

**LE POINT SUR LA FORMATION
ET LES COMPÉTENCES
DANS
L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE CANADIENNE**

**LE POINT SUR LA FORMATION
ET LES COMPÉTENCES
DANS
L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE CANADIENNE**

**Préparé pour
la Direction générale
de l'aérospatiale et de la défense
Industrie Canada
Janvier 1999**

Cette publication est également offerte par voie électronique sur le site Web *Strategis* d'Industrie Canada à :

<http://strategis.ic.gc.ca/SSGF/ad03414f.html>

Cette étude a été menée par Underdown Associates de Nepean, Ontario.

Pour obtenir de plus amples renseignements ou des exemplaires additionnels, s'adresser à :

Robert E. Atkinson
Agent de développement industriel
Direction générale de l'aérospatiale et de la défense
Industrie Canada
Bureau 632B
235, rue Queen, tour Est
Ottawa (Ontario) K1A 0H5
Téléphone : (613) 954-3269
Télécopieur : (613) 958-6703
Courriel : atkinson.bob@ic.gc.ca

La présente publication est aussi offerte sur demande dans une présentation adaptée à des besoins particuliers.

Les opinions et déclarations contenues dans cette publication n'engagent que leur auteur et ne reflètent pas nécessairement la politique d'Industrie Canada ou celle du gouvernement du Canada.

Cette publication peut être reproduite par procédé électronique, photo-mécanique ou par quelque autre moyen, et entreposée dans un système d'extraction de données, sans autre autorisation que le présent avis.

Nota – Aux fins du présent document, la forme masculine désigne, s'il y a lieu, aussi bien les femmes que les hommes.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 1998

N° de catalogue C2-393/1998F

ISBN 0-662-83341-4

Also available in English under the title:

Assessment of the Skills and Training Situation in the Canadian Aerospace Industry



Table des matières

Sommaire	iv
I. Portée et objectifs de l'étude	1
II. Méthode	3
III. Demande de travailleurs qualifiés dans l'industrie aérospatiale canadienne	5
A. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans l'industrie aérospatiale – Un enjeu clé pour la compétitivité	5
B. Exemples de pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans les entreprises aérospatiales canadiennes	5
C. Taille et taux de croissance de l'emploi dans l'industrie aérospatiale	8
D. Profil de l'effectif de l'industrie aérospatiale	12
E. Postes et gamme de compétences où l'on a cerné des pénuries	13
F. La pénurie de main-d'œuvre qualifiée est plus grave en ce qui a trait aux travailleurs expérimentés	19
G. Répercussions de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée sur les entreprises de l'industrie aérospatiale	21
H. Compétition entre les entreprises pour l'embauche et le maintien d'employés qualifiés	22
I. L'influence des améliorations de la productivité sur la demande de main-d'œuvre qualifiée	25
J. L'offre de travailleurs d'expérience d'autres pays	26
IV. Études et formation dans le domaine de l'aérospatiale	29
A. Exemples de programmes d'études répondant aux besoins de l'industrie aérospatiale	29
B. Le principal rôle des programmes coopératifs, des stages et des programmes d'apprentissage	35
C. Degré d'adaptation du système d'éducation aux besoins de l'industrie	39
D. Limites auxquelles se heurtent les établissements d'enseignement	44
E. Activités de formation dans l'industrie aérospatiale	46
F. Rôle des syndicats dans la formation et les enjeux en matière de ressources humaines	49
G. Formation automatisée et formation à distance	50
H. Financement public de l'éducation et de la formation	51
I. Collaboration entre l'industrie, les pouvoirs publics et le secteur de l'éducation	53
J. Uniformisation des compétences	56
V. Approche systémique pour comprendre et optimiser les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale	62
VI. Conclusion	67
VII. Recommandations	70
Annexe : Organisations et personnes ayant participé à des entrevues	73

Sommaire

L'industrie aérospatiale canadienne est aux prises avec une pénurie de personnel compétent en génie, ainsi que dans les disciplines scientifiques et techniques. Ce problème est susceptible d'empêcher les entreprises aérospatiales canadiennes de réaliser leur plein potentiel sur le marché mondial. Les entreprises ont également des défis à relever concernant la formation de la main-d'œuvre, non seulement pour intégrer de nouveaux employés à leur effectif, mais également pour assurer le recyclage de leur personnel afin qu'il s'adapte aux nouvelles technologies et aux nouvelles méthodes propres au domaine des affaires.

La Direction générale de l'aérospatiale et de la défense d'Industrie Canada a confié à Underdown Associates de Nepean, en Ontario, la tâche d'analyser la situation de l'industrie aérospatiale canadienne en ce qui a trait aux ressources humaines ainsi que ses implications pour les programmes de la Direction générale destinés à aider l'industrie. Les objectifs de l'étude étaient les suivants :

- Analyser la situation de l'industrie aérospatiale canadienne sur le plan des compétences et de la formation techniques.
- Cerner et évaluer les méthodes possibles de perfectionnement des travailleurs de l'industrie aérospatiale de façon à améliorer la position concurrentielle de l'industrie canadienne.
- Déterminer les rôles que pourrait jouer la Direction générale à l'appui des solutions choisies.

L'étude reposait sur des entrevues avec des représentants d'entreprises et d'associations de l'industrie aérospatiale, d'établissements d'enseignement et du gouvernement. Des membres de la Direction générale ont participé à la conception de l'étude, à la collecte de l'information et à l'analyse des résultats.

Les résultats de l'étude ont fait ressortir les points suivants au sujet de l'industrie :

- La disponibilité d'employés qualifiés et compétents constitue un enjeu de taille pour l'industrie.
- Plusieurs des entreprises interrogées ont accru de façon appréciable leur personnel technique ces dernières années, même si l'embauche s'inscrit parfois dans une tendance cyclique.
- Presque toutes les entreprises ont indiqué qu'elles avaient connu, du moins dans une certaine mesure, une pénurie de personnel qualifié en génie ainsi que dans les disciplines scientifiques et techniques.
- Parmi les postes où la pénurie de main-d'œuvre qualifiée est la plus apparente, mentionnons ceux de machiniste travaillant sur des machines-outils traditionnelles ou à commande

numérique par ordinateur (CNO), d'outilleur-ajusteur et d'ingénieur en logiciel ou ingénieur système.

- Cette pénurie s'aggrave lorsque l'entreprise recherche des travailleurs expérimentés. Étant donné que les sociétés doivent embaucher à la fois des nouveaux diplômés et des travailleurs d'expérience, elles se retrouvent souvent avec des postes vacants alors qu'il y a quantité de demandeurs d'emploi sans expérience.
- Les améliorations de la productivité et l'embauche de travailleurs d'autres pays ont atténué légèrement cette pénurie de main-d'œuvre qualifiée; toutefois, il semble que l'industrie s'appuie de moins en moins sur l'embauche de travailleurs étrangers.
- La concurrence entre les entreprises pour le recrutement de travailleurs qualifiés constitue un problème de taille, en particulier pour les PME qui perdent parfois leur personnel clé au profit de leurs clients plus importants.
- La concurrence pour l'embauche de travailleurs qualifiés avec les entreprises étrangères, principalement celles des États-Unis, constitue un grave problème pour certaines entreprises.

Dans le cadre de notre étude, nous avons examiné les programmes d'études spécialisées en aérospatiale ou dans des techniques connexes de plusieurs établissements d'enseignement :

- Les programmes coopératifs, les programmes d'apprentissage et d'autres programmes avec stage structuré ou non dans l'industrie jouent un rôle important dans la formation des futurs employés de l'industrie aérospatiale. Bien que jugés fort valables, ces programmes se heurtent à certains obstacles, par exemple, en ce qui a trait au nombre d'entreprises en mesure d'offrir des contrats de travail à des apprentis ou des stages dans le cadre d'un programme coopératif.
- La plupart des programmes d'enseignement pertinents bénéficient d'une participation du secteur industriel au niveau de la conception, par l'intermédiaire de comités consultatifs. En dépit de cela, les entreprises ne sont que moyennement satisfaites de la performance du système d'éducation et font état d'un certain nombre de lacunes. Le secteur de l'éducation est aux prises avec certains problèmes qui limitent son efficacité, principalement en raison des compressions financières qui frappent les établissements offrant des programmes à plein temps et à temps partiel. Sauf au Québec, les entreprises ont indiqué que les fonds disponibles pour les aider à recruter et à former de nouveaux travailleurs avaient diminué ces dernières années. Cette situation rend plus difficile l'embauche de personnel débutant. Il ressort de notre analyse que les entreprises n'ont pas recours à grande échelle à des organisations de formation du secteur privé ou à des méthodes technologiques comme la formation automatisée ou l'apprentissage à distance. Il est toutefois possible que cela soit attribuable à la petite taille de l'échantillon. Certaines des organisations interrogées envisagent d'avoir recours à des méthodes technologiques.
- Nous avons examiné plusieurs initiatives menées en collaboration par l'industrie, le secteur public et le secteur de l'éducation. C'est au Québec qu'elles semblent le mieux développées,

peut-être en raison de la concentration d'entreprises aérospatiales et de programmes d'enseignement spécialisés en aérospatiale. Ces initiatives visent en premier lieu à s'assurer que les besoins de l'industrie sont bien définis et communiqués au secteur de l'éducation. Parmi les domaines de collaboration, mentionnons l'uniformisation des normes de compétences dans le but d'améliorer les capacités et la mobilité de la population active et de faciliter l'embauche, la formation et le perfectionnement professionnel.

La plupart des causes de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée, voire toutes, sont connues. Restent encore à déterminer, toutefois, l'ampleur et les tendances d'évolution de ces causes ainsi que leur mode d'interaction entre elles et avec les efforts visant à les éliminer. Nous avons adopté un approche systémique pour mieux comprendre ces causes et la façon dont il est possible de les éliminer ou de les atténuer. Le « système de ressources humaines de l'industrie aérospatiale » fait état de l'effectif actuel de l'aérospatiale, des personnes en quête d'emploi dans l'industrie et de celles qui sont inscrites à des programmes de technologie pertinents. Il sera peut-être nécessaire d'augmenter la taille générale du système, mais seulement après qu'on aura étudié comme il se doit la possibilité d'améliorer sa souplesse.

Nous avons passé en revue les initiatives mises en place par les entreprises, les associations de l'industrie et le secteur de l'éducation pour s'attaquer au problème de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée. Bien que les résultats atteints ne soient pas négligeables, de nombreuses questions restent encore à résoudre, notamment la mise en place d'un système d'information à l'échelle de l'industrie, la diffusion des pratiques exemplaires en matière de ressources humaines, l'uniformisation des normes de compétences, la disponibilité de ressources de formation, ainsi que les modalités pour surmonter des obstacles comme le manque d'expérience et l'immigration.

Plusieurs recommandations concernant les initiatives proposées, et auxquelles la Direction générale de l'aérospatiale et de la défense pourrait participer, sont analysées. Parmi les plus intéressantes, mentionnons la création d'un conseil sectoriel national des ressources humaines de l'industrie aérospatiale. La mise sur pied d'un tel conseil nécessiterait toutefois un important travail de fond, avant de réunir les participants, de cerner les priorités communes et d'assurer un appui adéquat aux intervenants.

I. Portée et objectifs de l'étude

L'industrie aérospatiale canadienne est aux prises à la fois avec des pénuries chroniques et aiguës de personnel ayant des compétences en génie ainsi que dans les disciplines scientifiques et techniques. Ce problème risque d'empêcher les entreprises aérospatiales canadiennes de réaliser leur plein potentiel sur le marché mondial. Les entreprises ont également des défis à relever concernant la formation de la main-d'œuvre, non seulement pour intégrer de nouveaux employés à leur effectif, mais également pour assurer le recyclage de leur personnel afin qu'il s'adapte aux nouvelles technologies et aux nouvelles méthodes propres au domaine des affaires.

La Direction générale de l'aérospatiale et de la défense d'Industrie Canada a confié à Underdown Associates de Nepean, en Ontario, la tâche d'analyser la situation de l'industrie aérospatiale canadienne en ce qui a trait aux ressources humaines ainsi que ses implications pour les programmes de la Direction générale destinés à aider l'industrie. L'étude a mis l'accent sur la fabrication dans l'industrie aérospatiale; toutefois, nous nous sommes aussi penchés sur certaines questions pertinentes se rapportant aux compétences et à la formation dans le domaine de l'entretien. L'étude visait les objectifs suivants :

- **Analyser la situation de l'industrie aérospatiale canadienne en ce qui a trait aux compétences et à la formation technique**, en portant particulièrement attention :
 - aux pénuries actuelles et potentielles de main-d'œuvre qualifiée, à leur nature, à leur ampleur, aux causes sous-jacentes et aux répercussions sur la compétitivité;
 - aux pratiques et aux tendances actuelles dans la formation technique ainsi qu'à la façon dont elles se rattachent aux stratégies générales des entreprises en matière de technologie et d'activité commerciale;
 - aux facteurs ayant une incidence sur l'efficacité des efforts consentis par les entreprises aérospatiales et les organisations de formation pour accroître le nombre de personnes qualifiées dans l'industrie et leur niveau de compétence.

 - **Cerner et évaluer des façons possibles d'accroître les compétences des travailleurs de l'industrie aérospatiale canadienne, de manière à renforcer la position concurrentielle de l'industrie.** Ce volet visait l'élaboration de solutions éventuelles aux problèmes chroniques et aigus de main-d'œuvre qualifiée ainsi que l'adoption de mesures susceptibles d'apporter des améliorations supplémentaires et de changer véritablement les capacités de l'effectif. On examinerait dans le détail chaque solution, de même que les avantages attendus comparativement à leurs coûts et aux obstacles à leur mise en œuvre.

 - **Cerner les rôles potentiels que pourrait jouer la Direction générale à l'appui des solutions.** Les rôles potentiels devraient être :
 - conformes au mandat et aux ressources de la Direction générale;
-

Le point sur la formation et les compétences dans l'industrie aérospatiale canadienne

- de nature à produire une synergie et compatibles avec d'autres rôles du gouvernement fédéral de même qu'avec ceux des gouvernements provinciaux, des organismes assurant la formation des secteurs public et privé ainsi que de l'industrie aérospatiale.

II. Méthode

Nous avons eu recours aux méthodes qui suivent pour recueillir les données nécessaires au projet :

- **Un examen des écrits pertinents** sur les besoins de formation dans l'industrie aérospatiale, les problèmes rencontrés et l'offre de produits et services de formation appropriés ont fourni des statistiques et de l'information à l'échelle de l'industrie sur de nombreux enjeux. Parmi les documents pertinents, mentionnons les rapports publiés par Industrie Canada ou Développement des ressources humaines Canada et ceux issus des consultations du gouvernement fédéral concernant la stratégie en matière de sciences et de technologie ainsi que les rapports publiés par les gouvernements provinciaux et d'autres organismes d'Amérique du Nord. La portée de notre examen ne se limitait pas au Canada puisque nous devons nous intéresser aux autres pays avec lesquels l'industrie aérospatiale canadienne entre en concurrence. La référence des ouvrages examinés dans le cadre de cette étude se trouve dans les notes en bas de page.
- **Les entrevues avec certaines personnes de l'industrie aérospatiale** exerçant des responsabilités en matière d'embauche ou de formation, de qualité, de productivité et de gestion générale ont permis de broser un tableau détaillé de la situation de l'industrie en ce qui a trait à la formation et aux compétences. Ces personnes ont fait ressortir les principaux enjeux de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée, tels qu'ils apparaissent aux entreprises de l'industrie de tailles et de types différents. Elles ont également fourni un aperçu des activités de formation et des tendances, nous permettant de déterminer les facteurs ayant une incidence sur l'efficacité de la main-d'œuvre. Les entrevues ont été menées auprès d'un échantillon relativement modeste d'organisations choisies à dessein. L'information des entrevues n'était pas destinée à être intégrée à une analyse statistique à l'échelle de l'industrie. En tout, nous avons eu des entrevues avec 40 organisations, dont 22 entreprises, 8 établissements d'enseignement, 3 ministères, 5 associations nationales ou provinciales de l'industrie aérospatiale, un syndicat et un organisme d'enseignement assisté par ordinateur. On trouvera une liste des organismes interviewés en annexe. Vingt-six entrevues ont eu lieu en face à face et 14 ont été effectuées par téléphone.

Des membres de la Direction générale de l'aérospatiale et de la défense ont accompagné le consultant à certaines des entrevues dans les régions de Montréal et de Toronto. Des renseignements supplémentaires concernant les entreprises aérospatiales du Canada atlantique ont été fournis par un représentant de la Direction générale en poste dans la région.

- **Une analyse et un rapport** sur les données recueillies ont complété l'information obtenue par l'examen des écrits et les entrevues. L'analyse de l'information a conduit à une description détaillée de la situation de l'industrie relativement à la main-d'œuvre qualifiée,

qui a permis de cerner dans quels métiers ou professions il y a pénurie, les répercussions sur les entreprises, les causes sous-jacentes et les efforts actuels pour améliorer la situation. L'analyse a été facilitée par l'adoption d'une approche systémique, présentée de façon synthétique par un diagramme de processus qui décrit les flux de personnel qualifié dans tout le système d'éducation et l'industrie aérospatiale. D'après l'analyse, nous avons formulé des recommandations sur les projets que pourrait mener la Direction générale pour venir en aide à l'industrie.

III. Demande de travailleurs qualifiés dans l'industrie aérospatiale canadienne

A. Les pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans l'industrie aérospatiale – Un enjeu clé pour la compétitivité

Selon une étude entreprise en 1997 par l'Association des industries aérospatiales du Canada (AIAC),¹ la disponibilité de travailleurs qualifiés et expérimentés constitue le principal problème auquel se heurtent les chefs de file de l'industrie. L'importance de cet enjeu a été soulignée par des représentants d'associations provinciales de l'industrie aérospatiale. Par exemple, si l'on en croit le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec Inc. (CAMAQ),² l'industrie aérospatiale du Québec comptait 850 postes vacants en juin 1997. Un membre de l'Ontario Aerospace Council (OAC) a indiqué que l'industrie ontarienne pourrait créer jusqu'à 10 000 emplois pour débutants au cours des cinq à huit prochaines années. Une récente étude entreprise par le Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale³ (projet réalisé en collaboration par l'AIAC, le Syndicat national de l'automobile, de l'aérospatiale, du transport et des autres travailleurs et travailleuses du Canada, et DRHC) a déterminé que 98 p. 100 des entreprises du secteur de l'aérospatiale avaient embauché de nouveaux employés au cours de la dernière année.

Les résultats de l'étude actuelle corroborent l'idée que la disponibilité d'employés qualifiés et compétents constitue un enjeu de taille pour l'industrie. Plusieurs des sociétés interrogées ont accru de façon appréciable leur personnel technique ces dernières années, même si l'embauche s'inscrit parfois dans une tendance cyclique. Presque toutes les entreprises ont indiqué qu'elles avaient connu, du moins dans une certaine mesure, une pénurie de personnel qualifié en génie ainsi que dans les disciplines scientifiques et techniques.

B. Exemples de pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans les entreprises aérospatiales canadiennes

Les exemples qui suivent brossent un tableau représentatif de la situation qui prévaut sur le plan des ressources humaines au sein des entreprises interrogées :

- Une importante société de fabrication de trains d'atterrissage et de systèmes a accru de 50 p. 100 son effectif au cours des cinq dernières années, créant plus de 200 nouveaux postes. Elle a eu beaucoup de difficulté à recruter des ingénieurs en électronique.

¹ AIAC, Enquête auprès des membres, Ottawa, juillet 1997.

² CAMAQ, *L'aérospatiale : une industrie en plein vol*, Montréal, février 1998.

³ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998.

- Une entreprise de fabrication de systèmes électroniques de bord de la région de Toronto a accru son effectif de 21 p. 100 en 1997, en embauchant plus de 300 nouveaux employés. L'entreprise emploie 1 450 personnes en Ontario, dont 600 ingénieurs, 200 travailleurs à la chaîne spécialisés et 80 technologues. C'est en génie qu'elle a eu le plus de difficulté à recruter. Alors qu'il y a quelques années l'entreprise avait procédé à d'importantes mises à pied et pris tout un train de mesures pour favoriser la retraite anticipée, elle a fait des démarches auprès de ses anciens employés qui auraient pu être disponibles, mais sans beaucoup de succès.
- Une société de fabrication de systèmes aérospatiaux à fort contenu en électronique ou en logiciel de la région de Montréal, qui compte 1 900 employés en génie et dans le domaine technique a embauché 400 nouveaux employés au cours de l'année écoulée et il lui reste 200 postes à combler. Si l'on en croit le président de la société, l'entreprise offrait 300 postes bien rémunérés au début de 1998, qu'elle a été incapable de combler – [trad.] « Jusqu'à récemment, le nombre de travailleurs qualifiés à Montréal a soutenu la croissance de l'industrie aérospatiale, mais nous avons atteint un tournant décisif. Ce qui a fait notre force pourrait devenir notre talon d'Achille. »⁴
- Une entreprise d'usinage de précision est passée de 15 employés en 1993 à 80 en 1998. L'entreprise a maintenant trois quarts de travail et pour prendre de l'expansion, il lui faudra faire des investissements dans une nouvelle usine et du nouveau matériel. Ces investissements pourraient être justifiés, compte tenu du potentiel du marché, du moins dans les quatre prochaines années. Entre 1990 et 1993, toutefois, l'entreprise a réduit son effectif de 49 à 15 personnes en raison des mauvaises conditions du marché.
- Une firme d'ingénieurs-conseils du secteur de l'aérospatiale est passée de deux à six personnes au cours des cinq dernières années, pour faire face à la croissance des entreprises de fabrication clientes et à la tendance accrue à sous-traiter certaines tâches en génie. La firme entre en concurrence avec les entreprises de fabrication pour le recrutement des meilleurs employés possibles.
- Un fabricant de structures et de composants d'aéronef de l'Ouest du Canada a accru son effectif, qui est passé de 260 personnes en 1993 à plus de 580 en 1997. L'entreprise a eu des difficultés à recruter des ingénieurs mécaniciens et des ingénieurs en aéronautique, des opérateurs et programmeurs de matériel à commande numérique par ordinateur, des évaluateurs de coûts, des travailleurs à la chaîne qualifiés et des programmeurs d'ordinateur.
- Un concepteur de systèmes électroniques ou de logiciels pour l'industrie aérospatiale a maintenu un effectif relativement constant au cours des dernières années, embauchant de

⁴ Cité dans CAMAQ, *L'aérospatiale : une industrie en plein vol*, Montréal, février 1998.

nouveaux employés au rythme d'environ 10 p. 100 par an pour remplacer ceux qui partaient. L'entreprise n'a actuellement pas de poste vacant, mais a éprouvé des difficultés à combler ceux qui l'ont été.

- Une entreprise de traitement du métal a atteint son effectif maximum de 125 personnes il y a quelques années et a depuis réduit son personnel à 80. Elle éprouve des difficultés à engager certains techniciens spécialisés d'expérience comme des soudeurs.
- Une entreprise de composants d'aéronefs de l'Ouest du Canada a accru son effectif, le portant de 900 à 1 100 personnes ces deux dernières années, pour faire face à l'activité accrue du secteur commercial. Au début des années 1990, elle avait dû mettre à pied plus de 1 000 employés. L'entreprise a engagé des ingénieurs, des technologues, des tôliers et des dessinateurs industriels mais a éprouvé des difficultés à recruter des personnes d'expérience.
- Un atelier d'usinage de précision a embauché, faisant passer son effectif de 35 à 40 personnes au cours des dernières années. L'entreprise avait connu des fluctuations de personnel, mais jusqu'à récemment, elle n'avait jamais subi une telle pression en faveur de la croissance. Une autre entreprise d'usinage, qui avait dû rationaliser en 1992, a depuis lors maintenu son effectif aux environs de 50 employés. L'activité de l'entreprise non liée à l'aérospatiale a diminué mais son activité dans le domaine de l'aérospatiale s'est accrue au point que ce volet représente maintenant environ 90 p. 100 de son activité totale. L'entreprise voulait ajouter un troisième quart et pourrait recruter huit nouveaux machinistes.
- Une société de réparation et de révision de l'Ouest du Canada a accru son effectif, le portant d'environ 660 personnes en 1995 à 1 300 en 1998. La demande a été forte pour plusieurs métiers et professions, notamment des techniciens en turbines à gaz, des machinistes formés à la CNO, des technologues en génie et des ingénieurs métallurgistes.
- Un fournisseur de taille moyenne d'organes de moteur, de sous-ensembles et de services de réparation et révision a connu ces trois dernières années une augmentation rapide de ses activités qui a fait passer son chiffre d'affaires annuel de 20 à plus de 40 millions de dollars. L'entreprise a engagé 50 personnes (10 ingénieurs et 40 personnes de métier et technologues) l'an dernier, ce qui porte son effectif technique et de production à 250 personnes. L'entreprise n'avait pas éprouvé de difficulté d'embauche jusqu'à il y a environ six à huit mois. Depuis lors, la main-d'œuvre qualifiée est devenue de plus en plus difficile à trouver. Il y a cinq ans, l'entreprise avait mis à pied du personnel en raison d'une baisse de son chiffre d'affaires.
- Une entreprise de fabrication de composants d'aéronef et de services de réparation et révision de la région de l'Atlantique a embauché 200 personnes au cours de l'année écoulée, portant ainsi son effectif à quelque 350 employés. Elle a eu des difficultés à trouver des employés

pour son atelier et les emplois techniques de son usine en milieu rural. Dans les années 1980, l'entreprise avait eu jusqu'à 600 à 700 employés, mais il lui avait fallu effectuer des compressions et elle n'en comptait plus que 180 au début des années 1990.

