentielle. » Cette personne a ensuite commenté l'importance des laboratoires publics qui servent « d'incubateurs et de conseillers technologiques » et a affirmé qu'ils avaient réussi à « maintenir une pertinence concurrentielle des TIT » grâce aux associations étroites avec les grandes entreprises novatrices. Selon les représentants de tous les secteurs, les grandes sociétés « incubatrices », comme Nortel, constituent « un important ingrédient de la réussite. »

Par ailleurs, un représentant fédéral note que ces entreprises « ont des projets de développement en TI très vastes et créatifs qui contribuent à l'avancement des sciences de TI et qui produisent des développeurs de logiciels hautement qualifiés et très recherchés dans l'ensemble de l'industrie. » Ce représentant indique également que, sans ces entreprises, « l'industrie de TI du Canada serait remplie d'entreprises d'expert-conseils qui mettraient en oeuvre les innovations d'autres entreprises ou d'autres pays, faisant du Canada principalement un consommateur de

logiciels et non un fournisseur. Ainsi, nos gens prometteurs finiraient soit par manquer de possibilités, soit par émigrer pour réaliser leur potentiel. »

Un autre représentant fédéral met en doute l'importance de grandes entreprises à titre d'incubateurs. Les petites entreprises — les grandes entreprises *de demain* — ne sont-elles pas plutôt la source de la plupart des innovations et les catalyseurs de la croissance dans ce secteur?

### *À qui appartient le domaine?*

Plusieurs universitaires de différentes régions du Canada ont protesté avec énergie le fait que le profil sectoriel des TIT mettait trop l'accent sur le génie : « Les ingénieurs ne sont PAS des informaticiens... Si vous vous concentrez uniquement sur les ingénieurs, vous agissez comme les enfants qui croient par erreur que les légumes poussent dans les épiceries. » Le même commentateur demande un peu plus loin si « vous suggèreriez qu'un diplôme en droit est une formation appropriée pour votre physicien. »

Le président de l'Association informatique canadienne affirme, pour sa part, que « Le langage et le contenu de votre document laisse entendre que l'attention de votre comité a été captée par les Ingénieurs. »

Le premier commentateur tire la conclusion inévitable que « les milieux juridiques et politiques confirmeront ce que le monde entier sait déjà : le génie logiciel est une discipline informatique. »

La discussion est même allée au-delà de l'argument que les ingénieurs ne sont pas des informaticiens : un entrepreneur a invoqué que, nonobstant le fait que certains organismes gouvernementaux ne font aucune distinction, la profession de génie comprend une vaste gamme de séries de compétences. Tous les ingénieurs ne sont *pas* formés de façon égale.

Selon un représentant fédéral, le plus important composant de la formation des ingénieurs constitue « une approche systématique pour résoudre des problèmes et prendre des décisions ». Par ailleurs, il souligne l'importance d'une accréditation similaire au titre « *ing.* » pour les spécialistes du logiciel. À l'heure actuelle, « n'importe qui ayant n'importe quel bagage peut affirmer être un spécialiste du logiciel en autant qu'il arrive à convaincre un employeur de l'embaucher à ce titre. Cela a considérablement dilué le niveau de compétences observé chez les spécialistes du logiciel et, par conséquent, augmenté le risque pour les employeurs qui recherchent de tels spécialistes hautement qualifiés. »

### *Sous-secteurs*

On souligne l'importance de reconnaître les variations au sein du secteur : « Les exigences de compétences pour un développeur de base données et un nouveau développeur de nouveaux médias varient considérablement — de même, il y a tout un gouffre qui sépare les exigences de compétences pour un développeur de nouveaux médias en animation et un développeur de nouveaux médias en applications commerciales d'Internet. » Le même universitaire fait remarquer que même si le développement matériel et technologique est important, « ce sont

plutôt les exigences de compétences logicielles qui sont susceptibles d'augmenter au cours des prochaines années. »

Un représentant fédéral explique que « les séries de compétences logicielles qui sont primordiales à la réussite des entreprises de TI au Canada résident dans les compétences de développement logiciel... L'industrie de TI au Canada semble être remplie de conseillers et d'intégrateurs de logiciels, mais manque d'innovation et de développement. Bien qu'ils jouent un important rôle, les conseillers et intégrateurs travaillent à la périphérie de l'industrie et contribuent très peu à l'avancement des sciences. »

Selon un représentant de l'industrie de TI, « le leadership intellectuel des fournisseurs de produits pour réseaux à commutation vocale a été largement dévalué par la croissance rapide du trafic fondé sur les données et le protocole Internet (IP), uniformisant ainsi les règles du jeu pour les PME. »

### **Questions intersectorielles**

Un seul représentant fédéral a laissé entendre qu'il n'y avait pas de vrai problème : les « difficultés » déclarées dans certains secteurs sont les résultats naturels et inévitables de la croissance. Peu de personnes ont partagé l'opinion de ce représentant, ni même son affirmation selon laquelle les compétences en gestion de la « vieille » économie seraient facilement transférées à la nouvelle économie.

