

**L'ORIENTATION DES JEUNES
VERS LES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES
ET TECHNIQUES**

Conseil de la science et de la technologie

2050, boul. René-Lévesque Ouest

3^e étage

Sainte-Foy (Québec)

G1V 2K8

Coordination du dossier

Alain Grisé

Conseil de la science et de la technologie

Collaboration à la rédaction

Secrétariat du Conseil de la science
et de la technologie :

Paule Blouin

André Paradis

André Tremblay

Édition électronique :

Traitex inc.

Conception graphique de la page couverture

Bruno Balatti

© Gouvernement du Québec, 1996

Dépôt légal : 3^e trimestre 1996

Bibliothèque nationale du Québec

Bibliothèque nationale du Canada

ISBN : 2-550-30578-7

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos	5
Introduction	7
Résumé du colloque	
Thème 1	
La science et la technologie à l'école	11
Thème 2	
La formation professionnelle au secondaire ..	19
Thème 3	
La formation technique au collégial	25
Thème 4	
La formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université	33
Annexes	
Allocution d'ouverture	43
Pierre LUCIER, Sous-ministre au ministère de l'Éducation du Québec	
Allocution d'ouverture	55
Jacques LEBLANC, Vice-président à la Société québécoise de développement de la main-d'œuvre	
Allocution du midi	65
Rita DIONNE-MARSOLAIS, Ministre déléguée à l'Industrie et au Commerce	
Allocution de clôture	69
Robert BISAILLON, Coprésident des États généraux de l'éducation	
Tableaux statistiques	77
Programme du colloque	81
Liste des participants	85

AVANT-PROPOS

L'orientation des jeunes vers les carrières en science et en technologie est un sujet important et préoccupant.

Face à une stagnation du nombre d'inscription, comment assurer la relève et surtout répondre aux besoins actuels et futurs de notre société ?

Le Conseil de la science et de la technologie s'est associé à l'ACFAS, au ministère de l'Éducation, au ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie ainsi qu'à la Société québécoise du développement de la main-d'œuvre pour organiser un colloque de réflexion sur le sujet.

La participation enthousiaste des responsables de ces organismes, de même que l'acceptation rapide de nos invitations par nos conférenciers et panélistes démontrent à l'évidence l'importance qu'ils attachent à ce sujet.

Souhaitons que notre système d'éducation, les employeurs et la société québécoise en général soient sensibles aux recommandations et conclusions de ce colloque.

Merci à tous ceux qui ont participé à ce colloque, à nos conférenciers, aux organismes privés et publics et au personnel du Conseil et de l'ACFAS.

Louis Berlinguet
Président
Conseil de la science et de la technologie

INTRODUCTION

Organisé par le Conseil de la science et de la technologie, avec l'étroite collaboration de l'ACFAS, du ministère de l'Éducation, du ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie et de la Société québécoise de développement de la main-d'œuvre, le colloque sur l'orientation des jeunes vers les carrières scientifiques et techniques s'est tenu à Montréal le 30 mai 1996.

À l'occasion de ce colloque, une centaine de participants se sont rassemblés afin d'échanger leurs points de vue sur les différentes questions soulevées par l'orientation et la formation des jeunes en science et technologie.

Ce colloque avait pour but d'orienter des actions à entreprendre de la part de tous ceux qui, directement ou indirectement, ont la volonté et le pouvoir de mettre en place les meilleurs moyens pour assurer la relève en science et technologie au Québec.

PROBLÉMATIQUE

Alors que la nouvelle économie du savoir exige une main-d'œuvre de plus en plus qualifiée, on observe, depuis quelques années, une stagnation du nombre de jeunes québécois qui se dirigent vers les carrières scientifiques et techniques à tous les niveaux : formation professionnelle au secondaire, formation technique au collégial et formation en science et génie à l'université. On sait, par ailleurs, que le Québec ne forme pas une aussi forte proportion de diplômés en science et génie que ses principaux concurrents.