- Une entreprise de l'Est de l'Ontario emploie quelque 350 personnes dans son établissement de production de composants. Elle a grossi au rythme de 30 à 60 personnes par an récemment, alors qu'elle avait dû licencier du personnel au début des années 1990. L'entreprise s'est heurtée à une pénurie de monteurs et d'outilleurs-ajusteurs qualifiés.
- Au début de 1998, Transports Canada cherchait du personnel ayant de l'expérience dans la gestion de programme, en génie des structures et en avionique pour travailler à la certification des produits d'aéronautique et d'aérospatiale.

C. Taille et taux de croissance de l'emploi dans l'industrie aérospatiale

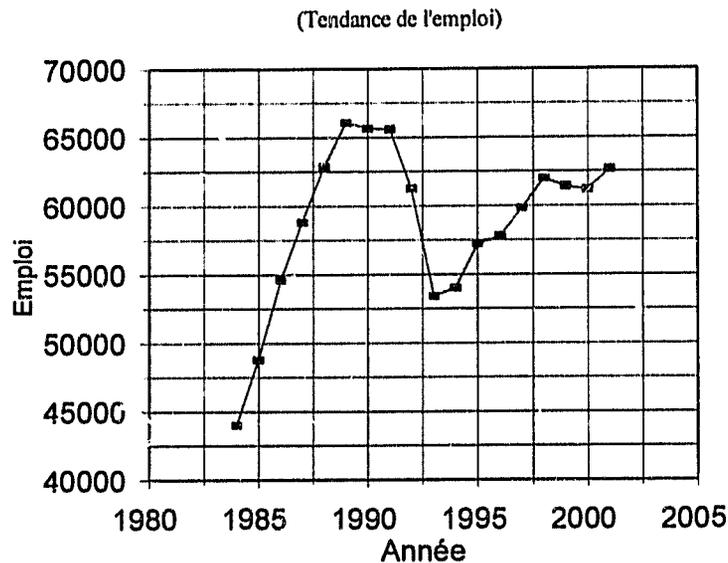
Les exemples précis présentés dans la section précédente montrent clairement que les entreprises éprouvent de la difficulté à recruter en nombre suffisant des travailleurs qualifiés pour soutenir leur croissance au cours de la phase d'expansion actuelle. Pour nous faire une idée de la situation à l'échelle d'industrie, nous avons examiné dans le cadre de l'étude les données publiées sur la taille et le taux de croissance de l'industrie.

On trouve dans les publications des estimations des niveaux d'emploi dans l'industrie aérospatiale, mais les chiffres varient considérablement selon ce qu'on inclut. La figure 1 et le tableau 1 ci-après montrent des données d'Industrie Canada sur l'emploi dans les industries de l'aérospatiale et de la défense au cours des dernières années. Le nombre total d'emplois de ces secteurs a culminé à un peu plus de 66 000 en 1989 et a diminué par la suite de 12 676 (19 p. 100) pour atteindre un minimum de 53 431 en 1993. Depuis lors, l'emploi a enregistré une croissance d'environ 2 p. 100 par an. Le Cadre de compétitivité sectorielle des aéronefs et les pièces d'aéronef d'Industrie Canada⁵ indique que le nombre d'employés dans ce secteur a atteint un plafond de 46 000 en 1990, en hausse de 80 p. 100 par rapport aux niveaux moyens dans les années 70, et a chuté de 25 p. 100, à environ 36 000, au début des années 90. Statistique Canada⁶ estime que l'emploi dans l'industrie aéronautique a culminé à 41 498 en 1989 et en a perdu 5 900 (14 p. 100) pour s'établir à 35 598 en 1994.

⁵ Industrie Canada, *Les aéronefs et les pièces d'aéronef: Partie 1 - Vue d'ensemble et perspectives*, Cadres de compétitivité sectorielle, Ottawa, Ministre des Approvisionnements et Services Canada, 1996.

⁶ Statistique Canada, *Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail (EERH)*, n° de catalogue 72C0001.

Figure 1. Les industries de l'aérospatiale et de la défense du Canada



Note : Les données pour 1999-2001 sont des estimations.

Source : Industrie Canada, *Les industries de l'aérospatiale et de la défense*, Rapport de l'enquête statistique, Ottawa, 1997.

La différence entre ces chiffres estimatifs s'explique par le fait que les estimations d'Industrie Canada embrassent un secteur plus vaste que celles de Statistique Canada dont les données sont fondées sur la catégorie 321 de la Classification type des industries (c'est-à-dire les entreprises qui participent essentiellement à la construction d'aéronefs et à la fabrication d'assemblages d'aéronefs, de moteurs et d'autres pièces). Les données d'Industrie Canada incluent les entreprises qui produisent de l'électronique aérospatiale, des systèmes spatiaux et d'autres produits non répertoriés dans la catégorie 321 de la Classification type des industries. Les données illustrent le caractère cyclique de l'industrie et montrent que nous avons déjà accompli plusieurs années dans la phase de croissance du cycle actuel.

Tableau 1. L'emploi dans les industries de l'aérospatiale et de la défense du Canada

Année	Nombre total d'employés	Croissance	% de croissance
1984	44 041		
1985	48 794	4 753	10,8
1986	54 633	5 839	12,0
1987	58 861	4 228	7,7
1988	62 859	3 998	6,8
1989	66 107	3 248	5,2
1990	65 679	-428	-0,6
1991	65 615	-64	-0,1
1992	61 316	-4 299	-6,6
1993	53 431	-7 885	-12,9
1994	54 031	600	1,1
1995	57 233	3 202	5,9
1996	61 947	4 714	8,2
1997	64 317	2 370	3,8
1998	66 868	2 551	4,0
1999	66 275	-593	-0,9
2000	66 054	-221	-0,3
2001	67 539	1 485	2,2

Source : Industrie Canada, *Les industries de l'aérospatiale et de la défense*, Rapport de l'enquête statistique, Ottawa, août 1998.

Le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec Inc. (CAMAQ) a effectué des sondages auprès d'environ 200 entreprises aérospatiales de la province, dont les 13 principales sociétés (qui procurent plus de 70 p. 100 des emplois de l'industrie) et de nombreux sous-traitants, d'après les listes établies par le gouvernement du Québec et Industrie Canada. Le tableau 2 ci-après résume les résultats de certains sondages récents du CAMAQ.

Les tendances observées dans ces données sont essentiellement conformes à celles des données d'Industrie Canada et de Développement des ressources humaines Canada. Les prévisions d'emploi pour l'industrie aérospatiale du Québec indiquent l'introduction de 2 016 emplois supplémentaires dans l'industrie de la province en 1997 et 1998. Le CAMAQ estime que, compte tenu du taux de roulement prévu de 3 p. 100, il y aura environ 1 000 postes par an à combler.

Tableau 2. Prévisions d'emploi pour l'industrie aérospatiale du Québec

Année	Emploi	Variation d'une année à l'autre	
		nombre	pourcentage
1993 ^a	31 900		
1994 ^a	30 790	-1 110	-3,5
1995 ^a	30 860	+70	+0,2
1996 ^a	31 250	+390	+1,3
1997 ^b	31 620 à 35 157	+370 à 3 907	+1,1 à 12,5
1998 ^c	36 202	+1 045	+3,0
1999 ^c	37 173	+971	+2,7
Variation totale 1993-1999		5 273	
Variation totale en % 1993-1999			16,5
Variation annuelle moyenne en %			+2,6

- ^a CAMAQ, Industrie aérospatiale du Québec, Prévisions de main-d'œuvre, Montréal, 28 février 1994.
- ^b Données de valeur inférieure du rapport du CAMAQ de 1994; données supérieures provenant du rapport du CAMAQ de juillet 1997 (voir note suivante).
- ^c CAMAQ, Industrie aérospatiale du Québec, Prévisions de main-d'œuvre, Montréal, juillet 1997.

Aux États-Unis, le nombre d'emplois dans l'industrie aérospatiale a culminé à 1,3 million en 1989, puis a enregistré une baisse de 35 p. 100 pour s'établir à quelque 800 000 emplois en 1995.⁷ La baisse relativement importante enregistrée par l'industrie américaine (35 p. 100 contre 25 p. 100 au Canada) est vraisemblablement attribuable au fait que, par rapport à l'industrie canadienne, l'industrie américaine dépend proportionnellement davantage des marchés de l'armée. Cette situation évolue, toutefois, puisque l'activité du secteur de la défense est passée de 56 p. 100 de l'activité aérospatiale américaine il y a dix ans à 34 p. 100 en 1998. Le nombre d'emplois dans l'industrie aérospatiale américaine a enregistré une augmentation de 8,9 p. 100 en 1997, pour atteindre 798 000 et les emplois dans le secteur de la production ont augmenté de plus de 14 p. 100 pour s'établir à quelque 298 000.⁸ Le ministère du Travail des États-Unis prévoit que l'emploi dans l'industrie aérospatiale progressera régulièrement jusqu'en 2006 et que la composition des postes changera en raison des changements ayant trait aux regroupements technologiques et industriels.

⁷ *Aviation Week & Space Technology*, "Career Outlook '98", 9 février 1998, page S1.

⁸ *New Technology Week*, "U.S. Aerospace Sector's Sales: All Others Outspending Feds", 5 janvier 1998.

Le caractère cyclique de l'industrie aérospatiale a constitué un obstacle de taille pour le développement de la main-d'œuvre dans le secteur. Le Cadre de compétitivité sectorielle des aéronefs et des pièces d'aéronefs⁹ indique que [trad.] « l'offre de diplômés peut dépasser la demande au cours des années normales, pour se révéler tout à fait insuffisante par rapport aux besoins dans les périodes où l'activité connaît une grande expansion ou qu'une nouvelle activité se crée ». Cela s'explique par le délai entre la demande de diplômés dans l'industrie et l'offre. Une société que nous avons interviewée nous a dit qu'il y avait encore quantité de personnes compétentes qui cherchaient du travail parce que les entreprises évitent de trop embaucher et s'efforcent de conserver leurs employés au cours des périodes de ralentissement. Au cours des années 1990, de nombreuses entreprises canadiennes ont élargi leur marché, tant sur le plan géographique qu'en ce qui a trait aux types de produits et à la clientèle (civile et militaire). Elles seront ainsi moins vulnérables aux ralentissements cycliques. Néanmoins, la nature cyclique de l'activité dans l'aérospatiale aura vraisemblablement des répercussions sur l'emploi. Il nous faut disposer de données plus complètes et opportunes sur les tendances de l'offre et de la demande pour les travailleurs de l'industrie afin d'aider les établissements d'enseignement et les entreprises dans leur planification.

D. Profil de l'effectif de l'industrie aérospatiale

D'après des données de 1995 de DRHC,¹⁰ l'emploi dans le secteur de l'aérospatiale est constitué à environ 54 p. 100 de postes en gestion, dans les disciplines scientifiques et techniques, en génie et dans les métiers spécialisés, contre 23 p. 100 de postes d'opérateurs de procédés industriels et de monteurs, qui ne font pas partie des métiers spécialisés. Une étude¹¹ réalisée en 1998 auprès de 49 entreprises aérospatiales par le Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale présente un profil de l'emploi analogue. Parmi les 49 entreprises, les métiers spécialisés représentaient 46 p. 100 de l'emploi, notamment 9 p. 100 de contremaîtres, 15 p. 100 d'ingénieurs, 6,5 p. 100 d'autres professionnels, 12 p. 100 de techniciens ou technologues, et 3,6 p. 100 de métiers d'apprentissage. Trente-huit pour cent étaient classés sous la catégorie Autres travailleurs de la production. Les différences entre les deux études sont vraisemblablement attribuables au fait qu'elles ont été menées à des époques différentes et à partir de modalités de classification de l'emploi légèrement différentes. Par exemple, 33 p. 100 des employés classés par l'étude de 1998 dans la catégorie des travailleurs de la production peuvent inclure certains éléments classés par l'étude de 1995 comme travailleurs

⁹ Industrie Canada, *Les aéronefs et les pièces d'aéronef : Partie 2 – Cadre d'intervention*, Cadres de compétitivité sectorielle, Ottawa, Ministère des Approvisionnements et Services Canada, 1998.

¹⁰ Développement des ressources humaines Canada, *Literature Review of the Canadian Aerospace Manufacturing Industry*, une étude menée par Price Waterhouse, Ottawa, 7 mars 1995, p. 42.

¹¹ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998.

spécialisés de la production. D'après nos entrevues, dans l'industrie, le nombre d'emplois non spécialisés dans la production est très faible et va en diminuant.

Les catégories de compétences dans les disciplines techniques et du génie que l'on trouve parmi les employés de l'industrie aérospatiale varient sensiblement entre les sous-secteurs de l'industrie. Les employés spécialisés des fabricants de cellules, de moteurs et des composants mécaniques incluent une proportion élevée de personnes ayant des compétences en génie aéronautique et mécanique, ainsi que dans la fabrication du métal et le montage. Les compétences techniques les plus courantes que l'on trouve au sein des entreprises de fabrication de produits à fort contenu en électronique, par exemple des simulateurs, des équipements de radionavigation et des systèmes de navigation, sont les compétences en génie électronique, en montage de circuits et en logiciels.

La main-d'œuvre de l'aérospatiale est en moyenne beaucoup plus instruite et jouit d'un revenu plus élevé que la main-d'œuvre en général; par exemple, 60 p. 100 des employés sont titulaires d'un grade ou d'un diplôme d'études postsecondaires contre 45 p. 100 dans la population active en général. À peu près 90 p. 100 des personnes occupant des postes techniques ou à la production sont des hommes. La majorité des travailleurs sont dans le groupe d'âge des 25 à 34 ans; ce qui est similaire à ce qu'on rencontre dans la population active en général, mais on y trouve moins de gens dans le groupe d'âge des 15 à 24 ans, probablement en raison du plus grand nombre d'années de scolarité exigé pour occuper un emploi dans l'industrie aérospatiale. Moins de 10 p. 100 appartiennent au groupe d'âge des 55 à 64 ans. Bien que le petit nombre de ce dernier groupe d'âge semble indiquer qu'on ne risque guère de perdre une partie importante de l'effectif global par suite des départs en retraite, la situation peut varier entre les professions techniques particulières.

E. Postes et gamme de compétences où l'on a cerné des pénuries

Au cours des entrevues, on a demandé aux gens de l'industrie d'indiquer les professions et les métiers techniques dans lesquels ils avaient embauché un nombre important d'employés et ceux où ils avaient éprouvé des difficultés de recrutement. Pour certains types de poste, comme machinistes et ingénieurs, la pénurie touche principalement les personnes d'expérience alors que dans d'autres catégories, comme outilleurs-ajusteurs et mouleurs ou ingénieurs en logiciels, la pénurie touche même les débutants. Les principales catégories d'emplois professionnels mentionnées par les personnes interrogées sont examinées ci-dessous.

Machinistes, programmeurs de matériel CNO et machinistes programmeurs de matériel CNO : Les entrevues menées auprès de plusieurs entreprises et d'établissements d'enseignement ont confirmé qu'il existe actuellement une forte demande pour ces métiers. Les gens ayant des capacités avérées tant dans l'usinage traditionnel que dans la programmation CNO sont

particulièrement en demande. Le tableau 3 présenté ci-après montre les tâches accomplies par ces travailleurs spécialisés.

Tableau 3. Tâches d'usinage traditionnelles et d'usinage CNO

- Usinage traditionnel; les employés choisissent les méthodes d'usinage, ajustent la machine, la font fonctionner et résolvent les problèmes.
 - Programmation de matériel CNO; poste spécialisé comblé par un ingénieur de fabrication, un spécialiste de la programmation CNO ou un machiniste.
 - Réglage de la machine CNO et mise au point du programme (premières pièces produites); travail spécialisé; il faut de 4 à 5 essais pour mettre au point le programme de façon satisfaisante mais la simulation informatique réduit le nombre d'essais.
 - Chargement et déchargement; travail non spécialisé, manuel, mais qui devient automatisé.
 - Contrôle et ajustement de la machine; gamme de niveaux de compétence, selon la conception des pièces, la longueur du cycle de production et la technologie employée.
-

Source : David Robertson et Jeff Wareham. *Aerospace Machining: New Technology and Changing Job Design*, CAW Aerospace Project, Rapport final, Toronto, 1989.

La programmation de machines CNO a révolutionné le domaine de l'usinage et ouvert de nouvelles perspectives professionnelles aux machinistes capables d'effectuer de la programmation. La technologie de la commande numérique par ordinateur a créé le besoin de nouvelles compétences comme la rédaction et la mise au point de programmes CNO et, dans certains cas, explique le fait que l'on accorde moins d'importance aux compétences traditionnelles de machiniste. Les syndicats sont préoccupés de voir que la technologie conduit à une déqualification des postes de machiniste, et que les machinistes compétents sont remplacés par des surveillants de machine non spécialisés. Plusieurs entreprises, toutefois, ont insisté sur l'importance des compétences traditionnelles du machiniste, en raison de la nécessité d'appliquer ces connaissances au réglage des procédés CNO et du fait que de nombreux emplois ne se prêtent pas au travail CNO (cycles de production courts, réparation et révision). La gamme de connaissances requise en ce qui a trait à l'usinage traditionnel et CNO pour des tâches particulières est également fonction du mode de répartition des tâches de l'entreprise entre les

différents services – atelier ou bureau d'études. Nous donnons ci-après certains exemples qui indiquent l'écart dans la façon dont les compétences d'usinage traditionnel et CNO sont appliquées en milieu de travail.

- Une entreprise comptant 65 travailleurs à la production et 10 ingénieurs, spécialisés dans la fabrication de petites pièces de haute précision, et utilisant des centres d'usinage CNO à trois et quatre axes, confie à ses machinistes la programmation CNO.
- Un fabricant de pièces qui compte 350 employés travaillant à l'usinage CNO sur de grands cycles de production ne peut donner une formation classique d'apprentissage car ses apprentis n'auraient pas suffisamment de possibilités d'acquérir l'expérience requise en usinage manuel. En revanche, une autre entreprise qui compte plusieurs centaines d'employés et où tout se fait sur machines CNO utilise énormément le programme d'apprentissage. Ces deux entreprises ont souligné qu'elles avaient besoin de personnes très qualifiées pour occuper leurs postes de machinistes. En effet, les machinistes doivent comprendre l'usinage, la programmation CNO ainsi que les principes de qualité et les autres principes relatifs à la production.
- Une entreprise qui compte 35 travailleurs à la production et trois ingénieurs confie sa programmation CNO aux programmeurs de son bureau d'études, qui travaillent sous la supervision des ingénieurs. Dans ce cas, le programmeur travaille dans l'atelier avec le chef d'équipe et l'opérateur de machine à mettre au point le programme et à régler la machine. Selon cette division du travail, le programmeur doit avoir certaines connaissances en usinage. L'opérateur de machine doit également posséder des compétences traditionnelles en usinage. Il ne se contente pas d'appuyer sur des boutons. L'entreprise fait également un volume considérable d'usinage traditionnel et, dans ce cas, si l'on en croit le responsable technique, on exige des opérateurs de machine un plus haut niveau de compétence en usinage. Selon le directeur, l'un des clients de l'entreprise (un important constructeur de matériel) fait appel à des personnes sans expérience pour s'occuper des machines CNO. La différence entre les deux entreprises tient à la façon dont elles se sont organisées.
- Le PDG d'une entreprise comptant 50 personnes nous a dit, en parlant des programmeurs CNO de son entreprise, qu'il n'était pas nécessaire qu'ils soient machinistes mais que cela constituait un énorme avantage s'ils comprenaient l'usinage. Certaines des personnes employées principalement en tant que machinistes dans cette entreprise font également de la programmation CNO.

Les données de DRHC¹² indiquent que, en 1993, le nombre total d'emplois de machinistes et d'opérateurs de machines-outils dans la fabrication d'aéronefs et de pièces était d'environ 3 300,

¹² Développement des ressources humaines Canada, *Emploi-Avenir*, Ottawa, DRHC, 1996-1997.

soit sensiblement le même qu'il y a 10 ans. Le chômage dans ce groupe était d'environ 8 p. 100. Les perspectives de 1994 à 2000 étaient plus prometteuses. Le ministère du Travail des États-Unis¹³ prévoit que, curieusement, l'emploi dans ces métiers devrait reculer légèrement jusqu'en 2006. Néanmoins, les possibilités d'emploi seront bonnes étant donné que les employeurs s'attendent à éprouver des difficultés à trouver du personnel qualifié. En raison de la nécessité de remplacer les machinistes expérimentés qui prennent leur retraite ou abandonnent leur métier, les débouchés ne manqueront pas. L'avenir est encore plus prometteur pour les machinistes que pour les programmeurs CNO en raison du nombre relatif de postes dans chacun des domaines. Il n'est pas impossible par ailleurs que l'on voie apparaître sur le marché des logiciels de plus en plus puissants qui automatiseront les fonctions de programmation et réduiront par là même les possibilités d'emploi des programmeurs de machines-outils CNO.

La tendance croissante à la sous-traitance a réduit le nombre relatif de postes de machinistes chez certains avionneurs et sous-traitants du premier palier. Un fabricant de sous-ensembles nous a indiqué qu'alors qu'il avait doublé son chiffre d'affaires au cours des dernières années, son effectif de machinistes n'avait progressé que de 20 p. 100 seulement. Il y a quelques années, il fabriquait 1 000 pièces à l'interne – il n'en fabrique plus que 100. L'entreprise se transforme de plus en plus en intégrateur de systèmes, ce qui nécessite plus de travail de conception et de montage et moins d'usinage. Elle ne compte d'ailleurs pas recruter de machinistes, du moins pas avant l'an 2000.

Outils-ajusteurs : Ce domaine est un peu moins vaste que celui de l'usinage mais le déséquilibre entre l'offre et la demande y est encore plus important. Ce déséquilibre a incité une entreprise, en région rurale, à embaucher des personnes ayant suivi un cours d'une année en techniques d'usinage de base et à les former au métier. Une autre entreprise située elle aussi en milieu rural a déclaré qu'il lui était extrêmement difficile de trouver des jeunes désireux de faire une carrière d'outil-ajusteur. Selon les estimations de DRHC,¹⁴ le nombre d'emplois d'outils-ajusteurs dans l'industrie aérospatiale canadienne se situait à environ 700 en 1994, après avoir mais il avait reculé d'environ 2 p. 100 au cours des dix années précédentes. Les prévisions de DRHC pour 1994-2000 allaient dans le sens d'une amélioration des débouchés, principalement dans l'automobile mais également dans l'aérospatiale, avec un plus petit nombre de postes. Selon les données des États-Unis,¹⁵ il y aura un déclin jusqu'en 2006, attribuable en partie à la pénurie de nouveaux venus dans le domaine. L'automatisation a été citée comme une autre raison du déclin prévu. Toutefois, ceux qui ont les compétences et la formation requises seront en mesure de trouver d'excellentes possibilités d'emploi. Nombre de ces débouchés découleront de la nécessité de remplacer les travailleurs qui prennent leur retraite.

¹³ U.S. Department of Labor, *Occupational Outlook Handbook*, 1998-99 ed., Washington, DC, GPO, 1998.

¹⁴ Développement des ressources humaines Canada, *Emploi-Avenir*, Ottawa, DRHC, 1996-1997.

¹⁵ U.S. Department of Labor, *Occupational Outlook Handbook*, 1998-99 ed., Washington, DC, GPO, 1998.

Ingénieurs et technologues en génie : Plusieurs des entreprises interrogées ont embauché des ingénieurs, en raison de l'accroissement de leur volume d'affaires. L'activité accrue dans le développement de produits, en particulier chez les fournisseurs du deuxième palier, entraîne une demande accrue d'ingénieurs d'études-développement. Dans le sous-secteur de l'électronique, la proportion de postes d'ingénieurs et d'autres postes techniques s'est accrue. Les entreprises sont à la recherche de travailleurs ayant une plus large gamme de compétences pour accomplir des montages plus complexes et tester le matériel électronique.

Selon les données multisectorielles, il n'y a pas de pénurie d'ingénieurs au Canada. Les données de DRHC¹⁶ sur les ingénieurs, autres que les ingénieurs chimistes, les ingénieurs électriciens, les ingénieurs mécaniciens et les ingénieurs civils (catégorie qui inclut les ingénieurs de l'aérospatiale) indiquent qu'environ 2 360 ingénieurs en aérospatiale avaient un emploi dans leur domaine au Canada en 1994. Le taux de croissance de l'emploi entre 1984 et 1994 a été de 2,1 p. 100 pour la catégorie plus vaste des ingénieurs. Quant au chômage, il a varié de 4 à 7 p. 100. Les perspectives d'emploi de 1994 à 2000 étaient « stables ». Les données de DRHC indiquent que l'emploi d'un groupe de technologues en génie, de mécaniciens dans l'aviation et d'inspecteurs d'avion, a progressé de 4 p. 100 entre 1984 et 1994. Le nombre d'emplois dans l'industrie aéronautique était d'environ 4 200 en 1994 et les perspectives de 1994 à 2000 devaient s'améliorer.