Il y a une constante qui se dégage des réponses aux profils sectoriels : le besoin de combiner les compétences techniques et les compétences en gestion. Il s'agit d'un point suffisamment prépondérant qui mérite d'être mentionné dans cette section, même s'il n'a pas été soulevé spécifiquement comme une question intersectorielle.

### ***Planification professionnelle et planification de la relève***

Selon un représentant industriel, il est important d'analyser les emplois qui devraient être remplis à court et à long terme « en créant ces profils de compétences pour ces emplois et (en commençant) à travailler avec le milieu de l'enseignement pour fournir des programmes axés sur les compétences afin d'appuyer les étudiants qui veulent poursuivre leurs études dans ces domaines. »

Un autre représentant affirme que le système d'information sur le marché du travail fournit des données précieuses mais il n'existe que quelques codes de profession « pour décrire l'ensemble de cette industrie florissante; de plus, le temps nécessaire à la mise à jour et à la diffusion de l'information à l'industrie est trop longue. » Il est difficile, d'une part, pour les collèges privés et les formateurs d'assurer une formation opportune à l'industrie et, d'autre part, pour les employeurs d'identifier et de recruter les nouveaux travailleurs appropriés.

Le premier représentant ajoute : « Nous devons doubler les efforts en matière de consultation avec les étudiants à partir de la huitième année en discutant des objectifs et des moyens d'y

arriver. Nous devons encourager les établissements d'enseignement à fournir des cheminements clairs, simples et fiables aux étudiants qui visent un but afin de les aider à traverser, sans obstacles, les différents niveaux du système de l'éducation. L'industrie doit travailler avec le milieu de l'enseignement et le gouvernement pour assurer que l'exactitude des prévisions de volume et pour veiller à ce que les institutions soient en mesure de gérer le flux. »

Une universitaire fait remarquer que certains problèmes de compétitivité bien documentés commencent dès la maternelle pour se poursuivre tout au long des études universitaires. Cette personne signale qu'aucune des universités de Saskatchewan n'offre un programme efficace au chapitre du commerce international et qu'il est difficile de combler la pénurie de compétences « sans tenir compte de l'infrastructure problématique qui nous entoure. »

L'investissement dans les personnes hautement qualifiées représente un coût net si les compétences sont exploitées à l'extérieur du Canada. Le même universitaire affirme que 80 % des diplômés en gestion viennent des universités américaines — car les écoles canadiennes n'arrivent pas à livrer concurrence. Seules trois écoles de commerce canadiennes se classent parmi les 50 meilleures au monde.

### *Compétences techniques*

D'après un répondant, les cinq documents mettent tous l'accent sur « des mesures simples à court terme avec une trop grande importance accordée à la production de compétences “ haut de gamme ” au niveau postsecondaire. » Il est tout aussi important d'assurer une compétitivité à court et à long terme en veillant à ce que « tous les jeunes Canadiens acquièrent des compétences en matière de TIC. »

De l'avis d'un représentant fédéral, les petites et moyennes entreprises pourraient mieux livrer concurrence si elles établissaient des partenariats « avec des entreprises de première catégorie et des établissements d'enseignement... pour coordonner et financer les programmes éducatifs. Ces entreprises devraient jouer un grand rôle pour cerner les fourchettes de compétences dont les nouveaux diplômés ont besoin et identifier ce qui est nécessaire pour recycler les programmes à l'intention des employés actuels qui ont de l'expérience. Cela pourrait contribuer à amortir la demande cyclique d'employés. »

« Les écoles techniques ne produisent pas assez de diplômés pour répondre aux demandes nationales, ce qui ralentit la croissance de l'industrie et accentue les oscillations cycliques de l'industrie », indique un autre représentant fédéral.