Cette situation, inquiétante, est aussi pour le moins paradoxale quand on considère que les secteurs associés à la science et à la technologie offrent actuellement les meilleures perspectives d'emploi. Ainsi, le taux de placement moyen des diplômés universitaires dans un emploi lié à leur domaine d'étude est supérieur à 90 % dans cer-

taines disciplines des sciences de la santé et du génie, et il y a même une pénurie de diplômés dans certains secteurs de l'informatique. On remarque d'ailleurs le même phénomène dans bon nombre de disciplines des secteurs professionnel du secondaire et technique du collégial.

Dans ce contexte, comment expliquer la désaffection des jeunes pour les carrières en science et technologie ? Comment expliquer cette situation alors qu'ils sont eux-mêmes les plus durement touchés par le chômage ? S'agit-il d'un problème d'orientation ? D'un problème de contingentement des programmes ? Ou bien s'agit-il de l'image même que les jeunes se font de la science et de la technologie ? Dans quelle mesure l'école est-elle responsable du manque d'intérêt des jeunes pour les carrières scientifiques et techniques ? Comment réagissent les entreprises face à ce problème ?

Ce sont des questions de cet ordre qui ont été abordées dans le cadre de ce colloque.

THÈMES ET FORMAT DU COLLOQUE

Quatre thèmes, correspondant aux divers ordres d'enseignement, étaient au programme du colloque :

- Thème 1 — La science et la technologie à l'école (primaire-secondaire)
- Thème 2 — La formation professionnelle au secondaire
- Thème 3 — La formation technique au collégial
- Thème 4 — La formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université

Des tables rondes ont été formées pour discuter de chacun des thèmes. À chacune des tables rondes siégeaient un animateur-rapporteur et trois conférenciers représentant :

- l'administration : ministères et organismes, administration des divers ordres d'enseignement, commissions scolaires ;

- les professeurs, étudiants et parents ;
- les employeurs exposant la situation de la demande.

À l'issue des débats, les animateurs-rapporteurs de chacune des tables rondes ont présenté un résumé des principales conclusions ou propositions entendues.

SYNTHÈSE DES PROPOSITIONS ENTENDUES

Le présent compte rendu, sans être exhaustif, entend faire ressortir l'essentiel des débats et des propositions formulées au cours du colloque. Il s'appuie principalement sur les rapports de synthèse fournis par les animateurs-rapporteurs.

Voici, en guise de sommaire, les orientations majeures qui se dégagent de chacune des tables rondes :

La science et la technologie à l'école

- Renforcer la formation et le perfectionnement du personnel enseignant en S-T.
- Accorder plus de place à la science et à la technologie au primaire.
- Créer un réseau d'écoles à vocation scientifique.
- Favoriser l'intégration des technologies de l'information dans l'enseignement des sciences et des technologies.
- Multiplier et diversifier les liens de l'école avec les ressources externes en S-T.
- Sensibiliser les décideurs du système à l'importance de développer la culture scientifique et technologique des jeunes.

La formation professionnelle au secondaire

- Revaloriser la formation professionnelle en présentant des modèles de réussite pour motiver les jeunes à s'y inscrire.
- Développer des stages industriels pour les professeurs.
- Multiplier les liens entreprises-écoles pour améliorer la formation technique des étudiants.
- Rendre accessible la voie technologique pour tous les étudiants et doter les écoles des équipements adéquats pour faire face au défi de l'autoroute de l'information.