Si l'on en croit le ministère du Travail des États-Unis,¹⁷ les possibilités globales d'emploi en génie seront bonnes, car le taux de croissance de l'emploi sera sensiblement analogue à celui de toutes les professions, et le nombre de diplômés ne progressera peut-être pas aussi rapidement. L'emploi dans le génie pour le secteur de la défense fait à cet égard exception étant donné que les débouchés y seront moindres. On ne s'attend pas à ce que l'informatique restreigne les possibilités d'emploi pour les ingénieurs, mais l'emploi pour les ingénieurs de l'aérospatiale devrait progresser plus lentement que la moyenne de toutes les industries. La plupart des débouchés seront liés au renouvellement de la main-d'œuvre. Une proportion plus élevée d'ingénieurs de l'industrie aérospatiale pourrait être recrutée dans les domaines du génie des matériaux, du génie électrique et du génie mécanique. En 1997, le salaire moyen des ingénieurs de l'aérospatiale titulaires d'un baccalauréat était de 37 957 \$ contre 33 500 \$ pour l'ensemble des ingénieurs. Lorsque les ingénieurs sont titulaires de diplômes d'études supérieures, l'aérospatiale se classe en tête de la liste des spécialisations avec un salaire moyen de 57 000 \$ contre 49 200 \$. La demande d'ingénieurs électriciens, d'ingénieurs en électronique et de technologues en génie est censée se raffermir. L'emploi des techniciens en génie progressera également à un rythme sensiblement analogue à celui de l'ensemble des professions. L'informatique pourrait entraver la croissance de l'emploi en augmentant la productivité.

¹⁶ Développement des ressources humaines Canada, *Emploi-Avenir*, Ottawa, DRHC, 1996-1997.

¹⁷ U.S. Department of Labor, *Occupational Outlook Handbook*, 1998-99 ed., Washington, DC, GPO, 1998.

Ingénieurs en logiciel, ingénieurs systèmes, ingénieurs en électronique et technologues :

L'utilisation croissante de l'ordinateur dans l'industrie aérospatiale et dans les autres secteurs industriels a créé une demande importante d'emplois liés à l'informatique, dont le taux de croissance dépasse de beaucoup celui de la demande cyclique. Les concepteurs de systèmes logiciels utilisés dans l'aérospatiale ont besoin d'un personnel ayant diverses compétences, notamment d'ingénieurs de l'aérospatiale, d'ingénieurs électriciens et d'ingénieurs mécaniciens extrêmement qualifiés en informatique, ainsi que d'ingénieurs en logiciel et de programmeurs (possédant très peu de savoir-faire en génie traditionnel) et d'ingénieurs systèmes ayant diverses compétences en génie, en informatique et en systèmes. Plusieurs fabricants de produits aérospatiaux à fort contenu en logiciel et en électronique ont indiqué qu'ils éprouvaient des difficultés considérables à trouver des ingénieurs en logiciel et des ingénieurs systèmes répondant à leurs besoins. Jim Cherry, président de CAE, nous a indiqué qu'à son avis, il n'y aurait jamais suffisamment de programmeurs pour répondre aux besoins de CAE, de Nortel et autres.¹⁸ Une étude menée auprès des entreprises américaines de l'industrie aérospatiale a indiqué que les dix compétences essentielles les mieux rémunérées étaient toutes liées aux logiciels et à l'électronique, avec une fourchette salariale de niveau débutant de 58 000 \$ à 63 000 \$.¹⁹ Par comparaison, le salaire moyen de niveau débutant des ingénieurs appartenant à des disciplines traditionnelles (aéronautique, mécanique, électricité ou fabrication) était de 40 326 \$. Le salaire moyen de niveau débutant pour l'ensemble des ingénieurs en logiciel (y compris ceux dépourvus des compétences essentielles susmentionnées) était toutefois pratiquement identique à celui des ingénieurs diplômés dans les disciplines traditionnelles.

Tôliers : Deux entreprises ont fait état d'une demande élevée de personnel qualifié dans ce domaine. L'une a d'ailleurs travaillé avec un collègue communautaire local à l'élaboration d'un cours portant sur la tôlerie de précision et les autres techniques de fabrication requises dans l'aérospatiale. L'autre, qui est la seule dans sa région à employer des tôliers de précision, doit les former à l'interne étant donné qu'il n'existe pas de cours offert à l'échelle locale et qu'il serait difficile d'attirer des gens dans la région. Si l'on en croit les données de DRHC, le nombre de tôliers employés par l'industrie aérospatiale canadienne en 1994 était d'environ 760. Au cours des dix années précédentes, l'emploi de tôliers dans toutes les industries avait progressé de 135 p. 100, ou 3 p. 100 par an. Les perspectives d'emploi jusqu'à l'an 2000 étaient censées s'améliorer.

Monteurs : La plupart des entreprises interrogées n'éprouvent actuellement aucune difficulté à embaucher des monteurs mécaniques, électriques ou électroniques. Un avionneur de la région de Montréal nous a confié qu'il avait eu autrefois de la difficulté à recruter un nombre adéquat de monteurs mais que ce problème s'était trouvé résolu après l'ouverture de l'ÉMAM (école professionnelle spécialisée dans l'industrie aérospatiale). Une entreprise a doublé son nombre de

¹⁸ Cité dans CAMAQ, *L'aérospatiale : une industrie en plein vol*, Montréal, février 1998.

¹⁹ *Aviation Week & Space Technology*, "Career Outlook '98", 9 février 1998, page S1.

monteurs qualifiés au cours des cinq dernières années, mais elle s'attend à ce que la croissance dans les cinq prochaines années soit modérée, de l'ordre de 10 p. 100. Les données de DRHC indiquent que, en 1994, 9 100 monteurs environ étaient employés par l'industrie des aéronefs et des pièces d'aéronefs. L'emploi a enregistré une hausse de 17 p. 100 entre 1984 et 1994, soit un taux annuel de 1,6 p. 100. Le taux de chômage au cours de la même période a oscillé entre 6 et 14 p. 100. Les perspectives d'emploi de 1994 à 2000 étaient encourageantes. Globalement, la demande de monteurs qualifiés a bien progressé mais il ne semble pas y avoir de pénurie importante.

F. La pénurie de main-d'œuvre qualifiée est plus grave en ce qui a trait aux travailleurs expérimentés

Les entreprises recrutent un nombre important de nouveaux diplômés et de travailleurs expérimentés. Quatre-vingt-dix pour cent des répondants à l'enquête menée par le Comité national sur les ressources humaines²⁰ dans l'industrie aérospatiale ont indiqué qu'ils avaient recruté auprès des collèges et des universités, comparativement à 53 p. 100 des autres entreprises de l'aérospatiale et 55 p. 100 des entreprises des autres secteurs. Bien que les entreprises embauchent apparemment plus de nouveaux diplômés que de travailleurs expérimentés, elles éprouvent davantage de difficulté à trouver des travailleurs expérimentés. Si l'on en croit un spécialiste en besoins de main-d'œuvre dans l'aérospatiale, la pénurie de personnel diplômé dépourvu d'expérience ne pose pas de problème contrairement à la pénurie de personnes expérimentées dans des domaines de production particuliers. Dans la plupart des emplois qualifiés, la pénurie s'aggrave lorsqu'on cherche des travailleurs comptant au moins deux à cinq ans d'expérience. C'est ce qu'on a pu constater pour les machinistes (en particulier en ce qui concerne le personnel capable de faire des réglages de machines et de résoudre des problèmes), les programmeurs ou les techniciens CNO, les planificateurs d'emploi capables de déterminer le coût des emplois et les inspecteurs de la qualité. Une société d'usinage ayant huit postes à combler nous a indiqué qu'elle avait fait plusieurs efforts de recrutement au cours de l'année écoulée et avait convoqué de nombreux postulants à des entrevues, mais qu'il lui était difficile de trouver du personnel répondant à ses besoins.

Les ingénieurs d'expérience sont beaucoup plus en demande que les nouveaux diplômés. Nombre des postes vacants d'ingénieurs d'essais et d'ingénieurs mécaniciens, par exemple, nécessitent une expérience dans l'industrie. Une entreprise a besoin d'ingénieurs en électronique ayant de l'expérience dans le domaine des satellites. Certaines entreprises interrogées, qui avaient des postes à combler depuis un certain temps, rejettent souvent des candidats dont les études sont satisfaisantes mais qui n'ont pas l'expérience voulue ou qui ne sont pas à la hauteur dans certains autres domaines pertinents comme les aptitudes à la communication ou la personnalité. Une

²⁰ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998.

entreprise qui fait face à une pénurie d'ingénieurs en logiciel nous a déclaré que sa politique, quels que soient ses besoins, était de n'engager que « la crème ». Une autre, qui éprouvait des difficultés à combler des postes d'ingénieurs en logiciel, d'ingénieurs mécaniciens et d'ingénieurs électriciens nous a déclaré qu'elle ne voulait engager que des personnes de haut niveau et qu'elle tenait compte des diplômes universitaires, de l'expérience acquise dans des programmes coopératifs et des résultats de l'entrevue. De façon générale, toutefois, l'expérience constitue un obstacle moins important pour les ingénieurs que pour les gens de métier. Comme nous le confiait un cadre, « il est plus facile de commencer, comme ingénieur ou technologue en génie, à un niveau subalterne que comme machiniste, car ceux qui occupent ces postes appliquent dès le premier jour la théorie qu'ils ont apprise.

Les entreprises préféreraient recruter à la fois des travailleurs d'expérience et des nouveaux diplômés, mais il leur est plus difficile de trouver des travailleurs expérimentés pour atteindre leur ratio optimal. Si l'on en croit le directeur des ressources humaines d'une entreprise aérospatiale, « il est juste de dire que les diplômés de l'université sortent de l'école avec une formation correspondant à 65 p. 100 des besoins de l'emploi et qu'il leur faut au moins deux ans d'expérience pour être vraiment utiles ». La raison la plus évidente pour laquelle les entreprises préfèrent embaucher des travailleurs d'expérience est que ce choix élimine ou réduit les coûts de formation. Ces coûts peuvent être chiffrés. Une entreprise, par exemple, nous a déclaré que les nouveaux machinistes CNO travaillaient en tandem avec des machinistes d'expérience pendant trois à six mois, selon le procédé d'usinage avant d'être capables de travailler seuls.

La priorité élevée accordée à l'expérience, même dans les domaines où la demande est forte, s'explique en partie par le fait que les entreprises de l'aérospatiale font face à des exigences plus rigoureuses que de nombreux autres secteurs. Par exemple, les machinistes de l'industrie aérospatiale sont tenus de travailler en respectant des tolérances plus serrées que les autres industries et doivent souvent produire des pièces difficiles à usiner, comme de longs arbres ou des pièces dont le cambrage est irrégulier et fabriquées à partir d'alliages coûteux. Il en va de même pour les monteurs de circuits imprimés qui doivent respecter des normes de qualité plus élevées que pour les produits commerciaux. Comme les petites entreprises disposent de moins de ressources pour la formation, il leur est plus difficile de recruter des travailleurs sans expérience. Une petite entreprise nous a déclaré qu'il fallait que ses employés soient productifs dès la première semaine.²¹ Une autre entreprise nous a dit qu'elle n'embauchait pas de machinistes sans expérience, même s'ils ont été formés, parce qu'elle considère qu'ils ne pourraient pas faire le travail ou qu'ils ne pourraient pas le faire de façon rentable. Cette entreprise compte sur d'autres entreprises, dans le secteur de l'aérospatiale et dans d'autres secteurs, pour former des machinistes ayant le degré de savoir-faire requis pour qu'elle juge valable de les embaucher.

²¹ Cité dans Garth Wallace, "Getting Educated", *Aviation & Aerospace*, février 1990.

G. Répercussions de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée sur les entreprises de l'industrie aérospatiale

La plupart des entreprises interrogées ont fait état de postes vacants qu'elles ont de la difficulté à combler. De façon générale, elles ont été incapables de fournir des données quantitatives sur la façon dont cette pénurie influe sur leurs activités. Plusieurs d'entre elles, toutefois, ont signalé certaines répercussions d'ordre qualitatif (d'après les entrevues et l'étude bibliographique) :

- Une entreprise aimerait ajouter un autre quart mais elle n'a pas été en mesure d'engager suffisamment d'employés expérimentés.
- Le rythme d'expansion a été ralenti.
- Le recrutement du personnel compétent pour participer à certains projets se fait souvent dans des délais très serrés, ce qui rend l'embauche plus difficile.
- Une entreprise, dont l'activité connaît une rapide expansion, a été en mesure d'accroître sa capacité générale de production pour répondre à la demande. Elle n'a toutefois pas échappé aux goulots d'étranglement dans l'estimation des coûts de l'emploi et dans la programmation CNO, ce qui a prolongé plus qu'il n'était souhaitable le temps de préparation et de mise en route de ces activités.
- Comme nous l'a déclaré un cadre d'une entreprise de composants aérospatiaux employant 300 personnes, « Nous n'avons pas accepté de nouveaux clients cette année. Car si nous en avons accepté davantage, nous nous serions probablement effondrés. Nous aurions pu faire beaucoup plus si nous avions eu un effectif très qualifié et quantité de ressources ». ²²
- Les programmes de dotation entraînent des coûts élevés de recrutement et de formation ainsi qu'une surcharge de travail chronique pour le service des ressources humaines.
- Une entreprise comptant 65 personnes spécialisée dans les éléments de structure et les sous-ensembles d'aéronefs a choisi de ne pas soumissionner certains marchés parce qu'elle atteint pratiquement sa pleine capacité. « Si nous voulions prendre de l'expansion, nous aurions définitivement un problème... car il y a pénurie de machinistes ». ²³

D'autres entreprises ont indiqué que l'offre de candidats qualifiés correspond à peu près à la demande. Par exemple, un concepteur de systèmes logiciels ou électroniques a eu par le passé de

²² Cité dans Peter Fitzpatrick, "Canada's Aerospace Industry is Short of Skilled Workers", *The Financial Post*, 12 novembre 1996.

²³ Ibid.

la difficulté à recruter, mais la croissance modérée de son activité ne lui cause pas de problème chronique d'embauche. Un représentant de l'entreprise nous a déclaré que si les activités augmentaient à un rythme inattendu, nécessitant le recrutement d'une vingtaine de personnes pour compléter l'effectif de 215 personnes, l'entreprise aurait alors un sérieux problème.

H. Compétition entre les entreprises pour l'embauche et le maintien d'employés qualifiés

La plupart des entreprises interrogées ont confirmé l'existence d'un grave problème concernant la perte d'employés de valeur au profit d'autres entreprises du secteur. Les exemples qui suivent illustrent le type de situation qui se présente.

- Un producteur de systèmes électroniques aérospatiaux a indiqué que le taux de roulement du personnel technique et des ingénieurs était d'environ 25 p. 100, ce qui représente plus de 400 employés. Les employés quittent souvent l'entreprise après trois ans, principalement pour trouver un emploi mieux rémunéré mais également pour saisir de nouveaux débouchés.
- La filiale canadienne d'une entreprise multinationale américaine a fait état d'un taux de roulement de plus de 6 p. 100.
- Un avionneur de la région de Montréal a indiqué qu'il avait perdu des employés, à l'instar d'autres entreprises de la région, en raison des pratiques de recrutement intensif d'entreprises américaines. Les agences américaines de recrutement réservent une page complète de journal pour leurs petites annonces et établissent un bureau temporaire de recrutement dans des hôtels de la région de Montréal. Des employés permanents sont recrutés pour des contrats de un à trois ans aux États-Unis, moyennant une rémunération de l'ordre de 100 000 \$ US par an.
- Certaines petites et moyennes entreprises (PME) nous ont raconté qu'elles avaient perdu des employés au profit de leurs clients plus importants. L'une d'entre elles qualifiait la situation de « catastrophique ». Des employés clés, comme ceux qui sont responsables de la planification et de la qualité, sont les plus susceptibles d'être débauchés étant donné qu'ils traitent directement avec les clients.
- Une petite entreprise d'usinage nous a déclaré que les entreprises plus importantes faisaient le tour des collèges pour connaître les étudiants en usinage CNO, afin de recruter les meilleurs d'entre eux – avec ou sans diplôme.
- Deux entreprises de conception de systèmes aérospatiaux à fort contenu en électronique ou en logiciel ont éprouvé des difficultés d'embauche et subi des pressions salariales à la hausse pour conserver leurs ingénieurs en logiciel et leurs programmeurs. L'entreprise la plus petite a un taux de roulement de 10 p. 100 alors que l'autre, plus importante, connaît un taux de

roulement de 25 p. 100. Ces deux entreprises ont indiqué qu'elles faisaient des efforts particuliers pour donner à leurs employés des possibilités de carrière intéressantes et une bonne qualité de vie professionnelle.

- Une entreprise du deuxième palier, de taille moyenne, a indiqué qu'elle n'engageait que des machinistes expérimentés, dont beaucoup proviennent des firmes de palier inférieur avec lesquelles elle fait affaires. Elle paie des salaires plus élevés et offre de meilleurs avantages que ses homologues plus petites. L'entreprise n'a pas recours à des programmes coopératifs ou d'apprentissage et déclare qu'il n'est pas rentable pour elle de former des gens sur le tas. Le taux de roulement de l'entreprise demeure faible, de l'ordre de 6 à 7 p. 100, alors qu'il était de 3 p. 100 dans le passé. L'entreprise a perdu quelques employés au profit d'avionneurs, mais elle considère qu'il n'y a pas de quoi fouetter un chat.
- Une petite firme d'ingénieurs-conseils, qui emploie des ingénieurs d'études et des ingénieurs en recherche-développement, nous a indiqué qu'elle avait de la difficulté à concurrencer les entreprises de fabrication dans le recrutement d'ingénieurs expérimentés. L'entreprise n'a pas eu de difficulté à embaucher de nouveaux diplômés et, en fait, a même refusé certains candidats qualifiés.
- Dans le cas de certains emplois informatisés, les entreprises ont indiqué qu'elles entraient en concurrence avec les sociétés du secteur de la technologie de l'information, notamment Nortel, Microsoft, Alcatel, Softkey et Hummingbird, car elles recrutaient les personnes ayant les mêmes gammes de compétences.
- Un spécialiste de la formation dans le domaine de l'aérospatiale, qui a communiqué avec de nombreuses PME pour déterminer leurs besoins de formation et les inciter à inscrire leurs employés à des cours nous a déclaré que seulement 5 p. 100 des PME étaient prêtes à envoyer leurs employés travailler chez des clients [plus importants] car elles ne voulaient pas les perdre.

Bien que la perte d'employés qualifiés au profit de clients plus importants constitue manifestement un problème pour les PME, toutes les PME interrogées au cours de l'étude n'avaient pas fait l'expérience de pratiques de débauchage par les clients plus importants au point d'y voir un problème.

Raisons invoquées pour changer d'entreprise : Les employés changent d'entreprise pour un certain nombre de raisons, mais le salaire représente apparemment la principale. Les autres raisons ont trait à la sécurité d'emploi et aux meilleurs avantages sociaux offerts par les entreprises plus importantes. Une entreprise de l'ouest du Canada a recruté des employés débutants de l'est du Canada et des États-Unis, mais elle a découvert qu'ils retournaient souvent dans leur région d'origine après avoir acquis un à deux ans d'expérience. Certains jeunes

travailleurs, en particulier dans le secteur du logiciel, changent d'entreprise dans l'espoir de trouver un travail plus intéressant. L'embauche des entreprises américaines constitue un grave problème, d'autant plus que lorsque les travailleurs expérimentés émigrent aux États-Unis, ils sont complètement perdus pour l'industrie canadienne. Le principal avantage des entreprises américaines par rapport aux entreprises canadiennes, dans leur quête d'employés qualifiés, est qu'elles peuvent leur accorder des salaires plus élevés et que les taux d'imposition sont inférieurs. Le problème est aggravé par le fait que les salaires continuent de grimper dans tous les secteurs de l'industrie américaine, particulièrement pour les ingénieurs en logiciel dont les salaires pour les postes de niveau débutant ont augmenté de 10 000 \$ US pour atteindre 40 452 \$ en 1997.²⁴ Il est difficile pour les entreprises canadiennes de leur faire concurrence sur le plan des salaires et des avantages sociaux. Par exemple, un représentant d'une entreprise nous a indiqué que la rémunération d'un ingénieur en logiciel débutant était de 40 000 \$ CAN au Canada comparativement à 48 000 \$ US aux États-Unis.

Efforts pour conserver les employés : D'après *Aviation Week & Space Technology*,²⁵ le taux de roulement dans l'industrie aérospatiale a chuté, passant de 10 à 5 p. 100 au cours de la dernière décennie; toutefois, le coût du recyclage des gens et de leur intégration à des projets extrêmement complexes a augmenté. Pour conserver leurs employés, de nombreuses entreprises mettent au point des programmes offrant à leur personnel des stimulants financiers et non financiers comme le versement d'une prime aux employés à une date ultérieure afin de les conserver aux étapes critiques de l'élaboration de produits. Certaines entreprises comme Space & Aviation Control de la société Honeywell versent des primes aux employés en fonction de leur rendement. Chez Honeywell, ces primes peuvent atteindre 8,5 p. 100 du salaire de base; toutefois, la plupart des entreprises s'en tiennent à des primes de 5 p. 100 ou moins. Boeing offre toute une gamme de stimulants, y compris des programmes d'apprentissage continu, une rémunération variable ainsi qu'une aide aux soins des personnes âgées et des enfants en bas âge. AlliedSignal a changé ses pratiques de promotion de façon à ce que 70 p. 100 des cadres supérieurs proviennent du personnel de l'entreprise alors qu'il y a huit ans, elle ne recrutait que 30 p. 100 de ses cadres supérieurs à l'interne. Dans le but d'offrir à ses employés un milieu de travail plus diversifié, une grande entreprise canadienne a mis en place un programme de maintien des employés qui leur donne notamment la possibilité d'obtenir une mutation interne. Cela exige de l'entreprise qu'elle investisse davantage dans la formation.

Parmi les entreprises interrogées, nous n'avons pas découvert d'efforts collectifs afin de faire face à la concurrence pour le recrutement d'employés qualifiés. Ce genre d'efforts existe aux États-Unis. En effet, à Wichita, au Kansas, les entreprises ont mis en place « Flying in Formation » dans un effort collectif pour réduire la concurrence qui les oppose dans le recrutement des employés et attirer des talents dans la région. De concert avec la chambre de

²⁴ *Aviation Week & Space Technology*, "Career Outlook '98", 9 février 1998, page S1.

²⁵ Ibid.

commerce locale, le groupe a organisé à l'échelle nationale des foires de l'emploi véhiculant le message : Déménagez à Wichita qui vous offre quantité d'emplois dans l'industrie aérospatiale. Pour assurer la solidarité entre les entreprises participantes, on fait savoir aux demandeurs d'emploi qu'ils ne pouvaient pas « magasiner » les offres d'emploi à la foire.²⁶

I. L'influence des améliorations de la productivité sur la demande de main-d'œuvre qualifiée

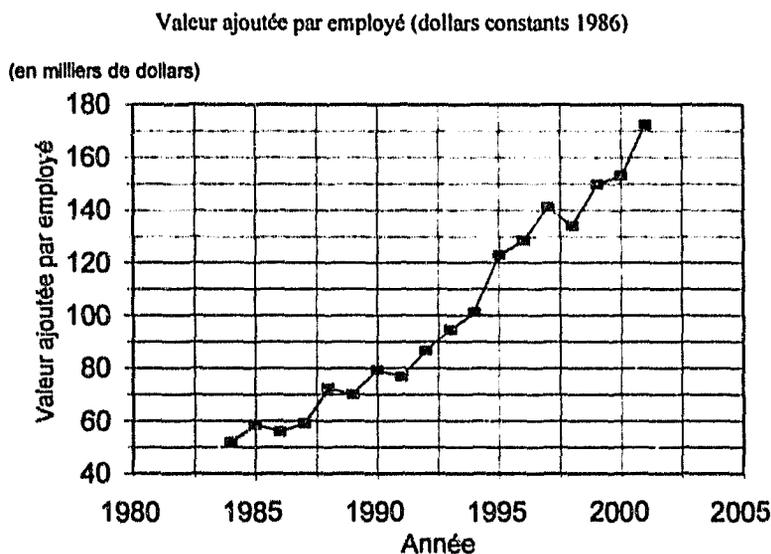
Plusieurs entreprises ont mentionné que les améliorations de la productivité attribuables à l'introduction de nouvelles méthodes ou de nouvelles technologies, à l'élimination d'activités sans valeur ajoutée ou à la sous-traitance de travaux ayant une valeur ajoutée inférieure ont stimulé le volume de production au point qu'il s'accroît plus rapidement que l'effectif. Cette affirmation corrobore certaines données à l'échelle de l'industrie. Entre 1991 et 1997, le chiffre d'affaires global de l'industrie aérospatiale canadienne a progressé de 5,98 p. 100 alors que l'effectif diminuait de 2 p. 100 au cours de la même période. Cette augmentation relativement élevée du chiffre d'affaires comparativement à la baisse d'emploi s'explique probablement par une amélioration de l'utilisation de la capacité et de la productivité au cours de la période visée. Cependant, toutes les données ne font pas état d'un accroissement de la productivité des employés. Les données de l'industrie américaine pour 1997 font état d'une progression de 11,6 p. 100 du chiffre d'affaires et d'une augmentation comparativement plus élevée de 14,2 p. 100 du nombre d'emplois de la production.²⁷ Ce recul apparent de la productivité pourrait être attribuable à plusieurs facteurs, y compris des pertes de productivité occasionnées par intensification de l'embauche en 1996.