Plusieurs participants des secteurs universitaire et gouvernemental soulèvent la question de l'expérience pratique : « Une formation plus poussée ne servira à rien si les employeurs exigent de l'expérience. »

Enfin, un représentant fédéral se plaint du fait que les entreprises canadiennes « n'ont pas été capables d'adapter de nouvelles technologies aussi rapidement que les concurrents car l'industrie canadienne investit très peu dans la formation... Il faut mettre l'accent sur le recyclage des



compétences des employés qui se trouvent déjà dans le domaine afin de profiter de la créativité de ceux qui possèdent déjà les compétences de base requises. »

### ***Compétences non techniques***

Un représentant universitaire note que les cinq secteurs, mais surtout la biotechnologie et les technologies environnementales, invoquent une approche latérale et ne favorisent pas la spécialisation excessive. Le représentant insiste que les universités ne soient pas perçues uniquement comme des formateurs d'emplois mais plutôt comme des « formateurs de personnes qui apprennent facilement dans une discipline quelconque. »

Pour mettre l'accent sur l'importance continue des compétences non techniques, un universitaire signale que le Business Council of British Columbia mène un sondage sur les compétences chaque année depuis 1985. Dans l'ensemble, ce sont les aptitudes en communication qui arrivent au premier rang depuis 1989 et, en 1999, elles figuraient parmi les 12 premières compétences de 14 catégories industrielles. Les compétences technologiques figuraient parmi les 15 premières pour la première fois seulement en 1993, au 9<sup>e</sup> rang en 1995 et au 7<sup>e</sup> rang en 1999.

Par ailleurs, plusieurs réponses traitent de l'importance primordiale des compétences dans des domaines tels que la gestion des projets, des ressources humaines et la gestion financière. Une personne a indiqué que les entreprises sont souvent créées par des entrepreneurs ayant des compétences techniques très développées. Ces compétences, « accompagnées par une certaine connaissance intuitive en matière de gestion de projets, des temps et de l'entreprise en général, ont leurs limites. » Ces propriétaires ne reconnaissent pas toujours qu'ils manquent de compétences vitales qui leur permettraient de s'adapter à une plus grande réserve d'employés et de faire face aux questions liées à l'expansion — des questions telles que les démarches à prendre pour obtenir du capital de risque.

L'initiative ONLINE, de concert avec la Technical Transfer Company de la Memorial's University, « exploite un programme de mentorat qui vise à jumeler des directeurs de petites entreprises locales désireux d'élargir leurs marchés à l'échelle nationale ou internationale, avec des directeurs de grandes entreprises qui réussissent dans d'autres régions du pays. » Le programme s'appuie sur l'hypothèse fondamentale selon laquelle « le système d'éducation officiel a ses limites à répondre aux besoins dans cette industrie en évolution rapide. » Les mentorats représentent un outil important pour faciliter le transfert des compétences entre les entreprises, mais aussi à l'intérieur des entreprises elles-mêmes, au moyen de mécanismes tels que « la formation, l'observation de l'employé au travail et les séminaires. »

### *L'exode des cerveaux*

« La principale question à laquelle le Canada fait face actuellement est un exode des cerveaux qui est causé par les différences fiscales entre le Canada et les États-Unis, d'une part, et le manque de possibilité attribuable à la fuite des capitaux, d'autre part. » a mentionné un universitaire. Les représentants de tous les secteurs ont discuté de la difficulté à garder les enseignants et les diplômés au Canada face à ce qu'offrent les employeurs américains : des salaires plus élevés, des impôts plus faibles et des projets « qui semblent plus attrayants et novateurs » comparativement aux employeurs canadiens qui privilégient plutôt les « meilleurs et les plus brillants ».

Un universitaire indique que trois des 27 professeurs de son département étaient partis pour enseigner aux États-Unis, triplant ainsi leur revenu, et que fort probablement beaucoup d'autres allaient suivre leurs pas. Il ajoute qu'il est « difficile d'établir le bien-fondé de rester au Canada dans la conjoncture actuelle. » Un autre universitaire signale que cette perte d'enseignants limite aussi bien notre capacité à former les gens pour remplir des fonctions vitales que notre capacité à innover.

Un autre universitaire fait remarquer que les entrepreneurs et les meilleurs enseignants en commerce sont attirés par le système fiscal plus favorable et les autres avantages de travail aux États-Unis. « Le défi actuel, c'est de persuader le grand public et nos gouvernements qu'il y aura encore moins de possibilités dans tous ces secteurs si nous n'arrivons pas à créer un climat d'affaire favorable pour ceux qui possèdent les compétences pour réussir. »

**Questions relatives à la portée du travail effectué par le Groupe**

Un intervenant soutient qu'on aurait dû traiter, en tant que secteur distinct, l'industrie des sables bitumeux, « une industrie qui est fondée sur les connaissances de haute technologie et qui est fondamentale à l'avenir du Canada ».

Selon un autre intervenant, l'exercice dans son ensemble ne constitue pas « une fonction appropriée pour le gouvernement. L'idée générale d'une autorité centrale qui identifie les pénuries de compétences renvoie à l'époque où l'on croyait que le gouvernement avait un rôle d'organisateur de l'activité économique. Il va sans dire que nous n'acceptons plus l'idée selon laquelle le gouvernement peut ou doit jouer un tel rôle. »