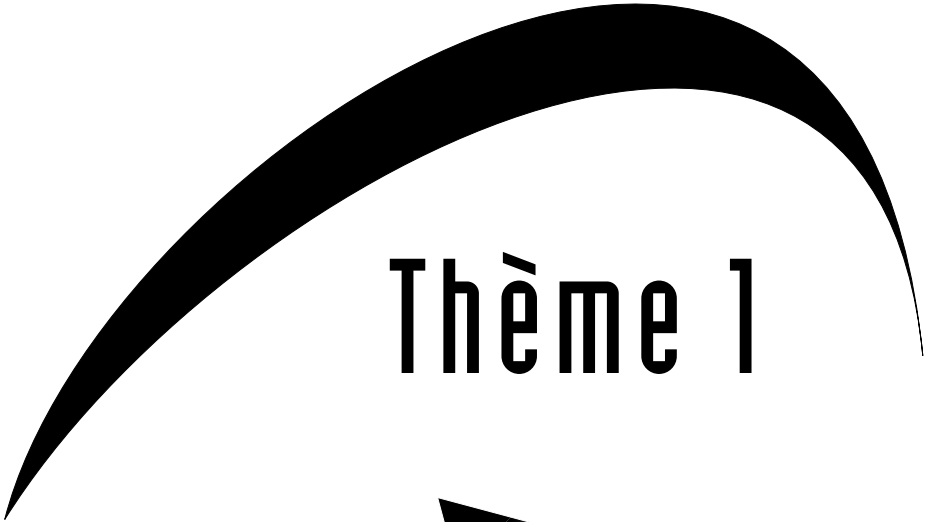
La formation technique au collégial

- Généraliser à tous les collèges les journées portes ouvertes pour permettre aux jeunes d'acquérir le maximum de renseignements sur leur futur choix éventuel.
- Miser sur la formule « Alternance travail-études » afin de familiariser les étudiants avec différents types d'équipement.
- Inciter l'industrie à manifester une plus grande ouverture pour les stages en entreprise.
- Cesser de contingenter les programmes pour la seule raison du manque d'espace ou d'équipement.
- Viser une plus grande flexibilité entre les programmes des divers ordres d'enseignement.
- Favoriser une collaboration plus étroite des entreprises à la définition des programmes.

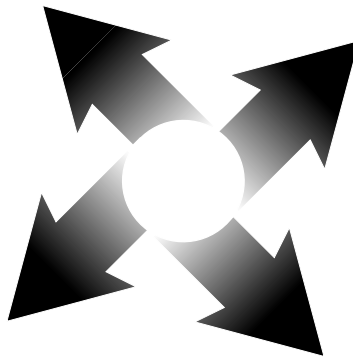
La formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université

- Promouvoir les carrières scientifiques et techniques en projetant une image stimulante de celles-ci.

- Réviser la formation des professeurs de science en l'appuyant davantage sur une culture de base générale et en leur apprenant à enseigner la science en intégrant l'expérimentation.
- Former davantage pour le monde de l'entreprise que pour les carrières universitaires.
- Réviser les programmes en les rendant plus flexibles, en mettant l'emphasis sur la polyvalence plutôt que sur la spécialisation et en accordant une place à la dimension conception alors que prime actuellement celle de la réalisation des produits.



Thème 1



**LA SCIENCE ET LA TECHNOLOGIE
À L'ÉCOLE**

Animatrice :

Brigitte Van Coillie-Tremblay, Directrice
Diffusion de la science et de la technologie
Ministère de l'Industrie, du Commerce,
de la Science et de la Technologie

Conférenciers :

Denis Lapointe, Président
Fondation de l'école Fernand-Seguin

Guy Lapointe, Président
Association des professeurs de sciences
du Québec

Diane Chênevert, Directrice
des communications
Nortel

**Questions sous-jacentes
aux débats**

Les principales questions soumises aux participants de la table ronde sur la science et la technologie à l'école se résument comme suit :

- L'école actuelle parvient-elle à intégrer correctement la science et la technologie dans son projet éducatif ?
- L'enseignement au primaire et au secondaire parvient-il à intéresser les jeunes à la science et à la technologie ? L'école leur donne-t-elle l'occasion d'expérimenter les nouvelles technologies ?
- L'école dispose-t-elle des ressources nécessaires : programmes, équipements, matériel pédagogique appropriés ?
- Le corps enseignant est-il bien formé ?
- L'école parvient-elle à bien orienter les jeunes vers les carrières scientifiques et techniques à la fin du secondaire ?

Résumé des débats

Ce résumé a été rédigé par M. André Paradis, du Conseil de la science et de la technologie, à l'aide du rapport de Mme Brigitte Van Coillie-Tremblay et du verbatim du colloque.