Compte tenu de la nature cyclique de l'utilisation de la capacité, une analyse plus rigoureuse de l'effet de l'amélioration de la productivité sur l'emploi aurait recours à des données sur des périodes plus longues, et utiliserait la valeur ajoutée (l'apport au PIB), plutôt que le chiffre d'affaires comme mesure du rendement des travailleurs. La figure 2 ci-dessus, fondée sur les données d'Industrie Canada, indique une tendance uniformément à la hausse de la valeur ajoutée par employé, qui a progressé d'environ 170 p. 100 de 1984 à 1997.

²⁶ Ibid.

²⁷ *New Technology Week*, "U.S. Aerospace Sector's Sales: All Others Outspending Feds", 5 janvier 1998.

Figure 2. Les industries de l'aérospatiale et de la défense du Canada



Source : Calculé d'après les données sur l'emploi total et la valeur ajoutée, selon l'enquête statistique d'Industrie Canada, *Les industries de l'aérospatiale et de la défense*, Rapport de l'enquête statistique, Ottawa, 1997.

Les données couvrent la phase de croissance de la fin des années 1980, le repli au début des années 1990 et la reprise de la phase de croissance à partir de 1993. La croissance uniforme de la valeur ajoutée par employé au cours des trois périodes indique que l'utilisation de la capacité n'est pas le facteur déterminant pour l'accroissement de la productivité. Les données de 1998 à 2000, fondées sur une estimation de la valeur ajoutée totale et des niveaux d'emploi indiquent une poursuite de la tendance à la hausse de la valeur ajoutée par travailleur. Les entreprises que nous avons interrogées ont indiqué qu'elles continuaient à améliorer leur productivité. Bien qu'il soit difficile de chiffrer les répercussions des améliorations futures de la productivité sur l'emploi, il est raisonnable de supposer que la productivité globale continuera de progresser, entraînant une augmentation du chiffre d'affaires et de la valeur ajoutée de l'industrie, plus rapide que celle de l'emploi.

J. L'offre de travailleurs d'expérience d'autres pays

C'est un fait connu que l'industrie canadienne a par le passé recruté des travailleurs qualifiés dans d'autres pays. Plusieurs des entreprises interrogées s'appuient considérablement sur des travailleurs qui ont été formés à l'étranger, principalement en Europe. Cette observation est particulièrement valable dans le cas des petites et moyennes entreprises d'usinage de Toronto qui emploient de nombreux machinistes formés en Europe. Plusieurs des entreprises ont également

signalé qu'elles employaient des cadres formés au Royaume-Uni et ont fait allusion au système d'apprentissage extrêmement structuré de ce pays. Cependant, des données récentes portent à croire que le rôle du recrutement à l'étranger s'est amenuisé. Une étude menée par le CAMAQ²⁸ indique que le recrutement auprès d'autres pays a diminué de façon marquée de 1979 à 1996. Au cours de cette période, le nombre annuel de postes de l'industrie aérospatiale, dans les métiers scientifiques, techniques et spécialisés, comblés par des travailleurs étrangers a diminué, passant de 340 à 30. L'enquête menée en 1998 par le Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale indique que les « autres pays » constituent l'une des sources d'embauche les moins importantes, n'étant mentionnés que par seulement 20 p. 100 des répondants. Comparativement, les collèges ou universités et les autres entreprises ont été mentionnés par 90 p. 100 et 55 p. 100 des répondants, respectivement.

Il est possible que l'offre de travailleurs expérimentés d'Europe ait diminué en partie du fait que l'industrie aérospatiale européenne est aux prises avec une pénurie de main-d'œuvre qualifiée similaire à celle que connaît l'Amérique du Nord. Au Royaume-Uni, source traditionnelle de travailleurs d'expérience pour l'industrie aérospatiale canadienne, British Aerospace a récemment annoncé qu'elle envisageait de mettre en place sa propre université qui décernera des diplômes car elle a été incapable de recruter suffisamment de diplômés dans les universités du Royaume-Uni. Si l'on en croit Sir Richard Evans, PDG de l'entreprise, sa société a été contrainte de recruter des diplômés à l'étranger en raison des « lacunes » du système d'éducation du Royaume-Uni.²⁹ L'une des personnes interrogées, qui est issue du système d'apprentissage du Royaume-Uni, nous a déclaré que le système avait souffert des compressions financières qui avaient commencé à la fin des années 70 et avaient mis fin à la gratuité des études pour tous et à l'attribution de subventions pour aider les étudiants admissibles, d'après un examen des moyens d'existence. Les études ne sont plus gratuites et les subventions ont été remplacées par des prêts. Les principes de concessions mutuelles qui régissaient autrefois la participation de l'industrie au système d'apprentissage ne sont plus aussi généralisés. Les petites entreprises en subissent maintenant les conséquences lorsque de grandes entreprises débauchent leurs travailleurs expérimentés, alors que par le passé, le problème ne se posait pas.

Certaines entreprises ont confirmé l'idée que le recrutement à l'étranger était extrêmement coûteux et ne se révélait pas toujours efficace. Une entreprise de réputation internationale a entrepris un effort considérable pour recruter dans la région de San Francisco mais elle n'a embauché aucun des candidats. Certaines entreprises s'appuient presque entièrement sur les diplômés du système d'éducation local. Dans une petite entreprise ayant son siège au Québec, environ 40 p. 100 des employés sont des diplômés frais émoulus des écoles professionnelles de la région de Montréal. La plupart des autres employés sont des gens ayant beaucoup plus

²⁸ Rapport de la main-d'œuvre étrangère aux activités de l'industrie aérospatiale du Québec, 1979-1997.

²⁹ Cité dans Michael Skapinker, "Skills Shortage Forces BAe to Recruit Abroad", *Financial Times*, London ed., 11 mars 1997.

d'expérience qui possèdent des diplômes d'études techniques dans divers domaines, mais aucun n'a de diplôme universitaire. Certains employés proviennent d'autres provinces, mais aucun n'est recruté à l'étranger.

Même si l'entrée au Canada de travailleurs formés à l'étranger ne saurait constituer la principale solution au problème de pénurie de main-d'œuvre qualifiée, cette formule continue d'atténuer le problème. Si l'on veut optimiser cet apport de sang neuf de l'extérieur, il faut s'attaquer à un certain nombre de questions liées aux politiques d'immigration, à la formation complémentaire requise et à l'accréditation (pour les ingénieurs et certains métiers). Un exemple de la façon dont ces questions sont traitées nous est fourni par le comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba (Manitoba Aerospace Human Resources Coordinating Committee), qui dispose d'un programme pour aider les ingénieurs formés à l'étranger à améliorer leurs capacités techniques afin qu'ils soient en mesure de satisfaire aux normes provinciales d'attribution de permis.

IV. Études et formation dans le domaine de l'aérospatiale

A. Exemples de programmes d'études répondant aux besoins de l'industrie aérospatiale

Il existe au Canada plusieurs programmes d'études postsecondaires axés sur la fabrication aérospatiale, et encore plus de programmes non sectoriels dans des disciplines techniques pertinentes. Le Québec, en particulier la région de Montréal, a une forte concentration de programmes spécialisés dans le domaine de l'aérospatiale. Dans la présente section, nous analyserons certains programmes d'études représentatifs axés soit sur l'industrie aérospatiale ou sur des disciplines (comme l'usinage et le génie mécanique ou électrique) qui sont pertinentes à l'industrie. Il n'était pas de notre mandat de passer en revue les programmes offerts par tous les établissements d'enseignement canadiens spécialisés, par conséquent nous ne présentons qu'un échantillon représentatif de ce qu'on trouve sur le marché.

Plusieurs universités canadiennes offrent des programmes d'études de premier ou de deuxième cycle en génie aérospatial ou en génie mécanique avec spécialisation en aérospatiale, notamment :

- **Maîtrise en génie aérospatial** : Plusieurs universités du Québec, dont l'Université McGill, l'Université Concordia, l'École Polytechnique, l'Université Laval et l'Université de Sherbrooke, offrent conjointement un diplôme de maîtrise en génie aérospatial qui requiert de la part des étudiants, en plus des travaux en rapport avec les cours, qu'ils suivent un cours sur des études de cas de l'aérospatiale sous la direction d'experts de l'industrie et effectuent un stage dans l'industrie sous la supervision d'un ingénieur en chef dans les installations d'une entreprise participante. Les stages débutent après la première année d'études à plein temps. Ils durent de trois à huit mois au cours desquels l'étudiant poursuit ses études à temps partiel. Certaines personnes, qui sont déjà employées à plein temps dans l'industrie aérospatiale, s'inscrivent également au programme, mais à temps partiel. Les étudiants suivent les cours du tronc commun auxquels s'ajoutent les cours de spécialisation dans l'un des domaines suivants : aéronautique et propulsion, avionique, matériaux et structures et techniques spatiales.

Habituellement, à chaque promotion entre cinq et dix étudiants sortent diplômés de chacune des cinq universités participantes. Le nombre d'étudiants inscrits au programme dans chaque université varie entre 15 et 45 et est limité par le nombre de stages disponibles dans l'industrie. Pour être acceptés, les candidats doivent avoir d'excellentes notes à leur diplôme de premier cycle et être citoyens canadiens ou immigrants reçus. Environ la moitié de ceux qui présentent un dossier sont acceptés. Constitués d'hommes dans une proportion de 95 p. 100, les étudiants viennent de toutes les régions du Canada et sont au milieu de la vingtaine. La majorité des stages dans l'industrie débouchent sur un poste permanent. Si l'on en croit un directeur de département, « Les étudiants n'ont aucune difficulté à se trouver un emploi ». Dans la région de Montréal, les entreprises participantes sont au nombre de 13, et

la plupart sont de grandes entreprises. Le programme est coordonné par le Comité industries/universités sur la maîtrise en génie aéronautique et spatial (CIMGAS) et par le CAMAQ.

Les universités qui adhèrent au programme de maîtrise en génie aérospatial offrent certains programmes de premier cycle axés sur l'aérospatiale. L'École Polytechnique, par exemple, décerne un baccalauréat en génie aérospatial et l'Université Concordia décerne un baccalauréat en génie mécanique comportant une spécialisation en aérospatiale.

- **Université de Toronto, Science aérospatiale et génie aérospatial :** L'université offre des programmes de premier et de deuxième cycles de quatre ans en science aérospatiale et en génie aérospatial qui mettent fortement l'accent sur les mathématiques, les sciences et les disciplines informatiques. Le choix d'une spécialisation intervient au cours des deux dernières années d'études. Le génie aérospatial est enseigné principalement par des professeurs de l'Institute for Aerospace Science and Engineering de l'université. Le programme comprend des cours en dynamique du vol, mécanique des structures, dynamique des fluides, matériaux, stabilité, commandes et conception des aéronefs et des astronefs, de même que des cours au choix. Les installations incluent un laboratoire pour la conception, la fabrication et la mise à l'essai des prototypes, des souffleries aérodynamiques opérationnelles, un simulateur de vol, une chambre sourde à supresseur d'écho pour la recherche acoustique, des instruments de localisation des défauts et des installations informatiques. Les cours de conception et les projets permettent aux étudiants d'acquérir de l'expérience dans la conception de systèmes aérospatiaux, d'effectuer des recherches et de résoudre des problèmes pratiques. Après la seconde ou la troisième année d'études, les étudiants ont également la possibilité d'acquérir une expérience professionnelle pendant 16 mois. Le cas échéant, il leur faut cinq ans pour obtenir leur diplôme.
- **Université Carleton, Génie mécanique et aérospatial – Programme aérospatial :** L'université a inauguré le premier programme de baccalauréat en génie aérospatial au Canada. Elle offre trois programmes d'études : aérodynamique, propulsion et performance des véhicules; structures aérospatiales, systèmes et conception de véhicules; et électronique et systèmes aérospatiaux. Dans le programme d'aérodynamique, les étudiants se spécialisent en propulsion et vol; alors que dans le programme de structures aérospatiales, la spécialisation porte sur les véhicules légers pour les vols et les voyages dans l'espace. Le troisième programme, qui concerne l'électronique et les systèmes, met l'accent sur les commandes, les systèmes de communication et l'équipement de radionavigation. Les programmes sont conçus pour développer les aptitudes à la résolution de problèmes et incluent des travaux théoriques et des travaux pratiques en laboratoire. Le cursus inclut en dernière année un projet de conception aérospatiale inspiré de l'approche des bureaux d'études du secteur. Les étudiants ont également la possibilité d'acquérir une expérience de travail en participant au programme d'expérience industrielle du département.

Plusieurs collèges communautaires offrent des programmes en techniques d'entretien des aéronefs³⁰ et au moins deux (l'École nationale d'aérotechnique et le British Columbia Institute of Technology) dispensent certains cours dans le domaine de la fabrication aérospatiale. De nombreux autres proposent des cours en mécanique, électricité, électronique et informatique qui, sans être axés sur l'industrie aérospatiale, sont extrêmement pertinents pour cette discipline. Ces établissements sont notamment les suivants :

- **École nationale d'aérotechnique (ENA)** : Cette école, qui est intégrée au cégep Édouard-Montpetit, propose des programmes de trois ans en fabrication aérospatiale, avionique et entretien des aéronefs. Les programmes de l'ENA sont conçus spécifiquement pour l'industrie aérospatiale et sont reconnus par Transports Canada. Située à la base aérienne de Saint-Hubert, à proximité de l'Agence spatiale canadienne, immédiatement au sud de Montréal, l'École compte environ 1 500 élèves à plein temps et 1 000 autres élèves en éducation permanente et dans les centres de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO). Pour s'inscrire à ces programmes, les candidats doivent posséder un diplôme d'études secondaires ou l'équivalent et sont évalués en fonction de leurs notes, de leurs aptitudes manuelles et de leur expérience de travail. Habituellement, le collège reçoit 900 demandes par an et accepte 500 nouveaux étudiants à plein temps. L'ENA possède des équipements d'une valeur de plus de 40 millions de dollars, dont une quantité appréciable lui a été fournie par l'industrie. Ses installations abritent plus de 30 laboratoires, notamment pour l'inspection dimensionnelle, les essais non destructeurs, l'avionique, les matériaux composites, les bancs d'essai pour les moteurs et les systèmes informatiques pour la CAO/FAO/MRP. On y trouve également des souffleries aérodynamiques subsoniques et supersoniques pour étudier les profils d'aile ainsi qu'une soufflerie où l'on simule le vol d'un modèle réduit d'hélicoptère. Le collège est doté d'un hangar abritant huit avions et cinq hélicoptères dont certains demeurent en état de naviguer.

Les étudiants inscrits au programme de techniques de fabrication apprennent à concevoir et à fabriquer des cellules, des groupes moteur et des accessoires. En plus des principes et des techniques de conception, d'usinage et de montage, les étudiants s'initient à la planification de la production et au contrôle de la qualité. Le programme d'avionique forme les gens en conception, mise à l'essai et entretien et réparation du matériel électronique de bord, comme les systèmes électriques, les instruments de vol et l'équipement de radionavigation et de communication. Le programme d'entretien des aéronefs offre une formation en entretien, inspection, réparation et révision des aéronefs pour qu'ils soient en état de naviguer. Les étudiants peuvent également demander à participer à un programme coopératif qui comprend des semestres d'études en alternance avec des périodes de travail rémunéré dans l'industrie.

³⁰ Bien que le thème de notre étude soit la fabrication dans l'industrie aérospatiale, on observe d'importants chevauchements entre les aptitudes techniques requises dans le secteur de la fabrication et le secteur de l'entretien des avions.

- Le **British Columbia Institute of Technology (BCIT)** propose plusieurs programmes sur les techniques d'entretien des aéronefs menant à des spécialisations comme technicien d'entretien d'aéronefs, technicien en électronique aéronefs, technicien en turbines à gaz d'aéronefs et technicien en composants mécaniques d'aéronefs. Le programme collégial de technicien d'entretien d'aéronefs est approuvé par Transports Canada et d'autres programmes sont agréés par le Conseil canadien de l'entretien des aéronefs. La durée de ces programmes varie de 29 semaines pour le technicien en pièces mécaniques d'aéronef à 18 mois pour le technicien d'entretien d'aéronefs. Ils comprennent une combinaison d'activités théoriques et pratiques. Les diplômés se font recruter ensuite par l'industrie et acquièrent l'expérience requise pour satisfaire aux critères du Conseil canadien de l'entretien des aéronefs ou de Transports Canada. Le Sea Island Campus du BCIT se trouve à l'aéroport international de Vancouver et comprend un vaste hangar qui abrite 18 avions et des ateliers d'entretien et de réparation. Environ 250 étudiants sont inscrits aux programmes d'aviation du collège. Les taux de placement en 1998 sont pratiquement de 100 p. 100 contre 80 p. 100 au milieu des années 90.

Le département d'aviation du BCIT propose également un programme de fabrication d'aérostructures conçu en collaboration avec la société Avcorp Aerostructures Ltd. Ce cours d'initiation au travail de 16 semaines porte sur le travail en atelier, la construction de tôles d'aviation et d'aérostructures. Pour s'inscrire, les étudiants doivent avoir leur diplôme d'études secondaires et de bonnes aptitudes en mathématiques. Environ 100 étudiants avaient obtenu leur diplôme après avoir suivi le programme en 1998 et 50 sont actuellement inscrits. Les diplômés n'ont pas de difficulté à trouver du travail auprès d'Avcorp et d'autres constructeurs d'aéronefs.

Le BCIT offre également plusieurs programmes qui ne sont pas spécifiquement liés à l'aviation ou à l'aérospatiale mais qui sont pertinents pour la fabrication aérospatiale. Citons notamment l'usinage manuel et CNO, la programmation CNO et la fabrication d'outils et de matrices. Le BCIT est doté d'un bâtiment de 32 000 pieds carrés (2 975 m²) qui abrite ses ateliers équipés de 35 tours, d'une vingtaine de fraiseuses, de sept rectifieuses, de 15 machines CNO (y compris cinq de taille industrielle) et d'une large gamme d'autres machines d'usinage et de calibrage.

Le BCIT a actuellement des ententes avec un certain nombre de districts scolaires dans toute la Colombie-Britannique qui accordent un statut spécial aux diplômés de l'enseignement professionnel. Pour être acceptés, les étudiants doivent satisfaire à certains critères en mathématiques et en sciences en plus d'avoir leur diplôme d'études secondaires.

- Le **Sheridan College** offre plusieurs programmes dans des disciplines se rapportant à la conception et à la fabrication aérospatiales, notamment le génie mécanique, le génie électronique et l'ordnatique. Les programmes de deux et trois ans conduisent respectivement

à des diplômes de technicien et de technologue. Le collège offre également un programme de trois ans sanctionné par un diplôme en techniques du génie électromécanique. Les programmes de génie mécanique de deux et trois ans sont offerts avec et sans spécialisation en conception assistée par ordinateur (CAO). Ces programmes sont disponibles sous la forme alternance travail-études avec deux stages de travail rémunérés selon la disponibilité des places. Les travaux de cours sont les mêmes avec et sans l'option alternance travail-études.

Le collège offre également plusieurs programmes d'études à temps partiel dans les disciplines susmentionnées de même que des cours supplémentaires conduisant à des métiers qualifiés comme machiniste, soudeur, électricien et mécanicien industriel. Les étudiants en techniques du génie électronique et mécanique peuvent obtenir un certificat en suivant les 12 ou 13 cours requis. Ils obtiennent des crédits pour ces cours s'ils s'inscrivent par la suite à un programme d'études de deux ou trois ans sanctionné par un diplôme. Le programme menant au certificat de l'atelier d'usinage comprend environ 700 heures de formation théorique et pratique. Il met particulièrement l'accent sur les méthodes d'usinage traditionnelles et présente une introduction à l'usinage CNO. L'institut CAO/FAO du collège propose de nombreux cours comportant un volet enseignement des principes et un volet formation pratique pour l'utilisation de logiciels CAO/FAO comme AutoCAD et MasterCAM. Selon la description des cours qui nous a été présentée, le programme met l'accent sur le logiciel. Les trois cours sur le logiciel MasterCAM incluent la simulation informatique du procédé d'usinage et un cours offre la possibilité d'usiner une pièce sur une fraiseuse triaxiale, « si le temps le permet ».

Le Sheridan College a constitué des partenariats avec l'industrie. L'un de ces partenariats l'associe à un fournisseur de fraiseuses à cinq axes qui installera plusieurs machines au centre de formation du collège. Le Sheridan College assure la formation des clients de la société et il est payé par cette dernière. Le programme peut être offert à d'autres entreprises et particuliers, en fonction de la capacité de financement de la formation. D'autres entreprises, par exemple, pourraient envoyer leurs employés en formation et des personnes en chômage pourraient être formées grâce aux fonds du gouvernement. Un autre partenariat l'associe à IBM et à Pratt & Whitney Canada pour offrir une formation sur le système actif tridimensionnel de conception par ordinateur CATIA. IBM fournit des postes de travail et la Pratt & Whitney Canada aide à élaborer le programme d'études. Un troisième partenariat l'associe à Ford du Canada Limitée pour l'établissement d'un centre de formation en robotique pour lequel Ford a fourni trois robots.

Le Sheridan College et l'Université McMaster offrent conjointement un programme sanctionné par un baccalauréat en technologie dont le but est d'assurer une formation comportant une combinaison optimale de théorie et de pratique. Les diplômés de ce programme pourront choisir de faire carrière dans l'industrie dans une profession manuelle mais qui les conduira à des postes supérieurs ou de cadre.

- Le **Durham College** propose des programmes en technologie électronique, technologie mécanique et une combinaison de technologie mécanique et électronique. Chacun des programmes peut inclure un stage rémunéré de plusieurs mois, pourvu que les sociétés participantes aient des places disponibles. Les programmes incluent également une période d'initiation non rémunérée de deux semaines en entreprise pour chaque étudiant. La demande de diplômés s'est accrue ces dernières années, comme le prouvent les taux de placement (actuellement près de 100 p. 100 pour certains programmes de technologie) et le nombre d'offres d'emploi reçues par étudiant. Par exemple, récemment, une classe de 15 diplômés en techniques du génie mécanique a reçu près de 100 offres d'emploi en tout.

Le collège offre des programmes d'apprentissage dans les métiers spécialisés suivants : tôlier de précision, machiniste, ouilleur-ajusteur et mouleur. À l'heure actuelle, les programmes de machiniste et d'ouilleur-ajusteur comptent chacun une centaine d'étudiants contre 60 pour chacun des programmes de tôlier de précision et de mouleur. Chaque apprenti est employé par une entreprise où il acquiert l'expérience de travail requise par le programme d'apprentissage. Le collège envisage également de mettre en place un programme qui combinerait le programme d'apprentissage d'un métier et un diplôme en technologie. Le programme a pris une ampleur considérable au cours des cinq dernières années puisqu'il ne comptait que 20 apprentis il y a cinq ans. Si l'on en croit un membre du personnel enseignant, alors que de nombreux collèges de l'Ontario ont pris à l'époque la décision d'abandonner les programmes d'apprentissage, parce qu'ils considéraient que la demande future ne justifierait pas les coûts en cause, le Durham College a fait un effort conscient pour continuer d'offrir la formation professionnelle et jusqu'à ce jour, ce choix s'est révélé judicieux.

Les écoles professionnelles du Canada assurent une formation dans les métiers techniques qui sont pertinents pour la fabrication aérospatiale. À l'exception de l'ÉMAM (dont nous parlerons ci-après), ces programmes ne sont pas spécifiques à l'industrie.

- L'**École des métiers de l'aérospatiale de Montréal (ÉMAM)** est une école professionnelle, relevant de la Commission scolaire des écoles catholiques de Montréal, qui est vouée à la formation des gens qui se destinent à l'industrie aérospatiale. Conçue pour représenter le plus possible le milieu industriel, l'école offre une solution de rechange unique à la formation de type programme coopératif mais poursuit le même objectif, donner aux étudiants une formation optimale en vue de leur recrutement par l'industrie. Les instructeurs de l'école ont habituellement travaillé dans l'industrie et certains travaillent à temps partiel et enseignent également à temps partiel. Certains de ces instructeurs se rendent également dans les entreprises pour former le personnel sur place. L'école compte plus de 600 étudiants actuellement inscrits et a une liste d'attente. Comme elle était conçue à l'origine pour 374 étudiants, l'école fonctionne actuellement sur le principe des quarts et a deux quarts d'étudiants auxquelles elle pourrait ajouter un troisième quart. Les étudiants sont habituellement au milieu de la vingtaine et ont quitté l'école secondaire depuis plusieurs

années – suffisamment longtemps pour prendre conscience qu'il leur faut davantage de compétences pour bien gagner leur vie. Quatre-vingt pour cent d'entre eux sont de sexe masculin, et l'école a fait des efforts particuliers pour attirer les jeunes femmes. Elle exige un diplôme d'études secondaires ou l'équivalent ainsi que des résultats satisfaisants à l'examen d'entrée en mathématiques et en aptitude verbale. Le taux de décrocheurs est considéré comme faible.

Le programme d'études de l'école et sa mise en œuvre sont gérés par le CAMAQ, avec la participation de spécialistes en éducation du ministère de l'Éducation du Québec. L'ÉMAM propose quatre programmes, d'environ 1 000 heures chacun : montage des structures d'aéronefs, montage mécanique des aéronefs, techniques d'usinage de base, usinage CNO, outillage, montage de câbles et outillage. Les étudiants désireux de se spécialiser en usinage CNO ou en outillage doivent d'abord avoir terminé le module d'usinage de base. En plus des cours en classe, les étudiants sont formés en atelier où ils trouvent un milieu de travail qui reproduit assez fidèlement celui de l'industrie aérospatiale. L'agencement physique de l'école a été conçu sur le modèle d'une usine et les tâches pratiques d'apprentissage qui sont confiées aux étudiants simulent le travail de production. Les entreprises de la région de Montréal ont donné des quantités considérables de pièces, de sous-ensembles et de produits finis qui sont utilisés pour l'enseignement. Elles ont également fourni des bleus de produits aérospatiaux réels que les étudiants utilisent pour leur formation en usinage.