***Difficulté de l'école
à intégrer les sciences
dans son projet éducatif***

La réussite de notre développement économique repose en grande partie sur la qualité de la main-d'œuvre. Or, on assiste présentement à des pénuries de main-d'œuvre qualifiée dans certains secteurs. De plus, les jeunes Québécoises et Québécois ne s'orientent pas en nombre suffisant vers les carrières scientifiques et techniques, du moins en comparaison avec la plupart des pays industrialisés.

Une partie du problème est causée par le fait que, dès le primaire et le secondaire, l'école arrive mal à intéresser les jeunes aux matières scientifiques comme il se devrait.

Il semble que l'école actuelle ait énormément de difficulté à intégrer la science et la technologie dans son projet éducatif : intérêt « volatil » de la direction des écoles ou des commissions scolaires pour la chose scientifique, périodes consacrées à l'enseignement des sciences parfois carrément écourtées, exigences des relations de travail qui passent avant le bien-être des jeunes.

« Même je dirais, lorsqu'on fait l'évaluation du programme pédagogique, on est habitué dans les évaluations, soit du ministère ou de la commission scolaire, à évaluer la performance des élèves en terme de « par cœur », de ce qu'ils retiennent par cœur, et non pas en terme de ce qu'ils

apprennent à apprendre ou comment structurer leurs pensées et tout ça. »

Denis LAPOINTE, Président
Fondation de l'école Fernand-Seguin

Une clé : la formation des enseignants et des enseignantes

En fait, une intégration réussie des sciences au projet éducatif de l'école est due le plus souvent à l'acharnement et au dévouement de professeurs motivés.

Ce sont les enseignants et les enseignantes qui, plus que tout autre, peuvent transmettre, ou non, l'intérêt pour la science. La question de la formation revêt donc une grande importance, particulièrement au primaire.

« Si on regarde les résultats de l'enquête de l'évaluation sur le programme du primaire qui a été publiée en 1995, la majorité des enseignants au primaire n'ont jamais suivi de cours en didactique de l'enseignement des sciences. Alors, pour nous, évidemment, c'est un problème. »

Guy LAPOINTE, Président
Association des professeurs de sciences du Québec

En ce qui regarde la formation continue, il y a très peu de programmes disponibles. Les restrictions budgétaires risquent d'accentuer le problème.

Malheureusement, les professeurs doivent, en plus, composer avec des ressources parfois très limitées.

Au primaire : des ressources insuffisantes

Au primaire, on déplore la rareté de matériel pédagogique qui intègre les sciences au programme régulier. Les enseignants doivent souvent développer eux-mêmes leur propre matériel pédagogique.

On a un urgent besoin de locaux : de laboratoires pour permettre aux jeunes de « faire » de la science, d'espaces pour ranger les équipements et le matériel.

« Les besoins en matériel scientifique... en tout cas les écoles primaires sont peu favorisées au niveau des programmes. Il n'existe pas de programmes de soutien en terme de matériel scientifique au niveau d'achat de nouveaux équipements, de formation, d'utilisation, qui sont réservés à la formation pour l'utilisation de ces appareils-là, à l'entretien et à la réparation de ces appareils-là. »

Denis LAPOINTE, Président
Fondation de l'école Fernand-Seguin

Les bibliothèques scolaires manquent aussi de livres qui parlent de science pour intéresser les élèves.

Au secondaire : des problèmes particuliers

Au premier cycle du secondaire, toute la question de l'« ordonnance » des cours (écologie, science physique de l'environnement, biologie, etc.) est un problème qui fait l'unanimité depuis plusieurs années déjà et sur lequel « on continue de réfléchir ».

Au deuxième cycle, l'approche « Science, Technique et Société » n'a pas encore été parfaitement intégrée par le personnel enseignant. Il s'agit d'une approche relative-

ment nouvelle à laquelle ils n'ont pas été formés. Ici encore, des besoins de perfectionnement se font sentir.

Enfin, il y a un problème sur le plan de la mobilité des professeurs. À cause de contraintes administratives ou syndicales, ce ne sont pas toujours les plus habilités qui se retrouvent à enseigner les sciences.