- La **Technical Vocational High School** de Winnipeg est un bon exemple d'école professionnelle qui, tout en formant les gens pour qu'ils puissent travailler dans divers secteurs industriels, a de puissants liens avec l'industrie aérospatiale. L'école a lancé plusieurs initiatives dans le secteur de l'aérospatiale avec l'appui du comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba. Mentionnons entre autres des stages d'une année dans l'industrie aérospatiale pour les enseignants, un programme d'initiation à l'aérospatiale pour les élèves de douzième année et le projet RV6A, dans le cadre duquel les étudiants apprennent la fabrication en concevant et en montant un aéronef léger.

B. Le principal rôle des programmes coopératifs, des stages et des programmes d'apprentissage

D'après les entrevues avec les responsables d'entreprise et d'établissement d'enseignement, les programmes coopératifs jouent un rôle essentiel dans la préparation des gens qui se destinent à l'industrie aérospatiale. L'approche coopérative qui repose sur la collaboration entre des établissements d'enseignement et des entreprises est variée et largement répandue. Les modalités peuvent être les suivantes :

- diplômes décernés à l'issue d'un programme coopératif prévoyant plusieurs stages en entreprise, généralement de quatre mois; ces stages sont obligatoires pour l'obtention du diplôme;
- stages d'une durée de 6 à 18 mois, au cours desquels le programme d'études du stagiaire est mis « en attente » avec l'accord de l'établissement où il est inscrit;
- programmes d'apprentissage traditionnels comprenant environ 8 000 heures de formation, soit de 700 à 800 heures de cours théoriques et le reste en milieu de travail;
- participation de l'industrie à la conception et à la prestation de cours dans les établissements d'enseignement;
- visites d'usine par des étudiants et des enseignants;
- courtes affectations de tâches (habituellement de deux à trois semaines) dans l'industrie;
- programmes d'orientation de l'industrie dans le cadre desquels les étudiants en dernière année d'études secondaires passent la moitié de leur temps dans les locaux d'entreprises participantes;
- don ou prêt de matériel ou de produits.

Programmes coopératifs des universités et collèges communautaires : Du point de vue de l'entreprise, l'un des principaux avantages des programmes coopératifs est qu'ils permettent aux entreprises participantes d'évaluer en milieu de travail les employés qu'elles pourraient recruter avant de les engager à long terme. Du point de vue des étudiants, le principal avantage des programmes coopératifs est qu'ils leur donnent la possibilité de mieux comprendre le milieu de travail de l'aérospatiale et de déterminer le type de carrière qui leur convient le mieux. Une grande société bien connue nous a indiqué qu'elle présentait des offres d'emploi à environ la moitié des étudiants inscrits à un programme coopératif faisant un stage dans ses locaux et que trois sur quatre acceptaient l'emploi. Il est assez courant que les étudiants de ces programmes aient six offres d'emploi avant l'obtention de leur diplôme.

Bien que les programmes coopératifs bénéficient d'un appui généralisé, ils ont des limites. Certaines entreprises nous ont signalé qu'il était difficile de confier des travaux aux étudiants pour qu'ils les intègrent dans leurs travaux réguliers de conception ou de production sur une période de quatre mois. Elles préfèrent leur confier des projets spéciaux. Une grande entreprise nous a déclaré qu'il n'était pas facile de concevoir une affectation de tâches de quatre mois dans le cadre d'un programme coopératif. Bien que les projets coopératifs de quatre mois puissent être stimulants et présenter un certain intérêt pour les entreprises, en raison des délais serrés, ils

n'offrent pas toute la gamme de possibilités d'une expérience de travail normale. Presque toutes les entreprises proposant des stages aux candidats inscrits à la maîtrise en aérospatiale au Québec étaient de grandes entreprises. Dans le cadre de notre étude, nous n'avons pas trouvé de données indiquant que les PME participent à ces programmes coopératifs. Une petite entreprise de Toronto avait toutefois un étudiant en génie qui menait à bien un projet de maîtrise dans l'usine. Le sujet relevait sur le plan théorique du travail de l'entreprise, mais non sur le plan pratique.

Stages ou années d'expérience professionnelle : Certaines entreprises préfèrent offrir aux étudiants la possibilité de faire un stage de travail d'une durée de 8, 12 ou 18 mois. Cela leur permet d'obtenir un meilleur rendement sur la formation qu'elles offrent et d'intégrer les étudiants des programmes coopératifs à leurs équipes de projet, plutôt que de leur donner des projets indépendants. L'étudiant acquiert également une expérience plus pertinente. Ces stages plus longs ne sont pas prévus dans les programmes coopératifs, c'est-à-dire que l'étudiant ne bénéficie pas de crédits et que l'entreprise n'a pas droit à des dégrèvements fiscaux. Mais toutes les entreprises ne partagent pas l'idée que les stages plus longs sont plus valables. L'une d'entre elles nous a même dit que des stages d'un an font que les étudiants « s'enlisent » dans leurs projets, ce qui créerait des difficultés à leur départ. On considère également que des stages de quatre mois sont adéquats pour évaluer le potentiel des nouvelles recrues, c'est pourquoi les entreprises participent aux programmes coopératifs.

L'**apprentissage** est un modèle éprouvé qui a son assise en milieu industriel et qui allie une expérience de travail à une formation théorique. Parmi les métiers de l'aérospatiale qui donnent lieu à des programmes d'apprentissage, mentionnons machiniste, outilleur-ajusteur et tôlier de précision. L'apprentissage implique un accord de rémunération au cours de la période d'apprentissage et nécessite l'établissement d'un contrat entre l'apprenti et l'employeur qui a besoin de travailleurs qualifiés. L'apprentissage dure de deux à cinq ans et l'apprenti passe environ 85 p. 100 de son temps en milieu de travail et le reste dans un établissement de formation. À l'achèvement de la période de formation spécifiée, les apprentis se voient décerner un certificat d'aptitude professionnelle qui fait d'eux des compagnons. Les programmes d'apprentissage sont généralement administrés par les ministères provinciaux ou territoriaux responsables de l'éducation, de la main-d'œuvre et de la formation, sous la direction du directeur provincial ou territorial de l'apprentissage, avec l'appui d'un réseau de comités consultatifs, comme les comités d'apprentissage et de certification, les comités consultatifs locaux et les comités consultatifs provinciaux.

L'étude du Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale³¹ a indiqué qu'environ la moitié des entreprises de l'aérospatiale participent à des programmes d'apprentissage, principalement pour combler leurs postes d'outilleur-ajusteur. Certaines

³¹ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998.

entreprises ayant participé aux entrevues de notre étude ont signalé qu'elles avaient des employés à des postes d'apprenti. Une entreprise, qui compte 900 employés, avait 18 apprentis. La plupart de ces apprentis sont des employés prometteurs qui ont été incités à s'inscrire au programme, mais quelques-uns ont été recrutés parmi les diplômés de collèges communautaires. Une autre entreprise, qui compte 250 employés – ingénieurs ou techniciens qualifiés –, avait quatre employés participant à des programmes d'apprentissage et envisageait d'en accepter davantage.

Si l'on en croit un observateur de l'industrie, « les programmes d'apprentissage ne sont pas adaptés à l'aérospatiale... où il faut du personnel déjà qualifié ». Étant donné que de nombreuses entreprises aérospatiales administrent des programmes d'apprentissage, ce point de vue n'est pas universel. Néanmoins, les programmes d'apprentissage posent certains problèmes. Une entreprise nous a mentionné qu'elle devait rémunérer les apprentis à des salaires qui n'étaient guère différents de ceux des employés syndiqués, et qu'elle considère que cela n'est pas rentable. Du point de vue de l'apprenti, il existe des inconvénients puisqu'ils sont parmi les premiers à être mis à pied en cas de ralentissement de l'activité. Une autre entreprise nous a mentionné que les périodes de 6 à 8 semaines réservées habituellement aux études, pendant lesquelles les apprentis suivent des cours à plein temps, sont perturbantes pour l'entreprise et coûteuses pour les employés. L'entreprise gère le problème en permettant aux apprentis d'effectuer deux quarts de 12 heures en fin de semaine au cours de ces périodes. Mais cette solution ne peut être valable que pour un nombre limité de personnes.

Courtes périodes d'initiation en entreprise : Certaines entreprises ont mis au point des ententes avec des écoles locales pour offrir de courtes périodes d'initiation aux étudiants. Une petite entreprise d'usinage de Montréal, par exemple, accepte chaque année 10 à 15 étudiants pour de courtes périodes d'initiation variant de deux à quatre semaines. Habituellement, deux étudiants sur 15 sont embauchés. L'entreprise a indiqué que ceux qui ne sont pas embauchés peuvent être qualifiés, mais qu'ils ne sont pas aussi prometteurs. « Certaines personnes ont suivi la formation, mais elles n'excellent pas. Une petite entreprise d'usinage et de traitement thermique de la région de Toronto offre des périodes d'initiation de cinq semaines aux élèves des écoles secondaires professionnelles locales, au cours desquels ils reçoivent un salaire normal. Les élèves obtiennent de l'information sur leur rendement et on étudie leur dossier en vue de les recruter. L'entreprise a aussi certains travailleurs à temps partiel qui terminent leur douzième année également à temps partiel. La capacité de l'entreprise à offrir ce type d'entente est limitée par le personnel technique dont elle dispose pour superviser les élèves. L'un des représentants d'un collège communautaire que nous avons interrogé a indiqué que les étudiants de dernière année en techniques du génie mécanique du collège passaient quelques jours par mois dans des entreprises locales pour acquérir une expérience en matériel CNO de pointe.

Programmes d'orientation de l'industrie à l'intention des élèves du secondaire : Plusieurs écoles secondaires du Manitoba participent au programme d'orientation de l'industrie aérospatiale, dans le cadre duquel les élèves de terminale peuvent passer la moitié de leur temps

dans une entreprise du secteur. Chaque année, une cinquantaine d'élèves participent au programme organisé par le comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba.

Les exemples susmentionnés montrent que des ententes officielles et non officielles de coopération présentent d'intéressants avantages pour les entreprises, les établissements d'enseignement et les particuliers. Toutefois, on pourrait vraisemblablement renforcer et élargir l'utilisation des mécanismes susmentionnés dans tous les secteurs de l'enseignement et de l'industrie.

C. Degré d'adaptation du système d'éducation aux besoins de l'industrie

Dans la présente section, nous analysons dans quelle mesure l'offre de personnes instruites et formées par le système d'éducation répond de façon efficace aux besoins de l'industrie. L'information est tirée des entrevues et des écrits sur la question. Les opinions des représentants de l'industrie ne se limitent pas aux établissements d'enseignement passés en revue dans le présent rapport. Certaines questions concernent les programmes techniques alors que d'autres se rapportent à l'ensemble du système d'éducation, y compris les études primaires et secondaires.

Le niveau de satisfaction de l'industrie : L'étude menée en 1998 par le Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale³² indique que les sociétés de l'aérospatiale sont au mieux moyennement satisfaites des compétences de leurs employés débutants. Les répondants ont accordé la cote moyenne de 2,6 à des aptitudes comme la résolution de problèmes, le travail en équipe, l'éthique professionnelle, les connaissances informatiques et les aptitudes mécaniques qu'on leur demandait d'évaluer sur une échelle de 5 points où 5 correspondait à extrêmement satisfait.

Les entreprises interrogées dans le cadre de l'étude ont indiqué qu'elles émettaient des réserves quant à la valeur de la formation scolaire officielle que reçoivent les étudiants dans les collèges communautaires et les universités. Les répondants ont déclaré que les nouveaux diplômés, en particulier dans des domaines comme le génie logiciel et l'usinage CNO, avaient des attentes relativement élevées en ce qui a trait au salaire, comparativement à leur valeur pour l'entreprise qui les recrutait, ce qui les rendait peu intéressants. Dans certains cas, les entreprises refusent de payer les salaires auxquels s'attendent les diplômés sans expérience et préfèrent embaucher des gens ayant moins de formation théorique, issus par exemple des écoles secondaires ou des écoles professionnelles, et les former à l'interne. Cette formation est parfois assurée en association avec des programmes d'apprentissage ou des études à temps partiel dans un collège communautaire local. L'embauche à un niveau de qualification inférieur permet à certaines entreprises de limiter les attentes salariales des employés à un niveau correspondant à leur valeur pour l'entreprise.

³² Ibid.

Selon leurs dires, certaines entreprises préfèrent les diplômés des collèges communautaires à ceux des universités. Une entreprise qui embauche beaucoup plus de diplômés de collèges communautaires a fait valoir que ces personnes sont « plus désireuses de faire du travail manuel que les diplômés de l'université ». Or, après quelques années d'expérience, il n'y a pas de différence notable entre les deux types d'employés. Les représentants de deux autres entreprises, un fabricant de logiciels et un fabricant de composants, ont déclaré qu'une fois qu'ils ont acquis de l'expérience, les diplômés en génie des collèges communautaires peuvent faire le travail d'ingénieur et sont plus rentables.

Plusieurs entreprises ont expliqué que le coût d'intégration d'un diplômé frais émoulu de l'université à l'entreprise implique non seulement la formation technique, mais également l'amélioration de l'attitude professionnelle et des habitudes de travail. Comme nous l'a déclaré un représentant d'entreprise, « Nous préférons engager des jeunes [à un salaire inférieur] et leur enseigner l'éthique de travail ». Un autre nous a signalé la nécessité d'apprendre aux ingénieurs à penser comme des gens d'affaires et à maximiser la standardisation des pièces – les « ingénieurs frais émoulus de l'université veulent tout concevoir à partir de zéro ». Ces entreprises ont reconnu que si le milieu de l'enseignement s'inspirait davantage du milieu de travail, l'intégration des nouveaux diplômés coûterait moins cher aux entreprises.

Certaines entreprises ont signalé les faiblesses des programmes d'enseignement :

- « Nous n'engageons pas de nouveaux diplômés parce qu'ils seraient incapables d'effectuer le travail... les écoles devraient modifier leurs programmes pour produire des diplômés ayant davantage d'expérience. Cela leur permettrait de progresser plus rapidement. »
- Plusieurs entreprises qui embauchent des machinistes ont déclaré que les diplômés récents des collèges communautaires étaient plus au courant de l'usinage CNO et davantage intéressés par cette technique « plus prestigieuse à leurs yeux » que par les techniques d'usinage traditionnel, auxquelles les entreprises accordent beaucoup d'importance.
- Le directeur général d'une entreprise d'usinage, qui embauche un nombre important de diplômés des écoles professionnelles et qui a par ailleurs beaucoup de respect pour ces écoles, nous a décrit le fossé qui existe entre la formation et l'expérience : « les diplômés d'une école professionnelle qui terminent un cours d'usinage traditionnel et d'usinage CNO ont besoin de deux années de formation dans notre entreprise pour être réellement rentables ». Il a expliqué qu'il faut de l'expérience pour usiner des pièces ayant des tolérances serrées, des cambrages irréguliers et parfois fabriquées dans des alliages difficiles à usiner. « Un nouveau diplômé réussira peut-être à fabriquer cette pièce... mais il mettra trop de temps pour que cela soit rentable. » Une période de formation de deux ans constitue un investissement de la part de l'entreprise, pour ce qui est de l'encadrement. Il considère que

des améliorations à la formation et aux équipements des écoles professionnelles pourraient réduire la période de formation requise pour ces nouveaux employés.

- On met trop l'accent sur la simulation informatique et l'analyse comparativement à l'expérience pratique... « or il faut les deux pour réaliser des études qui pourront se transformer en produits fabriqués adaptés aux besoins ».
- Les nouveaux diplômés ont de la difficulté à lire les bleus.
- Une entreprise a engagé un enseignant local pour donner des cours d'un niveau équivalant à celui de l'école secondaire à des employés. Selon un cadre supérieur, « Tous les employés ont besoin des trois compétences de base pour lire les instructions de travail, tenir des dossiers et assurer un suivi – il nous faut de meilleures écoles secondaires ».
- Un autre représentant d'entreprise considère que « notre système d'éducation ne stimule pas suffisamment les élèves ».

On se demandait par ailleurs dans quelle mesure les écoles enseignent des méthodes informatisées et des langages de programmation modernes.

- Trois entreprises qui mettent au point des produits aérospatiaux équipés d'un logiciel informatique intégré ont mentionné que, jusqu'à récemment, elles avaient observé chez les ingénieurs systèmes un manque d'aptitudes à la programmation ciblée, en particulier le langage C++.
- Une autre lacune qui a été mentionnée a trait à l'absence de connaissances des méthodes d'élaboration de projet à grande échelle, par exemple en utilisant le modèle chute d'eau ou des modèles analogues.
- Un représentant d'entreprise a affirmé que les universités ne sont pas équipées pour enseigner les toutes dernières techniques, comme le génie assisté par ordinateur.

Certaines entreprises ont émis des critiques à l'égard de ce qu'elles considèrent comme un manque d'adaptation de la part des universités et collèges. Elles ont indiqué que ni les universités ni les collèges n'étaient venus les rencontrer pour en apprendre davantage sur leurs besoins. Deux répondants ont signalé que, même si la plupart des enseignants des écoles professionnelles et des collèges communautaires ont de l'expérience dans l'industrie, ils ont généralement quitté l'industrie depuis plusieurs années et ne sont pas toujours au courant des nouvelles techniques. Ils ne comprennent pas toujours non plus les changements touchant l'industrie.

Cependant, toutes les entreprises ne se sont pas montrées insatisfaites des résultats des établissements d'enseignement et plusieurs observations positives ont été faites. Par exemple, une entreprise a signalé que les universités avaient davantage recours aux projets axés sur le travail en équipe comme les concours de conception et de construction de nouveaux véhicules ou de nouvelles machines. L'entreprise considère que les nouveaux diplômés ont de bonnes aptitudes techniques, même s'ils ont besoin d'acquérir une certaine expérience pour apprendre comment les exploiter efficacement. Que les nouveaux diplômés ne soient pas au diapason avec le monde des affaires ne pose donc pas de problème. Cette entreprise d'ingénieurs-conseils axée sur la R-D est en mesure d'offrir à son personnel un environnement qui a plus de traits communs avec le milieu de l'université que les services techniques des entreprises de fabrication. La firme a un très faible taux de roulement parmi ses ingénieurs. Le grand nombre de programmes menés en collaboration, dont nous avons eu connaissance au cours de notre étude, montre que les rapports entre l'industrie aérospatiale et le secteur de l'éducation sont à l'origine de nombreux résultats positifs.

Les personnes interrogées nous ont fourni un certain nombre de suggestions pour améliorer le système d'éducation :

- Il faut mettre en place davantage de stages coopératifs.
- Il faut renforcer le système d'apprentissage, y compris sur le plan du financement, plus particulièrement on a besoin de l'aide du gouvernement fédéral.
- Il y a lieu de définir une nouvelle catégorie de programmes d'apprentissage pour les machinistes/programmeurs CNO.
- Il y a lieu de mettre en place des stages coopératifs à l'intention des instructeurs pour qu'ils se recyclent et comprennent les priorités de l'entreprise.
- L'industrie doit mieux articuler ses besoins.
- L'adoption par les établissements d'enseignement de la méthode de la qualité totale ou de l'amélioration continue appliquée aux travaux des étudiants et des enseignants constituerait une étape extrêmement positive.
- Le génie aérospatial évolue vers des groupes de travail virtuels, faisant intervenir plusieurs entreprises à des endroits éloignés, reliées par des postes de travail utilisant un logiciel commun comme CATIA. Les étudiants devraient pouvoir travailler dans un environnement similaire en établissant une université virtuelle située dans plusieurs universités canadiennes?

- Le Canada devrait étudier la formation aérospatiale dans d'autres pays pour faire des comparaisons.

Taux de placement des diplômés des collèges communautaires : Pour les besoins de notre étude, nous avons obtenu des données sur les taux de placement des diplômés issus de programmes technologiques de trois collèges communautaires. Nous présentons ci-après le tableau 4 qui fait état des taux de placement pour plusieurs programmes.

Tableau 4. Taux de placement des diplômés de programmes technologiques de trois collèges communautaires^a (%)

Programme	1994-1996	1993	1994	1995	1996	1997
Systèmes d'information	—	—	—	—	—	-----
	85,7 (77,7)	—	—	—	92,6 (85,2)	84,4 (68,8)
Génie électronique	—	100 (69,2)	91,2 (82,4)	70,4 (31,6)	65,8 (33,3)	52,2 (30,4)
	86,1 (70)	—	—	—	100 (100)	84 (80)
Techniques d'usinage	—	—	—	—	—	86,7 (76,7)
Génie mécanique	—	78,4 (48,6)	79,6 (55,6)	95,7 (77,8)	81,6 (67,7)	91,5 (57,5)
	100 (89,1)	—	—	—	100 (84,8)	100 (100)

^a Les taux de placement dans des domaines liés au programme sont indiqués entre parenthèses

Les études sur le placement sont habituellement menées par les collèges six mois après la collation des grades. Pour certains programmes, comme le génie mécanique, le taux de placement le plus récent est de 100 p. 100, ce qui témoigne d'une très forte demande de nouveaux diplômés. Les programmes de techniques d'usinage et de génie mécanique, dont les taux d'emploi respectifs étaient de 76,7 p. 100 et 57,5 p. 100 en 1997, sont censés atteindre près de 100 p. 100 en 1998. Pour la plupart des programmes, toutefois, le taux de placement est plus faible, en particulier lorsqu'on ne s'attache qu'à l'emploi dans les domaines connexes. Pendant plusieurs années, les taux de placement dans des emplois connexes en génie mécanique ne dépassaient pas 49 p. 100. L'emploi dans les disciplines électroniques a atteint 100 p. 100 pour un collège au cours d'une année donnée, mais il a varié en général considérablement, avec un minimum de 32 p. 100. Le taux de placement dans des domaines connexes pour les disciplines des systèmes d'information se situait dans la fourchette de 70 à 85 p. 100. Il ne faut pas s'étonner compte tenu de la demande élevée dans les systèmes d'information, qui a été cerné dans la présente étude et dans d'autres, quel que soit le niveau d'expérience.

Les données présentées ici se rapportent à trois collèges communautaires seulement. Mentionnons également que les taux de placement des étudiants d'université n'ont pas été déterminés aux fins de notre étude. Par conséquent, les données présentées ci-dessus ne peuvent être jugées représentatives du taux de placement des nouveaux diplômés des programmes de technologie et de génie en général. *Les données montrent qu'il y a de nouveaux diplômés du moins dans certaines disciplines technologiques, pertinentes pour l'aérospatiale, qui ont éprouvé des difficultés à trouver un emploi dans leur domaine.*

D. Limites auxquelles se heurtent les établissements d'enseignement

Au cours des entrevues, les représentants d'établissements d'enseignement ont souligné plusieurs facteurs qui limitent leur capacité d'offrir aux élèves une formation technique.

Problèmes de financement : Au cours des dernières années, les provinces et territoires ont réduit le financement accordé aux établissements d'enseignement. Il s'agit d'un grave problème pour les programmes techniques qui exigent beaucoup plus d'argent. La plupart du matériel à commande numérique par ordinateur dans les écoles date d'il y a plusieurs années et n'est pas à la fine pointe de la technologie. Ainsi, en général, les écoles sont dotées de centres d'usinage triaxial alors que les entreprises ont besoin de personnel capable de travailler sur des machines à cinq axes. Un collège communautaire ne possède que deux fraiseuses à commande numérique par ordinateur datant de plusieurs années, et l'une de ces machines ne fonctionne plus. Un autre établissement, qui semblait posséder l'équipement à commande numérique par ordinateur le plus complet et le plus moderne, a été décrit par une entreprise qui embauche ses diplômés comme accusant un retard de plusieurs années. Les écoles ont adopté plusieurs démarches novatrices pour faire connaître aux élèves l'équipement à la fine pointe, comme la simulation d'opérations de fabrication à l'aide de logiciels et des affectations à temps partiel au sein de l'industrie. Certaines écoles ont également mentionné une autre dépense de taille, soit l'acquisition de postes de travail de CAO, dotés du logiciel CATIA. Certaines ont obtenu l'aide de l'industrie pour s'équiper.

Les collèges offrant des programmes d'entretien des aéronefs ont reçu en don des avions et des pièces d'avion du secteur privé. D'aucuns ont laissé entendre qu'une aide similaire de l'armée canadienne serait très utile. Par ailleurs, les collèges doivent trouver une somme importante pour acquérir les systèmes de la « prochaine génération », comme les postes de pilotage à écrans cathodiques à commande numérique.

Ce n'est pas parce que le nombre d'inscriptions augmente que la situation financière s'améliore pour autant. Les collèges communautaires de l'Ontario, par exemple, reçoivent moins de financement de base de la province. Ils obtiennent un financement variable proportionnel au nombre d'inscriptions, mais les allocations reposent sur une moyenne mobile des années antérieures, ce qui pose problème puisque le nombre d'inscriptions et les dépenses augmentent

d'année en année. Un collège reçoit pour chaque inscription à plein temps à un programme technique la somme de 3 300 \$, qui, selon lui, ne couvre pas les coûts supplémentaires. La différence est financée à même le budget d'investissement du collège. (À titre de comparaison, les écoles secondaires de l'Ontario reçoivent 4 800 \$ par élève à plein temps.)