L'image de la science

Il faut vaincre les préjugés qui entourent la science et les scientifiques dans l'esprit de trop de jeunes. Une forme d'« alphabétisation » scientifique doit commencer dès le primaire, en faisant appel au sens de l'émerveillement des enfants.

« En fait, il faut démystifier la science. Il faut la présenter aux jeunes comme un moyen merveilleux de comprendre le fonctionnement des choses qui les entourent. »

**Diane CHÊNEVERT, Directrice
des communications
Nortel**

L'apport de l'entreprise

Pour le monde de l'entreprise, le manque d'intérêt des jeunes pour les sciences est un handicap qui risque de compromettre l'avenir.

Le partenariat constitue une voie de solution privilégiée. En effet, les contacts avec les entreprises peuvent constituer autant d'occasions pour les professeurs et les élèves de se familiariser avec des applications concrètes de la science ou de la technologie.

« Les études menées pour le compte du forum entreprise-éducation pour les sciences, la technologie et les mathématiques du Conference Board révèlent que les partenariats créés entre les entreprises et

les établissements d'enseignement rendent l'enseignement des notions scientifiques au primaire plus captivant et mettent en valeur la corrélation entre les sciences, la technologie, la société à tous les niveaux, en établissant des ponts très solides entre les enseignants, les sciences et l'industrie. »

**Diane CHÊNEVERT, Directrice
des communications
Nortel**

Malheureusement, les relations entre les entreprises et les écoles secondaires et primaires sont beaucoup moins développées qu'elles ne le pourraient. En fait, à cet égard, la demande des commissions scolaires dépasse les ressources dont disposent les entreprises pour de telles fins.

Une responsabilité collective

L'éducation est une responsabilité collective qui n'implique pas seulement l'école, l'élève ou les parents. C'est une mission qui concerne l'ensemble de la société. Nous avons donc intérêt à multiplier et à diversifier les partenariats.

Là où la science est bien intégrée au projet éducatif, le bénévolat et les collaborations offertes par les parents, les entreprises, les organismes constituent un moyen de compenser pour le manque de ressources ou les carences du système d'éducation.

Toutefois, il faut déplorer un manque d'intérêt de la part de la population pour toute cette question fondamentale de l'acquisition de compétences et de connaissances en science et en technologie.

Malheureusement, alors qu'un large consensus sur la priorité à accorder aux sciences pour assurer le développement socio-économique du Québec semble se dégager de la société québécoise, l'exposé de la

situation produit par les États généraux sur l'éducation passe pratiquement sous silence cette question essentielle.

Diane CHÊNEVERT, Directrice des communications Nortel

Actions à entreprendre

La formation et le perfectionnement du personnel enseignant

Des changements viennent d'être apportés à la formation universitaire des futurs maîtres. Pour le moment, il faut attendre les résultats de ces modifications.

Toutefois, les budgets affectés au perfectionnement du personnel enseignant devraient être considérés comme prioritaires par les gestionnaires du système d'éducation, à tout le moins, ne pas faire l'objet de restrictions en cette période difficile.

Des stages en entreprise

Il a été proposé avec insistance que les professeurs puissent faire des stages dans les entreprises pour qu'ils soient mieux en mesure de transmettre la réalité quotidienne des entreprises auprès de leurs élèves d'une part, mais pour qu'ils puissent surtout percevoir l'utilité et l'importance dans la réalité « concrète » de ce qu'ils enseignent.

Commencer plus tôt la sensibilisation à la science et à la technologie

La programmation des cours du primaire devrait faire plus de place à la science et à la technologie. La technologie est à toutes fins utiles absente des activités du primaire.

Actuellement, ce sont les sciences de la nature qu'on enseigne au primaire. Il serait important que les jeunes, dès cette étape, puissent aussi prendre contact avec les autres types de sciences, essentiellement toutefois

dans le but d'éveiller leur intérêt, de leur faire prendre conscience immédiatement de l'apport de la science dans leur vie.

Mieux intégrer la science aux autres activités scolaires

Le temps alloué à l'enseignement des sciences est nettement insuffisant, tout particulièrement au primaire.