La situation géographique peut également être à l'origine de problèmes pour les collèges. Ainsi, une entreprise a fait des démarches auprès d'un collège de sa région pour qu'il mette en place un cours de formation de 10 mois en fabrication de tôle. L'entreprise était prête à fournir le matériel requis, mais le collège aurait dû effectuer un investissement de taille dans les installations pour le programme. Comme c'est la seule entreprise de la région à avoir besoin de tôliers de précision et compte tenu de la demande prévue de l'entreprise, le collège a jugé qu'il ne serait pas rentable de mettre en place ce programme.

Pour faire face aux baisses de financement, certains collèges augmentent les droits de scolarité, réduisent les programmes et élargissent l'éventail de services de formation offerts à l'industrie, ce qui nécessite un nombre accru d'employés à plein temps. Un collège a indiqué qu'en raison des ressources limitées, il serait de plus en plus sélectif dans ses projets menés avec l'industrie. Il prévoit de créer des centres d'excellence dans certains domaines industriels, comme l'animation informatique et l'industrie automobile.

À mesure que l'industrie adopte de nouvelles technologies, les universités doivent s'adapter en offrant de nouveaux cours. Mais il n'est pas facile de choisir les cours à offrir et de déterminer la façon dont on les insérera dans un programme déjà chargé. Par ailleurs, compte tenu des compressions budgétaires et de leur système de titularisation, il est difficile pour les universités d'engager de nouveaux professeurs et par conséquent d'offrir de nouveaux cours. Les professeurs d'université enseignent souvent des cours liés à leur domaine de recherche, ce qui est particulièrement le cas dans les études supérieures. Une université a indiqué qu'elle pouvait faire face aux réductions du budget prévu pour le personnel grâce à l'attrition normale, mais qu'il ne lui restait rien en poche pour embaucher de nouveaux professeurs.

L'image des métiers techniques ou du secteur de la fabrication chez les jeunes : Les résultats des établissements d'enseignement dépendent nécessairement des jeunes gens qui s'y inscrivent et de la qualité de l'enseignement offert dans les matières de base ainsi que de l'attitude à l'égard de l'apprentissage. Plusieurs entreprises et écoles nous ont indiqué que l'image que se font les jeunes du secteur de la fabrication et des emplois techniques et manuels est à l'origine d'un désintérêt pour ces carrières et peut même pousser des gens talentueux à se diriger vers d'autres professions ou secteurs de carrière. On attribue largement ce problème, du moins en partie, à une culture populaire accordant plus d'attention à des professions non techniques et autres que dans le secteur de la fabrication. Par ailleurs, les médias parlent beaucoup des mises à pied dans l'industrie aérospatiale provoquées par des ralentissements cycliques et une réduction du marché militaire. Ce désintérêt est peut-être également dû au fait que les programmes techniques sont

plus ardues que les programmes non techniques et exigent au départ une meilleure base en mathématiques. Les entreprises et les écoles entreprennent plusieurs activités pour informer les jeunes gens des possibilités d'emplois techniques dans le secteur de la fabrication. Par exemple :

- CAE, en collaboration avec l'Université Concordia, présente des exposés à des groupes de 150 élèves du primaire.
- Un cadre supérieur de chez Pratt & Whitney Canada en Nouvelle-Écosse travaille avec une école secondaire de la région afin d'informer les élèves des emplois techniques et de ceux dans le secteur de la fabrication et d'encourager leur progression scolaire.
- FAG Bearings organise des visites guidées de ses installations pour les écoles de la région.
- Celeris Aerospace met actuellement au point un CD-ROM et un ouvrage intitulé *After the Arrow* afin d'informer les jeunes sur les réalisations du Canada dans le domaine de l'aérospatiale et de décrire le milieu hautement technique et le large éventail de possibilités de carrière qui existent dans l'industrie aérospatiale canadienne. L'entreprise est soutenue dans ses efforts par Industrie Canada, le ministère de la Défense et le Conseil national de recherches du Canada.
- L'Association des industries aérospatiales du Canada et le Conseil canadien de l'entretien des aéronefs ont produit à l'intention des élèves d'écoles secondaires une trousse d'information renfermant une description des carrières offertes par l'industrie aérospatiale.
- Plusieurs écoles secondaires du Manitoba participent à un programme d'orientation de l'industrie aérospatiale où les élèves de terminale peuvent passer la moitié de leur temps dans une entreprise du secteur. Chaque année, une cinquantaine d'élèves participent au programme, organisé par le comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba.
- Le Conseil canadien de l'entretien des aéronefs (CCEA) a mis au point un programme d'orientation en entretien des aéronefs dans le but d'aider les écoles secondaires et les collèges communautaires à faire connaître ce domaine aux élèves et de montrer l'utilité des mathématiques et des sciences appliquées dans la plupart des carrières techniques.

E. Activités de formation dans l'industrie aérospatiale

Les entreprises interrogées dans le cadre de l'étude ont indiqué qu'elles offraient une importante formation structurée et non structurée pour améliorer et accroître les compétences de leurs employés. Dans la présente section, nous parlons des objectifs et activités de formation de l'effectif des entreprises aérospatiales.

Objectifs de formation : Les entrevues ont confirmé les objectifs bien connus concernant la formation des employés, à savoir : formation des nouveaux employés pour les initier aux méthodes de fabrication et aux méthodes commerciales de l'entreprise, amélioration des compétences de base en mathématiques, en lecture et en communication, adaptation à l'évolution technologique, épanouissement professionnel, méthodes visant la qualité et la productivité et questions particulières comme la santé et la sécurité. Aucun de ces objectifs de formation n'est apparu comme beaucoup plus important que les autres.

Méthodes de formation : La formation est offerte selon diverses formules, entre autres la formation sur place, par le personnel de l'entreprise; la formation sur place, par des formateurs du secteur privé ou d'établissements d'enseignement; les cours « publics » offerts dans des établissements d'enseignement; les cours propres à l'entreprise donnés dans des établissements d'enseignement ou des organismes de formation du secteur privé; la formation offerte par le client; la formation offerte par le fournisseur. L'emploi de ces formules varie beaucoup d'une entreprise à l'autre. Les plus petites entreprises ont souvent recours aux méthodes de formation interne non structurée et sont moins portées à envoyer leurs employés suivre une formation à l'extérieur pendant les heures de travail ou à faire appel à des organismes de formation de l'extérieur. Grâce à des cours à temps partiel, à une formation en cours d'emploi et à une formation assurée par le fournisseur, les machinistes formés à l'usinage traditionnel de deux petites entreprises sont capables de faire de la programmation à commande numérique par ordinateur. Ce projet a posé peu de problèmes. Les plus grandes entreprises ont plus souvent recours à toute la gamme de méthodes. CAE Électronique de Montréal, par exemple, a créé son propre centre de formation. Un seul exemple de formation fournie par le client a été cité. Toutes les entreprises ont indiqué qu'elles assumaient les frais d'inscription aux cours pertinents. Dans la plupart des cas, elles le font au terme de la réussite du cours. Toutefois, au moins une entreprise assume les frais dès le départ.

Provenance des fournisseurs de la formation : La plupart des entreprises qui font appel à des formateurs de l'extérieur faisaient allusion aux collèges ou aux universités. Quelques-unes ont indiqué avoir recours à des sociétés de formation du secteur privé, par exemple, une entreprise ayant son siège à Montréal, qui offrait une formation en fabrication de tôles à une entreprise du Canada atlantique dans les locaux mêmes de cette dernière, et une entreprise de formation autorisée par le fournisseur qui offre une formation sur le logiciel CATIA. La concurrence entre les entreprises de formation du secteur privé et le secteur de l'enseignement financé par le secteur public pourrait bien devenir une question de plus en plus importante à mesure que les établissements d'enseignement essaient d'accroître leurs recettes en offrant plus de services à l'industrie.

Ressources en formation : Selon les enquêtes antérieures, l'industrie aérospatiale canadienne consacre 2 à 3 p. 100 de ses frais de personnel à la formation des employés.³³ L'enquête menée par le Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale a révélé que 49 p. 100 des entreprises disposaient d'un budget pour la formation et que pour 39 p. 100 d'entre elles, ces budgets avaient augmenté au cours des deux dernières années. Les dépenses sont consacrées principalement au perfectionnement scolaire et à la formation de base des travailleurs techniques ou de production, offerts en cours d'emploi ou à l'interne. Il n'a pas été facile d'obtenir de l'information sur les coûts et le temps de formation par employé auprès des entreprises interrogées dans le cadre de l'étude. Certaines ont fait valoir que leur activité de formation n'était pas constante d'une année à l'autre puisqu'elle était fonction de mesures comme l'adoption d'une nouvelle technologie ou l'agrandissement de l'usine, ce qui se produit pendant de courtes périodes d'activité intense. Une entreprise par exemple avait comme projet précis de passer du langage FORTRAN au langage C. Il lui a fallu donner une formation intensive au personnel en un court laps de temps.

Si certaines des entreprises interrogées ont qualifié d'exercice délicat la formation des employés, elles n'en considèrent pas moins la formation continue comme une dépense normale. Quelques problèmes ont été mis en évidence, à savoir :

- Pour les PME, le temps est le plus grand obstacle. Il leur est très difficile de libérer du personnel pour la formation.
- La plupart des entreprises contactées ont indiqué qu'elles mettraient davantage l'accent sur la formation si elles bénéficiaient d'une aide financière plus élevée. Elles ont mentionné que les réductions dans les financements provinciaux et fédéraux entravaient leurs programmes de formation.
- Parfois, la formation donne lieu à une demande d'augmentation salariale de la part de la main-d'œuvre. Si certaines entreprises fixent le salaire en fonction des aptitudes manifestes et offrent des augmentations salariales lorsque la formation est suivie avec succès, d'autres ne le font pas, par crainte que les exigences salariales ne réduisent à néant les effets positifs de la formation.
- Certaines entreprises ont également souligné le problème du coût de la formation sur CATIA. Nombre d'entreprises mettent en œuvre le langage CATIA, demandé par les avionneurs. La formation est onéreuse en raison du coût des postes de travail.

³³ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998; Industrie, Science et Technologie Canada, *Les industries canadiennes de l'aérospatiale et de la défense*, Rapport de l'enquête statistique de 1991, Ottawa, 1992.

Formation offerte en vue d'atténuer les effets contracycliques : La formation peut s'inscrire dans la stratégie employée par une entreprise pour faire face aux ralentissements cycliques. Au cours du repli du début des années 1990, quelques entreprises ont été en mesure d'éviter la mise à pied de travailleurs qualifiés en adoptant de nouveaux procédés de fabrication et en intensifiant la formation à l'interne. Ainsi, Pratt & Whitney Canada a adopté la formation *Kaizen* et le système d'amélioration des procédés.³⁴ La formation contracyclique oblige les entreprises à investir davantage dans la formation alors qu'elles tournent au ralenti. Cette démarche est aux antipodes de la démarche habituelle, qui consiste à réduire les dépenses non essentielles en temps de vaches maigres. Toutefois, l'investissement peut rapporter à long terme si l'on compare les coûts et les avantages de la formation aux coûts des mises à pied suivies de la réembauche ultérieure et de la formation des travailleurs. Comme le suggérait le *Cadre de compétitivité sectorielle des aéronefs et des pièces d'aéronefs* (CCS)³⁵ d'Industrie Canada, le gouvernement pourrait offrir une aide accrue à la formation contracyclique.

F. Rôle des syndicats dans la formation et les enjeux en matière de ressources humaines

Étant donné qu'environ 30 p. 100 des travailleurs de l'aérospatiale sont syndiqués, la participation des syndicats est un facteur important dans la formation et les enjeux en matière de ressources humaines. Dans certains cas, les syndicats ont soutenu les efforts déployés pour améliorer les compétences des employés. Le Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ) et le Conseil canadien de l'entretien des aéronefs comptent tous deux des délégués syndicaux au sein de leur conseil d'administration. Un projet de reconnaissance des acquis mené au Manitoba bénéficie de l'appui du syndicat. Dans certains cas, toutefois, les politiques syndicales semblent limiter l'envergure de la formation et du perfectionnement. Le *Cadre de compétitivité sectorielle des aéronefs et des pièces d'aéronefs*³⁶ d'Industrie Canada reconnaissait les divergences de fond entre le patronat et les syndicats concernant plusieurs enjeux en matière de ressources humaines, notamment en ce qui concerne les répercussions de la technologie sur l'emploi, les méthodes de gestion améliorant la productivité comme la GQT et les qualifications des travailleurs. Une entreprise a essayé de mettre en place un programme de formation axée sur la polyvalence dans le cadre d'une nouvelle démarche de gestion participative, mais ses efforts ont échoué car le syndicat voulait être en mesure de protéger les heures supplémentaires ou d'assurer des salaires plus élevés aux travailleurs qui devenaient aptes à assumer un nombre accru de tâches. L'entreprise n'était pas prête à accepter ces exigences. Les ententes patronales-syndicales qui établissent le salaire en fonction de l'ancienneté peuvent donner lieu à des illogismes dans la relation entre la paie et la

³⁴ Développement des ressources humaines Canada, *Literature Review of the Canadian Aerospace Manufacturing Industry*, une étude menée par Price Waterhouse, Ottawa, 7 mars 1995.

³⁵ Industrie Canada, *Les aéronefs et les pièces d'aéronef : Partie 2 – Cadre d'intervention*, Cadres de compétitivité sectorielle, Ottawa, Ministère des Approvisionnements et Services Canada, 1998.

³⁶ Ibid.

productivité. Par exemple, une entreprise verse un salaire de 40 000 \$ à des personnes ayant le nombre d'années de service requis, alors que ces dernières peuvent ne pas avoir la qualification professionnelle officielle ou une expérience équivalente.

Les syndicats et la direction conviennent que les procédés de fabrication à la fine pointe exigent de nouvelles compétences qui font actuellement défaut. Toutefois, ils ne s'entendent pas sur la façon de régler le problème. La direction semble vouloir des travailleurs ayant de bonnes connaissances de base en mathématiques, en lecture, en rédaction et en informatique, tandis que les syndicats privilégient une formation en apprentissage. Ils craignent que les nouvelles technologies, comme la commande numérique par ordinateur, et les méthodes d'organisation du travail, comme la polyvalence, ne dévalorisent les métiers spécialisés traditionnels. Par exemple, ils pensent que le poste de machiniste formé à l'usinage traditionnel, nécessitant des compétences en conduite de machines, en métallurgie et en prise de décisions, sera remplacé par une série de tâches routinières fragmentées. Ils craignent que la production automatisée par des machines programmées, nécessitant une intervention mineure du machiniste, sauf en cas de panne, n'entraîne le remplacement des machinistes qualifiés par des opérateurs de machines à moitié qualifiés ou non qualifiés. Certains syndicats pensent, à tort ou à raison, que l'analyse et l'amélioration des procédés est le taylorisme des temps modernes, qui consiste à rendre les emplois aussi efficaces et simples que possible. Lorsque la direction a filmé les tâches des employés dans une usine de montage, le syndicat a jugé que son but était de simplifier les tâches des travailleurs ou d'offrir une formation à des ouvriers d'un pays où les salaires sont moins élevés pour qu'ils prennent la relève.

On observe une divergence de points de vue entre les syndicats et le patronat : alors que le patronat reconnaît l'importance d'une main-d'œuvre souple et polyvalente, le syndicat s'intéresse davantage à l'amélioration de la situation des travailleurs qualifiés. Les syndicats sont d'accord avec la direction sur le fait que la polyvalence peut offrir des avantages, mais ils préfèrent un modèle où le poste englobe diverses tâches, responsabilités et contrôles connexes, et s'opposent à une série de tâches non liées peu spécialisées.³⁷ Il est clair que les divergences apparentes entre les syndicats et la direction sur la façon d'allier gens, tâches et compétences au travail entravent le perfectionnement efficace des compétences.

G. Formation automatisée et formation à distance

La formation automatisée a recours à des logiciels multimédias interactifs qui permettent aux étudiants de travailler à leur propre rythme, d'utiliser d'autres chemins d'apprentissage, d'évaluer leur rendement et de prendre des mesures correctives sans l'intervention d'un enseignant. Selon certaines études, la formation automatisée peut réduire de 30 p. 100 le temps

³⁷ David Robertson et Jeff Wareham, *Aerospace Machining: New Technology and Changing Job Design*, CAW Aerospace Project, Rapport final, Toronto, 1989.

requis pour atteindre les résultats visés en matière d'apprentissage. La formation à distance a recours à des instructeurs en chair et en os, ainsi qu'à la technologie informatique, à la télévision et, parfois, à la vidéoconférence, afin de permettre aux étudiants de suivre la formation sans avoir à quitter le lieu de travail ou leur région. Les entreprises et écoles interrogées dans le cadre de cette étude n'ont toutefois pas beaucoup recours à l'une ou l'autre de ces méthodes de formation. La plupart du temps, elles n'ont donné aucune raison. Cependant, un établissement a indiqué que dans son cas, il était moins rentable d'offrir une formation à distance que d'envoyer un enseignant dans une autre province pour y donner son cours, et ce, en raison des coûts relatifs de l'utilisation des installations de vidéoconférence par rapport aux frais de déplacement, et des recettes que l'on peut tirer de ces deux méthodes.

Bien que leur utilisation ne soit pas répandue actuellement, la formation automatisée et la formation à distance pourraient bien faire d'importantes percées. Formation Aérospatiale Canada International (FACI) coordonne et vend les produits et services de formation d'établissements de formation au pays. Les cours, vendus au Canada et à l'étranger, portent principalement sur l'aviation; l'entretien, la réparation et la révision des aéronefs étant les domaines les plus étroitement liés à la fabrication. FACI met au point à l'intention des techniciens un produit de formation automatisée sur la réparation et la révision des turbines à gaz. Pour mieux servir les étudiants vivant en région éloignée, l'École nationale aérotechnique examine actuellement la possibilité d'aménager des installations de formation à distance qui emploieraient les multimédias, la téléconférence et des logiciels de communication. L'Université Concordia et le Collège militaire royal du Canada mènent un projet pilote en vue d'enseigner à distance le droit spatial international, grâce au financement d'Industrie Canada. Le Durham College s'intéresse également à la possibilité d'offrir une partie de sa formation en apprentissage à distance. Selon un représentant du CAMAQ, de nouveaux supports pourraient bien permettre aux entreprises de surmonter le problème de temps dans la formation du travailleur.

H. Financement public de l'éducation et de la formation

Les gouvernements provinciaux et territoriaux offrent des fonds aux établissements d'enseignement de tous les niveaux dans leur province ou territoire. Par le truchement des paiements de transfert aux provinces, le gouvernement fédéral participe également au financement du système d'éducation. Un examen détaillé de ces mécanismes de financement dépasse le cadre du présent rapport. Au cours des entrevues menées pour les besoins de l'étude, les participants ont toutefois mentionné certains programmes gouvernementaux et ministères ayant rapport à l'industrie aérospatiale. Voici leur description :

- **Le Programme d'amélioration des compétences en science et en technologie du Québec** offre une subvention aux entreprises de services axés sur la fabrication et la technologie afin qu'elles assurent une formation et recrutent de nouveaux employés. L'aérospatiale est l'un des quatre secteurs prioritaires du programme. Les employés inscrits au programme doivent

suivre au moins 100 heures de formation théorique et 30 heures par semaine de formation interne pendant au moins six mois. La formation interne doit se solder par la maîtrise des connaissances acquises pendant la formation théorique et de la technologie employée pendant l'apprentissage. Le programme prend en charge 40 p. 100 des coûts admissibles, jusqu'à concurrence de 12 000 \$ par employé. Les coûts admissibles englobent les dépenses au titre de la formation et le salaire de l'employé pendant la formation théorique et interne.³⁸

- Certaines des personnes interrogées ont fait allusion aux anciens mécanismes de financement du **Conseil ontarien de formation et d'adaptation de la main-d'œuvre** maintenant abandonnés. Un représentant du gouvernement ontarien ne connaissait aucun programme provincial susceptible de rembourser aux entreprises une partie des coûts d'embauche de nouveaux employés.
- Un programme ontarien de formation qui finançait la formation offerte par les collèges communautaires aux employés d'entreprise a été annulé. Les gouvernements fédéral et ontarien négocient actuellement un nouvel accord avec les syndicats en vertu duquel une partie des cotisations d'assurance-emploi pourraient servir à la formation, mais l'issue des négociations est encore incertaine.
- **Boulot Ontario** a permis à une entreprise du deuxième palier d'embaucher des gens et de les former comme travailleurs à la chaîne.
- Le financement à coût partagé d'un conseil sectoriel de la formation de l'Ontario et du gouvernement fédéral provenait de 140 entreprises de technologie de pointe. Les entreprises versaient des fonds destinés à la formation en fonction de leurs recettes. Ces fonds servaient principalement à la formation technique, mais pouvaient également financer la formation en résolution de problèmes seul ou en groupe. Une entreprise aérospatiale a versé 190 000 \$ et les gouvernements fédéral et ontarien ont chacun injecté 92 000 \$. L'entreprise, qui a presque utilisé tous les fonds alloués, ne tarit pas d'éloges sur le programme, dont l'avenir est toutefois en danger, depuis le retrait du gouvernement provincial au terme des dernières élections.
- Une entreprise a embauché 15 stagiaires malentendants dont le salaire était versé par la **Société canadienne de l'ouïe**. Le programme a porté fruit puisque plusieurs d'entre eux ont obtenu un emploi permanent dans l'entreprise.

³⁸ Gouvernement du Québec, Ministère de l'industrie, du commerce, de la science et de la technologie, *Programme d'amélioration des compétences en science et en technologie : Formation des nouveaux employés*, Québec, 3 juin, 1997.

- Une moyenne entreprise a reçu une subvention de 15 000 \$ par employé pour embaucher de nouveaux employés dans le cadre du programme **Avantage carrière**.
- Le **financement de DRHC** a permis de couvrir les salaires des nouveaux employés pendant les périodes de formation de trois semaines, où ils ont acquis les compétences de base en fabrication requises par une entreprise du Canada atlantique.

Plusieurs entreprises recommandaient certains types d'aide financière, par exemple, un dégrèvement fiscal, afin de les aider à assumer le coût de formation des nouveaux employés. Cette aide n'augmentera probablement pas le taux d'embauche, mais plutôt le volume de formation par employé.

I. Collaboration entre l'industrie, les pouvoirs publics et le secteur de l'éducation

Dans la présente section, nous parlons de plusieurs initiatives représentatives visant les trois secteurs de l'économie. Mises en lumière pendant les entrevues, ces initiatives donnent un aperçu du mode de collaboration. L'examen de toutes les collaborations dépassait le cadre de l'étude, et il est probable que certaines initiatives intéressantes n'ont pas été mentionnées.

Développement des ressources humaines Canada (DRHC) et l'Association des industries aérospatiales du Canada ont mis en place un **comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale**, constitué de membres issus de l'aérospatiale et du mouvement syndical.³⁹ Entre 1995 et 1998, le comité a examiné plusieurs initiatives et programmes menés au pays dont pourraient s'inspirer des projets nationaux et a recueilli le point de vue de nombreux intervenants. Au nombre des domaines examinés, mentionnons la certification des compétences à l'échelle de l'industrie, l'adaptation de la main-d'œuvre et les méthodes d'apprentissage. Le comité a conclu que le secteur n'appuyait pas suffisamment une approche nationale à l'égard des questions liées aux ressources humaines et il a donc été dissous.

Participation d'entreprises particulières : Dans son rapport, le Comité national sur les ressources humaines de l'industrie aérospatiale⁴⁰ a indiqué que 47 p. 100 des entreprises aérospatiales avaient certaines relations suivies avec le secteur de l'éducation, notamment par la participation à des programmes coopératifs, à des stages et à des projets d'organismes provinciaux, ce qui concorde avec l'étude où les répondants de l'industrie ont fait état de plusieurs types de relations suivies et occasionnelles avec le système d'éducation et le gouvernement.

³⁹ Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale, Rapport final, Ottawa, janvier 1998.

⁴⁰ Ibid.

Association québécoise des entreprises et syndicats de l'aérospatiale, le **CAMAQ** vise les objectifs suivants : encourager et aider les membres de l'industrie à offrir une formation; planifier les besoins en main-d'œuvre; participer à la mise au point de programmes d'études secondaires et postsecondaires; promouvoir l'industrie pour le choix de carrières; stimuler la création d'emplois, la formation des employés et leur maintien dans l'effectif; et collaborer avec le gouvernement à la création et à la mise en œuvre de programmes de formation et de ressources humaines. Au nombre des membres du **CAMAQ**, on compte 12 entreprises (pour la plupart des avionneurs et d'autres grandes entreprises) et l'Agence spatiale canadienne. Le **CAMAQ** est le principal mécanisme de participation de l'industrie à la maîtrise en aérospatiale (offerte par cinq universités du Québec) et à l'**ÉMAM**, l'école professionnelle de Montréal formant les travailleurs de l'aérospatiale.

L'**Ontario Aerospace Council** a entrepris un projet en collaboration avec le gouvernement provincial de l'Ontario et plusieurs collèges communautaires afin de perfectionner les compétences des employés de la fabrication. Le projet d'uniformisation des compétences, dont il est question plus en détail à la section suivante, vise à assurer un niveau de compétence de base chez les employés.

Le **Comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba**, qui fait partie de la Manitoba Aerospace Association, joue un rôle clé dans l'établissement de liens entre les entreprises aérospatiales de la province, le secteur de l'éducation du Manitoba et le gouvernement. Il a financé la mise au point et la prestation de quelque 300 cours à plus de 3 000 employés actuels ou éventuels de l'industrie aérospatiale de la province. Le Comité a créé des partenariats avec plusieurs établissements d'enseignement de la province, dont la **Tec-Voc High School** de Winnipeg, qui, grâce au soutien du Comité, a pu rouvrir puis agrandir l'atelier et ensuite offrir des programmes d'usinage et de soudure de trois ans. Le Comité a travaillé avec le **Red River Community College** et **Standard Aero Limited** afin d'élaborer un cours sur la réparation et la révision des turbines à gaz. Le Comité, le collège et le Manitoba Trade Advisory Committee, avec l'aide des gouvernements fédéral et provincial, ont mis en place un programme de reconnaissance des acquis pour les employés de **Bristol Aerospace**. Le programme permettra aux employés d'obtenir un certificat de machiniste ou autre, par un moyen autre que l'apprentissage traditionnel. Le partenariat du Comité avec l'**Université du Manitoba** a permis la création en génie mécanique d'un programme de premier cycle en aérospatiale et d'une chaire de recherche industrielle en génie aérospatial. Le Comité aide les immigrants ingénieurs à satisfaire aux exigences de la province concernant la délivrance de permis.

La **British Columbia Aerospace Industry Association** et l'**Alberta Aerospace Industry Association** travaillent à améliorer la situation des employés de l'aérospatiale dans ces provinces. Outre la collaboration avec des établissements d'enseignement comme le **British Columbia Institute of Technology** et le **Southern Alberta Institute of Technology**, les

associations, de concert avec leur homologue du Manitoba, examinent comment l'industrie aérospatiale de l'Ouest canadien pourrait travailler en vue d'atteindre des objectifs communs en matière de ressources humaines. Il se peut donc que dans un avenir proche, elles étudient les besoins de l'industrie dans tout l'Ouest canadien.

Les associations de l'aérospatiale des provinces de l'Ouest mentionnées ci-avant et celles du Québec et de l'Ontario discutent actuellement des façons de collaborer dans divers dossiers, y compris la formation possible d'un comité national sur les ressources humaines. Industrie Canada est tenu informé de leurs progrès tout au long des discussions informelles.

Le CCEA est un organisme sans but lucratif, ayant vocation de jouer le rôle d'un conseil sectoriel pour l'industrie de l'entretien des aéronefs, en collaboration avec Développement des ressources humaines Canada. L'industrie de l'entretien des aéronefs est composée d'employeurs (organismes d'entretien agréés), d'employés, d'associations, d'éducateurs et d'organismes de réglementation. Bien que l'étude porte principalement sur la fabrication aérospatiale, il est utile d'examiner les programmes du CCEA pour les raisons suivantes : il existe un chevauchement entre les gammes de compétences requises pour l'entretien des aéronefs (y compris la réparation et la révision) et la fabrication; et le CCEA est un projet national de formation qui a réuni avec succès des intervenants variés.

Le CCEA compte un nombre égal d'associations patronales et syndicales. Les organisations membres sont : l'Association du transport aérien du Canada, l'Association des industries aérospatiales du Canada, la Canadian Business Aircraft Association, l'Association internationale des machinistes et travailleurs de l'aérospatiale, la Fédération canadienne des associations de TEA, le ministère de la Défense nationale/Commandement aérien et la National Training Association.

Le CCEA a pour mission d'élaborer un cadre en vue de la mise en œuvre d'une stratégie en matière de ressources humaines pour l'industrie de l'entretien des aéronefs et de faciliter cette mise en œuvre. Plus précisément, ses objectifs sont les suivants :

- instaurer des mécanismes continus de planification et de perfectionnement des ressources humaines dans l'industrie de l'entretien des aéronefs;
- faciliter l'amélioration des programmes de formation pour toutes les professions de l'industrie;
- élaborer des stratégies efficaces de recrutement et de maintien de l'effectif pour les nouveaux venus éventuels sur le marché du travail et la main-d'œuvre déjà en place.

En collaboration avec ses membres et les collègues communautaires, le CCEA a mis au point des normes nationales et des programmes de formation dans plusieurs métiers spécialisés de l'entretien des aéronefs, dont il est question dans la section ci-après. Entre autres activités, mentionnons le Marché aux emplois, accessible via le site Internet du CCEA, et une trousse d'information pour les élèves d'écoles secondaires sur les carrières dans les industries de l'aérospatiale et de l'aviation. Outre l'aide financière de DRHC, le CCEA tire des recettes des services fournis aux membres de l'industrie.

Autres associations industrielles : L'une des personnes interrogées est le président de la section canadienne de l'American Institute of Heat Treating Industries, qui essaie de mettre au point, en collaboration avec le Mohawk College, une approche de formation et de certification des techniciens en traitement thermique s'appliquant à l'ensemble de l'industrie. Actuellement, les entreprises canadiennes de traitement thermique envoient leurs employés suivre des cours financés par les sections américaines de l'Association. La mise en place d'un programme de formation au Canada est un exercice délicat puisque, bien que la partie théorique soit assez facile à organiser, il est difficile d'offrir la formation pratique. Cette situation est attribuable au fait que presque toutes les entreprises canadiennes possèdent un type de four différent, dont le fonctionnement nécessite des connaissances pratiques particulières. L'Association envisage la possibilité d'intégrer les connaissances générales en traitement thermique comme option de spécialisation au projet de compétences en fabrication de l'Ontario Aerospace Council.

Initiatives régionales : Montréal Technovision est un groupe de chefs d'entreprises de la région montréalaise qui a ciblé trois secteurs : l'aérospatiale, la biotechnologie et la technologie de l'information. Le groupe a pour mandat de mobiliser les entreprises, les chercheurs, les établissements d'enseignement, le milieu des finances et les pouvoirs publics pour établir un réseau proactif voué à la résolution de problèmes difficiles que connaît l'industrie de pointe. Comme l'ont confirmé des discussions avec un représentant de l'association, il faut s'assurer en priorité de l'existence d'un bassin adéquat de personnel technique et scientifique.

J. Uniformisation des compétences

Au cours de l'étude, nous avons pris connaissance de plusieurs initiatives ayant pour but de définir les normes de compétence employées par l'aérospatiale et d'autres travailleurs. Ces initiatives ont en commun les objectifs suivants : assurance de la qualité de la formation, embauche plus efficace et mobilité accrue des travailleurs. Leur approche diffère pour ce qui est de la portée voulue des normes et des modalités d'application. Les diverses approches sont décrites ci-après :

Les établissements d'enseignement : Les établissements ont souvent des conseils consultatifs pour leurs programmes liés à la technologie qui comptent des membres de plusieurs entreprises. Bien que ces conseils n'établissent pas de normes de compétence officielles, ils peuvent

déterminer les compétences requises dans les entreprises membres, y compris celles requises par toutes les entreprises. Les membres provenant de l'industrie viennent de la région où se trouve l'école et représentent généralement plusieurs secteurs industriels. Plusieurs programmes propres à l'aérospatiale abordés dans la présente étude (ÉMAM, ÉNA et maîtrise en génie aérospatial offerte par plusieurs universités québécoises) sont dotés d'un conseil consultatif comptant uniquement des représentants de l'industrie aérospatiale. Leur programme a été établi avec l'aide des membres du CAMAQ, y compris tous les avionneurs de la région de Montréal, plusieurs autres entreprises et les syndicats.

Les programmes provinciaux d'apprentissage et de certification des gens de métier : Ces programmes constituent un mécanisme bien connu permettant d'assurer que les compétences des employés satisfont à une norme largement acceptée. Au nombre des métiers pertinents, mentionnons machiniste, ouvrier-ajusteur, électricien, soudeur et tôlier de précision. En plus de faire écho aux conseils consultatifs locaux (comme mentionné ci-avant), les programmes d'apprentissage doivent satisfaire aux normes provinciales ou territoriales établies par un comité provincial ou territorial sous la direction du directeur de l'apprentissage. Les normes ne sont pas sectorielles. En général, les membres du comité provincial sont choisis parmi les comités consultatifs des programmes d'apprentissage. Le **Programme des normes interprovinciales**, géré par le **Conseil canadien des directeurs de l'apprentissage**, permet la reconnaissance interprovinciale des certificats d'aptitude professionnelle. Les gens de métier compétents spécialisés ont ainsi la latitude d'obtenir un emploi n'importe où au Canada. Le gouvernement fédéral a financé les analyses nationales des professions ainsi que l'impression et la distribution des examens interprovinciaux.

Les gens de métier certifiés à l'échelle provinciale ou territoriale n'ont pas joué un rôle de premier plan dans l'industrie aérospatiale, mais la situation pourrait bien changer. Une entreprise du deuxième palier a indiqué que ses clients avionneurs voulaient que les fournisseurs emploient des compagnons machinistes certifiés. Le comité de coordination des ressources humaines de l'industrie aérospatiale du Manitoba, en collaboration avec le Manitoba Trade Advisory Committee et le Red River College, a mis en place un programme de reconnaissance des acquis qui offre une solution de rechange à l'accréditation, en dehors de l'apprentissage.

Le **Conseil canadien de l'entretien des aéronefs (CCEA)** a fait appel à des comités techniques de professionnels provenant de tous les secteurs de l'industrie de l'entretien des aéronefs pour mettre au point des normes professionnelles nationales pour les métiers et spécialités suivantes :

- Technicien en réparation de structures d'aéronefs
- Technicien en révision et en réparation de turbines à gaz d'aéronefs
- Technicien d'entretien d'aéronefs

- Technicien d'entretien avionique
- Machiniste d'aéronefs
- Technicien d'atelier en composants mécaniques d'aéronefs
- Technicien en composants électriques/électroniques et instruments d'aéronefs
- Technicien en soudure d'aéronefs
- Technicien en inspection non destructive d'aéronefs
- Technicien en aménagement d'intérieur d'aéronefs
- Technicien en réparation et révision de moteurs à pistons d'aéronefs
- Technicien en réparation et révision d'hélices d'aéronefs
- Peintre d'aéronefs

Le CCEA administre un système national d'enregistrement qui accrédite les travailleurs dans chacun de ces domaines. Les nouveaux venus dans l'industrie peuvent obtenir leur accréditation en suivant un cours collégial agréé avant d'acquérir une expérience de travail documentée dans l'industrie. Le processus de maintien des droits acquis permet également aux actuels techniciens d'entretien de s'enregistrer en prouvant, documents à l'appui, que leur expérience dans l'industrie répond aux normes du CCEA. L'enregistrement auprès du CCEA donne droit à la délivrance d'un certificat, preuve crédible qu'une norme nationale de formation et de compétence a été respectée. Cette reconnaissance des gens de métier est transférable et grandement reconnue dans l'industrie de l'entretien des aéronefs.

Lorsqu'il en détermine le besoin, le CCEA administre l'élaboration d'un programme d'études détaillé pour chacune des professions d'entretien d'aéronefs que doivent respecter les établissements d'enseignement postsecondaire ou les services de formation des employeurs. Le programme d'études, les guides de l'instructeur et le matériel connexe sont mis au point par des comités, composés de représentants de l'industrie et de collègues communautaires. Les programmes fournis par les collègues communautaires, les services de formation des employeurs et d'autres organismes de formation spécialisés sont admissibles à l'accréditation s'ils respectent le programme d'études publié par le CCEA.

L'Ontario Aerospace Council (OAC) a mis au point un programme d'études visant deux professions générales de l'aérospatiale, soit la gestion des programmes et des contrats et les

compétences en fabrication aérospatiale, en collaboration avec cinq collèges communautaires (Algonquin, Mohawk, Sheridan, Sioux et Seneca) et le Conseil canadien du commerce et de l'emploi dans la sidérurgie. Grâce à la prestation de ces programmes d'études, les travailleurs de l'aérospatiale seront en mesure d'assumer un plus grand éventail de tâches et de s'adapter à l'évolution technologique. Les programmes d'études sont résumés dans les tableaux ci-après.

Bien que les programmes d'études et les résultats des cours soient uniformisés, on disposera d'une certaine latitude quant au mode de prestation de ces cours : des instructeurs de collèges communautaires ou des gens de l'industrie donneront les cours dans des collèges ou en entreprise. Les collèges communautaires seront tenus d'administrer le programme, entre autres de s'assurer du respect des normes. Le gouvernement provincial alloue la somme de 250 000 \$, qui servira à couvrir le coût d'élaboration et de mise à l'essai du programme d'études. On ne prévoit aucune subvention pour la prestation des cours. Les syndicats ontariens n'ont pas encore approuvé le programme, mais ils devraient le faire prochainement. Les programmes d'études permettront aux entreprises aérospatiales et aux établissements d'enseignement d'avoir la même compréhension des compétences requises. Ils permettront aux travailleurs qui suivent une formation de satisfaire à des exigences applicables à toute l'industrie et faciliteront leur mobilité au sein de l'industrie. Si le programme s'adresse avant tout aux actuels travailleurs de l'industrie, il sera par la suite utile pour préparer de nouveaux employés à faire leur entrée dans l'industrie.

**Tableau 5. Compétences en fabrication de pointe
(Enseignées dans le programme parrainé par l'OAC)**

Technologie de fabrication	- principes et méthodes de mesure de base
- lecture des bleus	- planification et contrôle de la production
- bagage mathématique (12 ^e année ou équivalent)	- tolérancement géométrique
- résolution de problèmes	
Technologie de l'information	- Internet/intranet
- saisie clavier	
- supports de contrôle	
Méthodes relatives à la qualité	- variabilité des processus
- Information sur ISO 9000	- méthodes d'assurance de la qualité à la fine pointe
- méthodes CSP	
Communications	
- connaissance de l'anglais (12 ^e année ou équivalent)	- leadership
- dynamique de groupe	- relations interpersonnelles
	- relations au travail
Connaissance de l'aérospatiale	
- questions liées à la réglementation	- introduction aux produits et aux procédés

**Tableau 6. Compétences en gestion de contrats et de programmes
(Enseignées dans le cadre du programme parrainé par l'OAC)**

- contexte commercial de l'aérospatiale	- gestion de projets
- gestion des risques	- gestion des relations avec la clientèle
- concepts d'établissement d'échéanciers	- exposés
- rédaction commerciale	- compétences interpersonnelles
- gestion financière	- influence
- dynamique d'équipe	- gestion des contrats
- compétences en négociation	- résolution de problèmes et prise de décisions

Le National Skill Standards Project for Advanced Manufacturing : Ce programme entrepris aux États-Unis par la National Coalition for Advanced Manufacturing (NACFAM) et l'Industrial

Union Department of the AFL-CIO,⁴¹ vise à créer un système national de normes axées sur les compétences en fabrication. Il est financé par le National Skills Standards Board (NSSB), organisme fédéral ayant pour mandat d'encourager la création et l'adoption d'un système national de normes de compétence non obligatoires. Le projet a pour objectifs de créer une série de « spécifications visant la main-d'œuvre », décrivant clairement les besoins des employeurs pour la fabrication de pointe. Les normes permettront aux employeurs de communiquer leurs besoins efficacement aux étudiants, aux parents et aux établissements d'enseignement. Elles faciliteront également la planification de carrière et le perfectionnement professionnel, y compris la mobilité des employés entre différents emplois et entreprises.

Pour mettre en œuvre le programme, les organismes susmentionnés ont créé un conseil des normes axées sur les compétences en fabrication, auquel un représentant d'Industrie Canada a été invité à siéger. Le comité des normes du conseil élaborera de nouvelles normes de compétence en fabrication, en installation et en réparation et recommandera leur approbation. Des normes de base et de spécialité seront mises au point en fonction des normes en vigueur dans la mesure du possible. On cernerá les lacunes, et de nouvelles normes seront mises au point pour les combler. Le comité a dressé, en concertation avec l'industrie, une liste détaillée des compétences et connaissances de base requises dans le milieu de la fabrication. Les compétences entrent dans les catégories suivantes : communication et travail d'équipe, mathématiques et mesures, sécurité et santé au travail, résolution de problèmes, assurance de la qualité, lecture des bleus, principes de fabrication, planification et exploitation commerciales, utilisation d'un ordinateur, contrôle des produits et procédés, enjeux liés à la main-d'œuvre, compétences en milieu de travail et faculté d'apprentissage.

Valeur des normes de compétence : Si les nouvelles normes de compétence atteignent leurs objectifs, elles procureront aux travailleurs et aux sociétés d'énormes avantages qui se traduiront par une formation plus ciblée, un recrutement plus efficace, une plus grande mobilité des travailleurs et une meilleure planification de carrière. Tous ne sont pas d'avis que les systèmes à plus grande échelle seront un plus. Selon un expert en ressources humaines de l'industrie, les entreprises aérospatiales imposent des normes plus strictes que celles des métiers certifiés à l'échelle provinciale, lesquelles ne sont pas sectorielles. Toutefois, si les normes simplifient le processus de formation et de certification des travailleurs relativement aux compétences de base, les entreprises seront en mesure d'accorder plus d'attention à la formation et à l'évaluation dans les domaines qui leur sont propres.

⁴¹ Manufacturing Skills Standards Council, Draft Strategic Plan, to form a voluntary partnership under the National Skills Standards Board, Preliminary, Washington, DC, 27 janvier 1998.

V. Approche systémique pour comprendre et optimiser les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale

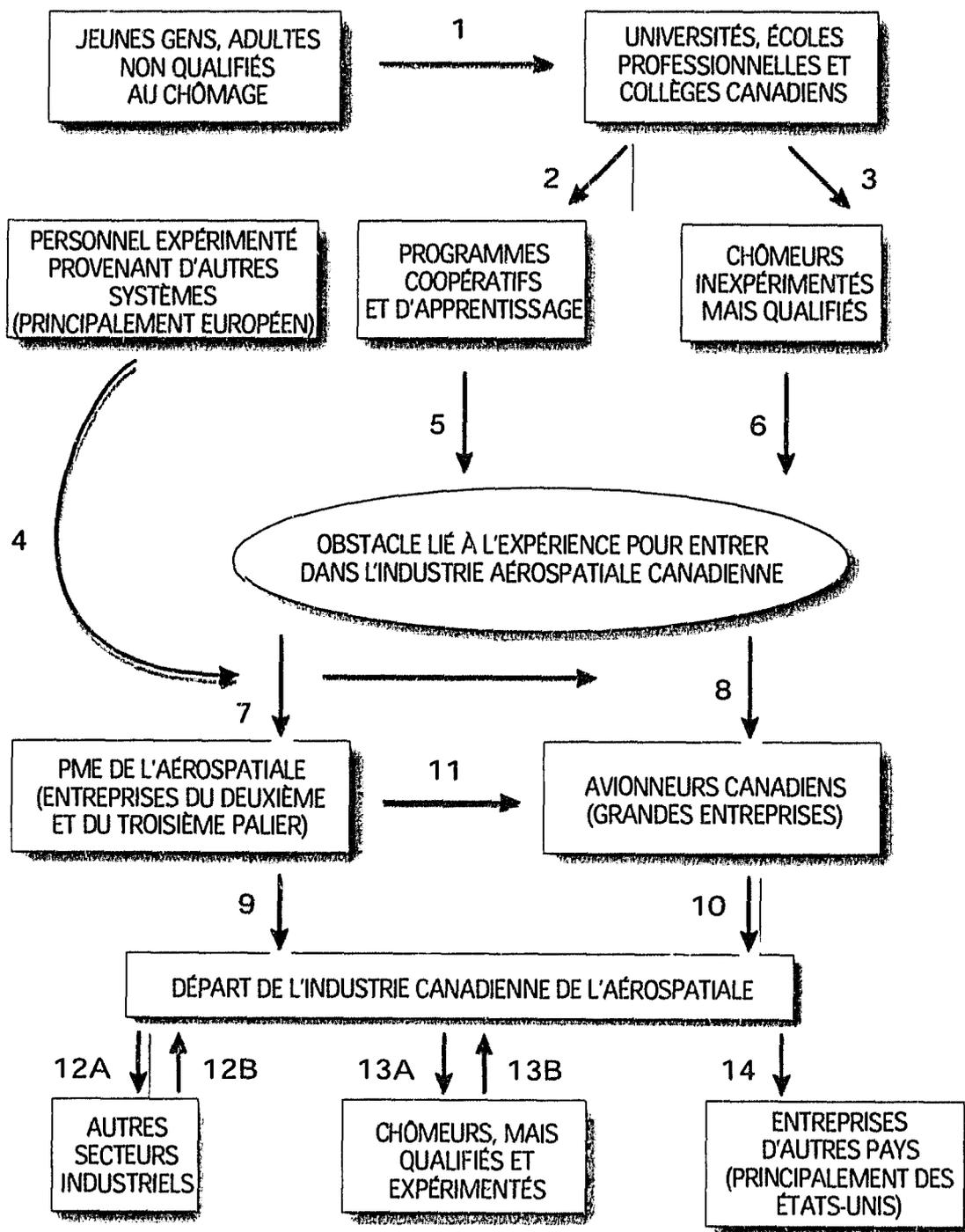
La présente étude a confirmé la gravité de la pénurie de main-d'œuvre qualifiée avec laquelle l'industrie de l'aérospatiale est aux prises et elle a également cerné plusieurs causes sous-jacentes. Les entreprises, les établissements d'enseignement et les pouvoirs publics connaissent la plupart, voire l'ensemble de ces causes. En revanche, on connaît peu l'ampleur et les tendances de l'évolution de ces causes ainsi que leur interaction entre elles et avec les efforts visant à les éliminer. Ces corrélations peuvent être décrites comme un système. La figure 3 qui suit illustre les principaux flux de ressources humaines dans l'industrie canadienne de l'aérospatiale, le système d'éducation et d'autres industries. On recense 16 flux, ayant chacun une ampleur, une vulnérabilité et un temps de réaction aux facteurs extérieurs. L'industrie de l'aérospatiale, le secteur de l'éducation et le gouvernement peuvent prendre des mesures qui touchent chacun de ces flux. Le problème de pénurie de main-d'œuvre existe car actuellement, le flux net de travailleurs qualifiés (flux 4 + 7 + 8 - 9 - 10) dans l'industrie ne suffit pas à satisfaire les besoins croissants de l'industrie. Si l'ampleur de ces principaux flux de ressources humaines pouvait être ajustée au niveau requis dans un court délai, le problème pourrait pratiquement être éliminé. Le but serait de le faire tout en minimisant les coûts pour l'industrie et les pouvoirs publics ainsi que les incidences négatives. Nous analysons ci-après certains facteurs clés touchant les flux de ressources humaines et les répercussions sur l'action du gouvernement et de l'industrie.

Composer avec la nature cyclique de l'aérospatiale : Les actuelles pénuries de travailleurs qualifiés sont principalement attribuables à la forte expansion du secteur actuellement en cours. L'industrie a besoin d'un flux net accru de personnel (flux 4 + 7 + 8 - 9 - 10). Le temps d'adaptation du système d'éducation (dépendant des flux 1, 2, 3, 5 et 6) est trop long et le passage de l'obstacle de l'expérience (flux 7+ 8) ne se fait pas assez rapidement. Les pertes de travailleurs au profit des États-Unis (flux 14) « drainent » les flux 9 et 10 et réduisent encore davantage le flux net dans l'industrie de l'aérospatiale. Les flux 1 à 8, à l'exception du flux 4 (travailleurs d'autres pays), ont tous un temps combiné d'adaptation de plusieurs années.

Les avantages de l'accroissement de l'ampleur globale de ces flux dépendront de la durée de l'expansion actuelle du secteur. Si la nature cyclique de l'aérospatiale reprend le dessus au cours des prochaines années, on pourrait à nouveau assister à une tendance marquée à la mise à pied.

Les améliorations à la souplesse et aux temps d'adaptation de plusieurs flux illustrés à la figure 3 permettront peut-être au système des ressources humaines de fournir à l'industrie les travailleurs qualifiés requis, sans accroître la taille et le coût généraux du système.

Figure 3. Principaux flux de ressources humaines dans l'industrie canadienne de l'aérospatiale



Gérer le flux de ressources humaines quittant les PME pour de grandes entreprises : Le flux 11 représente un grave problème pour les PME. Il réduit le rendement du capital investi dans la formation, incitant les PME à offrir moins de formation. Il est évident qu'il ne favorise pas de bonnes relations client-fournisseur, y compris les activités de promotion du fournisseur. Par ailleurs, les PME peuvent offrir un contexte plus efficient pour la formation des nouveaux venus dans l'industrie aérospatiale. Il ne faudrait pas déployer d'efforts en vue de réduire le flux de travailleurs expérimentés quittant les PME pour de grandes entreprises sans tenir compte des avantages qui s'ensuivent. Il serait possible pour les gouvernements de soumettre à la médiation une sorte d'approche avantageuse pour tous les intervenants de l'industrie afin de gérer le flux 11.

Améliorer le flux de jeunes gens embrassant des carrières dans un domaine technique ou celui de la fabrication : Le degré d'intérêt des jeunes gens pour les métiers du domaine de la technologie ou de la fabrication et leurs compétences dans les matières influent directement sur le flux 1. Pour que l'industrie aérospatiale ait accès à sa juste part de ressources humaines, y compris aux plus prometteuses, il faudrait communiquer de manière précise et à grande échelle les récompenses financières et non financières ainsi que les risques au sein de l'industrie. Tous les élèves devraient être sensibilisés très tôt à l'intérêt du travail dans l'aérospatiale et à la préparation requise pour faire carrière dans le domaine.

Il importe d'éviter de faire trop valoir l'industrie aux jeunes de sorte à ne pas entraîner une augmentation du nombre de chômeurs qualifiés, d'employés inefficaces et d'autres problèmes. Par ailleurs, si le nombre d'inscriptions dans les établissements d'enseignement augmente sans qu'on améliore les capacités des diplômés, les nouveaux diplômés dans les domaines liés à l'aérospatiale ayant de la difficulté à décrocher leur premier emploi dans l'aérospatiale seront plus nombreux. Si l'on accroît la capacité du système d'éducation en réponse à la demande accrue de diplômés dans l'industrie et que cette mesure donne lieu par la suite à de faibles taux de placement, les conséquences sur les initiatives ultérieures seront négatives.

Il serait peut-être utile d'encourager les jeunes gens prometteurs à d'abord se préparer à une carrière technique ou dans le domaine de la fabrication qui déboucherait sur un emploi dans plusieurs secteurs. Les gens ayant une bonne formation de base en lecture, en écriture, en sciences, en mathématiques et en fabrication devraient pouvoir entrer dans l'industrie de l'aérospatiale, lorsque la conjoncture économique le justifie, moyennant une formation supplémentaire minimale. Les gens ont également besoin de savoir qu'en cas de ralentissement, leurs compétences ne seront pas trop limitées. Ils pourraient ainsi envisager d'autres possibilités d'emploi.

Réduire l'obstacle de l'expérience : On retrouve au centre du diagramme l'obstacle de l'expérience qui limite le flux de la plupart des travailleurs (flux 7 et 8) vers des postes rémunérateurs au sein de l'industrie. L'argent et le temps consacrés par les entreprises pour

former les gens en sus de leur formation scolaire pour qu'ils puissent travailler selon la norme de l'industrie et assumer des tâches propres à l'entreprise constituent l'obstacle le plus important à l'élimination de la pénurie de travailleurs qualifiés en aérospatiale. Par ailleurs, l'obstacle de l'expérience :

- limite la capacité des entreprises à embaucher des travailleurs inexpérimentés, même lorsque les postes sont vacants depuis longtemps;
- limite la mesure dans laquelle les établissements d'enseignement peuvent offrir des programmes coopératifs et d'apprentissage incluant des stages en entreprise; et
- limite la capacité des travailleurs à changer d'emploi au sein d'une entreprise ou à trouver un nouvel emploi dans une autre entreprise du secteur et dans un autre secteur.

Les diplômés de programmes coopératifs et d'apprentissage (flux 5) se heurtent à un obstacle moins important que les diplômés de programmes traditionnels (flux 6). L'amélioration des programmes coopératifs et universitaires pertinents ainsi que l'accroissement du rôle des programmes coopératifs et d'autres types de participation de l'industrie réduiraient l'obstacle de l'expérience pour tous les diplômés, ce qui ne modifierait pas l'ampleur moyenne à long terme des flux 7 et 8, mais réduirait en revanche leur temps d'adaptation aux exigences de l'industrie.

La suppression des limites susmentionnées ne sera pas facile, mais elle sera grandement bénéfique pour les entreprises, les employés et le secteur de l'éducation. Si les écoles pouvaient produire des diplômés qui satisfont mieux aux exigences des entreprises, le coût engagé par les entreprises pour embaucher de nouveaux diplômés s'en trouverait réduit. Les entreprises seraient à même d'assouplir plus souvent leur exigence d'une expérience de deux à cinq ans. Le résultat net serait une atténuation marquée du problème de pénurie de main-d'œuvre qualifiée et une baisse du nombre de chômeurs, en particulier chez les nouveaux diplômés incapables de décrocher leur premier emploi.

Améliorer la possibilité d'embaucher des travailleurs expérimentés : Les flux 12b et 13b représentent l'embauche de travailleurs possédant déjà une expérience dans l'aérospatiale ou dans un autre secteur de fabrication qui, pour la plupart, sont issus du système d'éducation canadien. Si l'on trouve des moyens de faciliter ces flux, on permettra à l'industrie de mieux utiliser les ressources humaines existantes. L'amélioration de la mobilité des travailleurs entre les entreprises aérospatiales et entre l'aérospatiale et d'autres secteurs rendrait le système plus souple et favoriserait une meilleure utilisation des ressources humaines. Pour ce faire, il faut réduire le flux 13a (qui provoque le chômage) et rendre les flux 12a, 12b et 13b plus attentifs aux besoins de l'industrie. Des initiatives comme l'uniformisation des normes de compétence, la reconnaissance des acquis et la formation financée par l'industrie peuvent permettre d'y parvenir.

Réduire l'exode des travailleurs expérimentés pour d'autres pays : Le flux 14 illustre la perte de la ressource la plus précieuse de l'industrie canadienne de l'aérospatiale, ses employés. Il représente également une perte de l'investissement canadien dans l'éducation et la formation par l'industrie et le secteur de l'éducation. En réduisant ce flux, on améliorerait l'efficacité du système des ressources humaines dans son ensemble.

VI. Conclusion

Notre étude a confirmé que l'industrie canadienne de l'aérospatiale faisait face à une grave pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans des domaines variés – depuis la tôlerie et l'usinage à commande numérique par ordinateur en atelier jusqu'au génie mécanique, électrique et informatique dans la mise au point de produits. Les compétences en gestion technique comme la gestion de contrats, l'approvisionnement et la logistique font cruellement défaut également. Ce sont les postes exigeant au moins deux années d'expérience qui sont les plus durement touchés. Les entreprises de toutes tailles, depuis l'atelier de 10 employés jusqu'aux avionneurs multinationaux, partout au Canada, ont été touchées. Au nombre des répercussions de ces pénuries, mentionnons les suivantes :

- postes qui demeurent vacants pendant plusieurs mois;
- embauche de personnel n'ayant pas la qualification requise;
- augmentation du coût d'embauche et de formation et des frais de personnel;
- augmentation du taux de roulement du personnel, puisque les employés expérimentés partent pour des « pâturages plus verdoyants » — souvent à l'étranger;
- délais plus longs que prévu pour la mise au point, la fabrication et la livraison;
- le rythme d'expansion des entreprises est limité par la disponibilité de personnel.

Si l'on s'en tient aux prévisions d'emplois vacants, le problème de pénurie de main-d'œuvre ne semble pas grave. Si l'on prend un taux de croissance prévu de l'emploi dans l'industrie de 2 ou 3 p. 100 et qu'on suppose un taux de roulement de 3 p. 100 (tenant compte de tous les départs de l'industrie), le besoin de nouveaux employés en aérospatiale serait de 3 000 à 3 600 par an, ce qui reste dans la limite du possible pour les universités, collèges communautaires et écoles professionnelles du Canada. La liste de répercussions présentée ci-dessus démontre toutefois que l'ampleur du problème en question ne peut être mesurée adéquatement à l'aide d'une seule variable comme le nombre de postes vacants. L'atténuation de ces répercussions constitue la priorité absolue dans toute l'industrie.

Plusieurs facteurs contribuent au problème de la pénurie de main-d'œuvre. La nature cyclique de l'industrie aérospatiale est clairement une cause majeure qu'il sera peut-être impossible d'éliminer. Pendant la phase de croissance du cycle, les entreprises doivent embaucher plus d'employés qu'il n'y en a, la pénurie touchant surtout le personnel d'expérience. Entre autres causes possibles, mentionnons le changement dans les compétences requises en raison de l'évolution de la technologie, le désintérêt des jeunes pour les professions dans le domaine de la

technologie ou de la fabrication, la mauvaise formation en sciences et en mathématiques dans le système scolaire public, le financement limité pour les programmes techniques postsecondaires et la perte d'employés au profit des entreprises étrangères.

Les pratiques de gestion des ressources humaines des entreprises peuvent également influencer sur l'ampleur apparente du problème. Par exemple, les entreprises qui embauchent uniquement les personnes comptant plusieurs années d'expérience propre à l'emploi feront état d'une plus grande pénurie de candidats qualifiés que celles qui sont disposées à embaucher des personnes moins expérimentées et à leur offrir la formation nécessaire. Par ailleurs, les entreprises qui offrent un milieu de travail stimulant et trouvent de nouveaux moyens novateurs d'améliorer le cheminement de carrière de leurs employés enregistreront un taux de roulement moindre. L'efficacité des relations d'une entreprise avec les établissements d'enseignement influera également sur la gravité de la pénurie de main-d'œuvre qu'elle connaît.

Des mesures sont prises sur divers fronts pour faire face aux pénuries de main-d'œuvre. De nombreuses entreprises mettent au point des pratiques de gestion des ressources humaines qui améliorent l'efficacité de l'embauche, de la formation et du maintien des employés dans l'effectif. L'enseignement coopératif et la formation sur mesure, par exemple, sont assurés en collaboration avec des établissements d'enseignement. Les associations provinciales des industries aérospatiales jouent un rôle clé dans l'évaluation des besoins de l'industrie, en faisant part de ces besoins au secteur de l'éducation et en appuyant des programmes qui y répondent. Bien que ces efforts de collaboration aient remporté un certain succès, de nombreux problèmes n'ont pas encore été réglés, entre autres :

- faire en sorte que, dans tout le Canada, on communique une information complète et fiable sur les besoins en ressources humaines de l'industrie et ses pratiques de gestion de ces ressources aux éducateurs et au personnel des ressources humaines;
- élaborer de meilleures méthodes de formation et d'autres pratiques de gestion des ressources humaines qui permettraient aux nouveaux employés d'être plus rentables tout en acquérant leur première expérience de travail;
- favoriser l'application de normes de compétence, la reconnaissance des acquis et des méthodes similaires propres à améliorer la polyvalence et la mobilité des travailleurs de l'aérospatiale;
- faire face aux limites de ressources auxquelles se heurtent les établissements d'enseignement et les PME;
- trouver des façons de réduire l'exode des travailleurs expérimentés vers les États-Unis et d'autres pays;

- s'assurer que les règles en matière d'immigration tiennent compte dans une juste mesure des intérêts des entreprises aérospatiales canadiennes, des nouveaux immigrants et de tous les Canadiens;
- trouver une solution satisfaisante pour toutes les parties au problème des grandes entreprises qui recrutent des employés clés chez leurs petits fournisseurs;
- trouver des façons d'améliorer la collaboration syndicat-patronat pour faire face aux pénuries de main-d'œuvre et à d'autres enjeux liés aux ressources humaines.

Les aspects susmentionnés du problème de pénurie touchent toute l'industrie canadienne de l'aérospatiale. Comme l'aérospatiale est un secteur prioritaire pour le gouvernement fédéral, il est utile d'examiner des approches nationales pour régler le problème. Le Comité national sur les ressources humaines de l'industrie aérospatiale, qui comprend des représentants du gouvernement fédéral, de l'Association des industries aérospatiales du Canada, des Travailleurs et travailleuses canadien(ne)s de l'automobile et de l'Association internationale des machinistes et travailleurs de l'aérospatiale, vient de terminer ses travaux. Les membres du comité ne sont pas parvenus à s'entendre sur ce qu'il fallait faire au niveau national et n'ont pu obtenir un soutien suffisant de l'industrie en faveur de la création d'un conseil national sectoriel chargé d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie nationale en matière de ressources humaines dans l'aérospatiale. Cependant, des représentants de plusieurs entreprises, d'établissements d'enseignement et d'associations industrielles contactés pendant notre étude ont indiqué qu'il serait intéressant d'envisager la création d'un conseil national des ressources humaines de l'aérospatiale. Cette idée est reprise dans la section sur les recommandations ci-après.

VII. Recommandations

La Direction générale de l'aérospatiale et de la défense d'Industrie Canada peut aider l'industrie de bien des façons à régler le problème de pénurie de main-d'œuvre. Il importe que les projets mis au point à cette fin soient conformes aux politiques fédérales et ministérielles concernant la formation et les ressources humaines. Il va de soi que DRHC aidera la Direction générale à élaborer ses initiatives en matière de ressources humaines en raison de son rôle central dans le perfectionnement des ressources humaines. Nous présentons ci-après plusieurs projets que la Direction générale devrait envisager :

1. Jouer un rôle proactif en créant un conseil sectoriel national des ressources humaines de l'aérospatiale.

Le conseil serait notamment chargé d'élaborer et de mettre en œuvre une stratégie nationale en matière de ressources humaines. Au préalable, il serait nécessaire de confirmer la nécessité de cette stratégie et de définir son rapport avec les stratégies adoptées par les provinces, les entreprises et le secteur de l'éducation. Le conseil assumerait également les rôles suivants :

- défense des intérêts de l'industrie aérospatiale auprès des gouvernements, du secteur de l'éducation et sur la scène internationale;
- gestion de la collecte, de l'analyse et de la diffusion de l'information sur les besoins en ressources humaines de l'industrie et sur ses pratiques de gestion;
- promotion des initiatives nationales sur les normes de compétence et d'autres approches visant à accroître l'efficacité de la formation et la mobilité de la main-d'œuvre;
- choix de modalités pour en arriver à une synergie entre les initiatives visant les ressources humaines de l'aérospatiale et les activités fédérales dans les domaines de l'éducation, de l'approvisionnement et de la recherche-développement.

La mise au point d'une stratégie nationale et d'autres initiatives ne serait logique que si la majorité des intervenants étaient d'avis qu'elle ajoute un plus. Par ailleurs, il serait crucial d'obtenir le soutien de la haute direction de ces organisations. Au nombre des intervenants dont il faudrait absolument obtenir l'appui pour assurer le succès d'un conseil sectoriel national, mentionnons :

- les associations provinciales des industries de l'aérospatiale et leurs organismes auxiliaires responsables de l'éducation et des ressources humaines;
- les ministères provinciaux responsables du développement des ressources humaines et de l'industrie;
- les associations industrielles nationales et les organisations connexes, par exemple l'AIAC et le CCEA;
- tous les grands avionneurs (y compris le soutien de la haute direction et des directeurs des ressources humaines);

- un groupe représentatif de petites et moyennes entreprises, représentant toutes les régions du pays et les sous-secteurs de l'industrie;
- les syndicats représentant la majorité des travailleurs de l'aérospatiale; et
- Développement des ressources humaines Canada.

Il sera très difficile d'obtenir l'appui des groupes susmentionnés à la création d'un conseil sectoriel national des ressources humaines assumant un rôle de premier plan et rien n'indique qu'on y parviendra. L'initiative précédente du Comité national sur les ressources humaines dans l'industrie aérospatiale a montré que les intervenants n'avaient pas tous les mêmes intérêts et points de vue. Lors de discussions, certains participants de cette initiative ont indiqué qu'il faudrait que les circonstances changent considérablement pour qu'ils participent à une nouvelle initiative nationale visant les ressources humaines.

Avant de réunir un groupe aussi diversifié d'intervenants, il serait utile de jeter les bases d'un consensus, c'est-à-dire déterminer de manière détaillée leurs priorités et intérêts et obtenir le soutien de la direction. Pour y parvenir, il vaudrait mieux avoir recours aux mécanismes de réseautage en place (voir la recommandation 2) et à une série de consultations individuelles entre la Direction générale et les intervenants. Une fois qu'on aura cerné une communauté d'intérêts et obtenu l'appui de la direction, on pourra organiser avec des chances de réussite raisonnables une réunion en vue de créer un conseil sectoriel national.

S'il est sûr qu'en ne donnant pas suite à l'heure actuelle à cette initiative, on raterait une occasion, il vaudrait mieux en rester au statu quo que d'aller de l'avant sans jeter les bases d'un consensus.

2. S'engager dans un réseautage avec les principaux intervenants pour les enjeux en matière de ressources humaines.

Que la Direction générale décide ou non d'encourager la création d'un conseil sectoriel national des ressources humaines, il serait utile de créer un réseau au niveau des associations de l'industrie, des provinces et des organisations. Il ne faut pas nécessairement créer de nouveaux mécanismes de maillage. Le réseautage sur les enjeux liés aux ressources humaines entre l'industrie, le gouvernement et le secteur de l'éducation est déjà vaste. La Direction générale devrait participer aux mécanismes en place avant d'essayer d'en créer de nouveaux. Plus l'envergure des nouvelles initiatives de réseautage est grande, plus celles-ci risquent d'entraver les efforts déployés par d'autres intervenants et moins les résultats seront ciblés et mesurables. Il existe de nombreuses possibilités de faciliter la coopération entre l'industrie et le secteur de l'éducation dans des domaines ciblés, ce qui se traduirait par des mesures permettant de satisfaire les besoins en formation et en ressources humaines. Le réseautage concernant les enjeux en matière de ressources humaines aiderait la Direction générale à déterminer les services requis par l'industrie et à faciliter leur mise au point et leur

prestation. Le réseautage pourrait également avoir pour objectif de permettre de mieux comprendre et de faire comprendre la dynamique de l'industrie à tous les intervenants, ce qui favoriserait le dégagement d'un consensus sur des solutions aux problèmes de ressources humaines.

Trois secteurs de service bien établis au sein de la Direction générale exercent des responsabilités en rapport avec les questions liées à la formation et aux ressources humaines dans l'industrie aérospatiale.

3. Soutenir l'adoption de la nouvelle technologie

La Direction générale travaille avec l'industrie à l'élaboration et à l'adoption de la nouvelle technologie. L'efficacité de l'adoption de la nouvelle technologie dépendra de la capacité des employés techniques des entreprises à l'utiliser. La Direction générale devrait tenir compte du facteur ressources humaines dans ses efforts visant à aider l'industrie à cet égard. Par exemple, elle pourrait fournir des avis aux entreprises, aux employés et au secteur de l'éducation sur l'influence de l'évolution technologique sur les besoins futurs en ressources humaines.

4. Faciliter la détermination et la communication des pratiques de gestion exemplaires

La Direction générale a travaillé avec l'industrie et les établissements d'enseignement pour déterminer, évaluer et adopter des méthodes de gestion de la productivité et de la qualité. Ces méthodes influent sur la formation requise par les travailleurs ainsi que sur son efficacité. Le soutien des syndicats peut être déterminant pour la réussite ou l'échec de ces initiatives. La Direction générale devrait tenir compte des facteurs liés aux ressources humaines dans sa collaboration avec l'industrie à cet égard et trouver des façons de faire participer les syndicats pour le bénéfice des entreprises et des travailleurs.

5. Mise au point de produits d'information

La Direction générale a mis au point des produits d'information par le passé et pourrait faciliter l'élaboration et l'utilisation de produits d'information informatisés pour la formation et le télé-apprentissage. Ces initiatives pourraient nécessiter le concours de DRHC, des fournisseurs de services compétents et de partenaires financiers.

ANNEXE : Organisations et personnes ayant participé à des entrevues

	En face à face	Par téléphone
Aero Machining Ltd. Montréal-Nord (Québec) Gilles Demers, coprésident Téléphone : (514) 324-4260	✓	
Association des industries aérospatiales du Canada Ottawa (Ontario) Daniel Verrault, vice-président, Politique et recherche Téléphone : (613) 232-4297	✓	
Collège Algonquin Ottawa (Ontario) Sandy Pallister Chef de projet, Programmes de fabrication Téléphone : (613) 727-4723, poste 5102	✓	
AlliedSignal Aerospace Canada Etobicoke (Ontario) Anna Landry, directrice régionale, Ressources humaines Peter Kaiser, directeur, Relations avec le gouvernement Téléphone : (416) 798-6713	✓ ✓	
Atlantis Aerospace Corporation Brampton (Ontario) Ed Rolo, directeur, Génie L. (Leo) Gaessler, vice-président, Marketing et programmes William Daddis, directeur, Publications techniques Téléphone : (905) 792-1981	✓ ✓ ✓	
Avcorp Industries Inc. Richmond (Colombie-Britannique) Daie Hunt, vice-président Marketing et développement commercial Téléphone : (604) 582-1137		✓

	En face à face	Par téléphone
Bell Helicopter Textron		
Mirabel (Québec)		
Charles Larocque, directeur, Ressources humaines	✓	
Téléphone : (514) 437-2724		
Claire Morin, spécialiste, Ressources humaines	✓	
Téléphone : (514) 437-6057		
Bristol Aerospace Ltd.		
Winnipeg (Manitoba)		✓
Wendell Weibe, directeur, Ressources humaines		
Téléphone : (204) 775-8331		
British Columbia Institute of Technology		
Vancouver (Colombie-Britannique)		✓
David Mitchell, vice-doyen, Programmes d'aviation		
Téléphone : (604) 278-4831		
CAE Électronique Ltée		
Saint-Laurent (Québec)	✓	
Isabelle Cordeau, conseillère en recrutement		
Téléphone : (514) 340-5572		
Canadian Auto Workers		
Jeff Wareham		✓
Toronto (Ontario)		
Téléphone : (416) 497-4110		
Conseil canadien de l'entretien des aéronefs		
Ottawa (Ontario)	✓	
Bill Weston, directeur exécutif		
Téléphone : (613) 727-8272		
Celeris Aerospace Canada Inc.		
Orléans (Ontario)		✓
Stephen Hall, président		
Téléphone : (613) 837-1161		
Centre d'adaptation de la main-d'œuvre aérospatiale au Québec (CAMAQ)		
Montréal (Québec)		✓
Serge Tremblay, président du conseil d'administration	✓	
Carmy Hayes, conseiller, Formation	✓	
Téléphone : (514) 596-3311		

	En face à face	Par téléphone
Collège Édouard-Montpetit Saint-Hubert (Québec) École nationale d'aérotechnique Lucie Cousineau, directrice, poste 239 Louis-Marie Dussault, conseiller pédagogique aux stages et au placement, poste 219 André Marcil, conseiller pédagogique Téléphone : (514) 678-3560	✓ ✓ ✓	
Université Concordia Montréal (Québec) Département de génie mécanique J. (Gary) Svoboda, professeur Téléphone : (514) 849-3150	✓	
CSI Aerospace Etobicoke (Ontario) Alan E. McKim, ingénieur Téléphone : (416) 671-2144	✓	
Donlee Precision Toronto (Ontario) Tom Faucette, directeur, Génie Téléphone : (416) 743-4417	✓	
Durham College Oshawa (Ontario) Bruce Bunker Téléphone : (905) 721-3061 John Woodward, directeur, Programmes d'apprentissage Téléphone : (905) 721-3302		✓ ✓
École Polytechnique Montréal (Québec) Jean Rouslett, professeur Département de génie mécanique Téléphone : (514) 340-4711, poste 4419	✓	
FAG Bearings Ltd. Stratford (Ontario) Gary Paulson, directeur général, ACSP Div. Téléphone : (519) 271-3230		✓

En face à face Par téléphone

Gouvernement de l'Ontario

Toronto (Ontario)

Ministère du Développement économique, du Commerce et
du Tourisme

✓

Margo Carson, conseillère principale sectorielle, Bureau de
l'aérospatiale

Téléphone : (416) 325-6877

Gouvernement du Québec

**Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et
de la Technologie**

Montréal (Québec)

✓

René Parent, conseiller en développement industriel

Direction des industries du matériel aérospatial
de défense

Téléphone : (514) 982-2905

Haley Industries Limited

Halley (Ontario)

✓

Murray Brown, directeur, Ressources humaines

✓

Pat Gillespie, Coordinateur Kaizen

Téléphone : (613) 432-8841

Développement des ressources humaines Canada

Ottawa-Hull, Canada

✓

Michel Doiron, expert-conseil industriel

Direction des partenariats en ressources humaines

Téléphone : (819) 994-4391

IMP Aerospace Corporation

Amherst (Nouvelle-Écosse)

✓

Fred Sinclair, directeur, Ressources humaines

Téléphone : (902) 667-3315

Koss Machine & Tool Co.

Brampton (Ontario)

✓

Linda Haply, directrice, Circulation

Téléphone : (905) 458-5030

Lockheed Martin

Montréal (Québec)

✓

Maurice Leblanc, chef de service, Gestion de la qualité

Téléphone : (514) 340-8390

	En face à face	Par téléphone
Manitoba Aerospace Association		
Manitoba Aerospace Human Resources Coordinating Committee		✓
D'Arcy Philips, coordonnateur de programmes Téléphone : (204) 772-0003		
Messier-Dowty		
Ajax (Ontario)	✓	
Barry Wohl, vice-président, Ressources humaines Téléphone : (905) 683-3100, poste 293		
Nova Scotia Community College		
Springhill (Nouvelle-Écosse)		✓
Myrna Breen, directrice, Springhill Campus Téléphone : (902) 597-3737		
Ontario Aerospace Council		
Kitchener (Ontario)		✓
Rod Jones, directeur exécutif Téléphone : (519) 895-2442		
Orenda Aerospace Corporation		
Mississauga (Ontario)	✓	
Jo-Ann Ball, directrice, Ressources humaines Téléphone : (905) 672-3250, poste 3295		
Pratt & Whitney Canada		
Halifax (Nouvelle-Écosse)		✓
Peter Wressell, directeur général Téléphone : (902) 873-4241		
Sheridan College		
Brampton (Ontario)		
Joyce Haist, directrice, Services de formation et perfectionnement Téléphone : (905) 457-6112, poste 7610	✓	
Sitka Solutions Inc.		
Vancouver (Colombie-Britannique)	✓	
Wilf Torunski Téléphone : (604) 822-0815		

En face à face Par téléphone

Standard Aero Ltd.

Winnipeg (Manitoba)

Alex Yoong, directeur, Ressources humaines

Téléphone : (204) 788-2261

✓

T.R. Cox Airfoils Ltd.

Oakville (Ontario)

Donovan Cox

Téléphone : (905) 825-1218

✓

Treco Machine & Tool Ltd.

Scarborough (Ontario)

Patrick Chiu, directeur d'usine

Téléphone : (416) 751-5861

✓

Vac Aero International Inc.

Oakville (Ontario)

Jeff Pritchard, vice-président

Téléphone : (905) 827-4171

✓