Une façon de compenser serait de développer du matériel pédagogique qui permette d'intégrer les sciences dans les autres matières, par exemple en donnant à lire, dans les cours de français, des textes portant sur des thèmes scientifiques.

Cela pose toute la question du matériel pédagogique à développer. Le ministère de l'Éducation devrait prendre des mesures pour, à tout le moins, aider à la diffusion du matériel pédagogique mis au point par les meilleurs enseignants.

Créer un réseau d'écoles à vocation scientifique

Il serait peut-être temps de créer, au niveau de la province, un réseau d'écoles primaires et secondaires à vocation scientifique, offrant une continuité entre tous les ordres d'enseignement.

Pourquoi n'aurait-on pas aussi un programme spécifique science-étude comme on a des programmes spécifiques sport-étude ou arts-études ?

Maîtriser les nouvelles technologies

Les nouvelles technologies de l'information sont une réalité à intégrer de plus en plus dans l'enseignement des sciences et des technologies, autant pour enseigner une technologie d'application générique que pour pouvoir accéder à des ressources disponibles ailleurs, pour partager des expériences avec d'autres, etc.

On a aussi suggéré de créer dans les écoles des laboratoires multimédias rattachés au centre de documentation de la bibliothèque pour donner accès à toutes ces nouvelles encyclopédies sur cédérom, à ces nouveaux médias.

***Multiplier et diversifier les liens
de l'école avec le reste de la société***

Il existe autour de l'école une multitude de ressources, individus, groupes ou organismes (musées, jardins zoologiques) qui sont « sous-utilisés ». Un des avantages majeurs de ces ressources, c'est qu'elles constituent souvent un moyen d'illustrer l'utilité réelle, ou les implications concrètes dans la vie de tous les jours, de ce qu'on enseigne aux jeunes en sciences à l'école.

Pour inciter les entreprises à multiplier les collaborations avec les écoles primaires et secondaires, l'utilisation des crédits d'impôt pourrait être une voie à explorer.

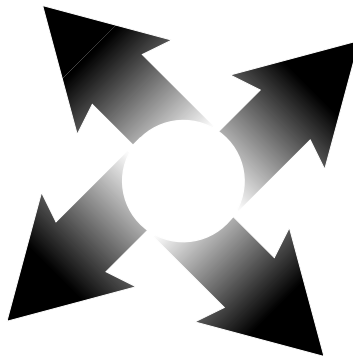
Les écoles devraient faire le plus de place possible dans leurs murs à tous ces organismes, notamment de loisir, qui mobilisent les jeunes autour de la science et de la technologie.

Sensibiliser les décideurs

Tous doivent se donner le mandat de sensibiliser les parents, mais surtout les décideurs, partout dans le système d'éducation, du gestionnaire d'école aux plus hautes autorités du ministère de l'Éducation, de l'importance fondamentale, pour l'avenir du Québec, de développer au maximum la culture scientifique et technologique de *tous* les jeunes.



THÈME 2



**LA FORMATION PROFESSIONNELLE
AU SECONDAIRE**

Animatrice :

Christine Martel,
Sous-ministre adjointe
Ministère de l'Éducation

Conférenciers :

Micheline Sabourin,
Directrice générale
Commission scolaire Jérôme-Le Royer

Philippe Savard,
Étudiant
Collège Bois-de-Boulogne

Michel Gagné,
Directeur
Pratt & Whitney Canada inc.

Ce résumé est basé sur le rapport de synthèse produit par Mme Christine Martel. Il a été complété par M. André Tremblay, agent de recherche au Conseil de la science et de la technologie, à partir de la transcription des débats du colloque.

**Questions sous-jacentes
aux débats**

Les principales questions soumises aux participants de la table ronde sur la formation professionnelle au secondaire peuvent se résumer comme suit :

Les programmes de formation professionnelle sont-ils bien connus et valorisés auprès des jeunes et des entreprises ?

Ces programmes répondent-ils aux besoins de l'industrie (en qualité, en quantité et en pertinence) ?

Ces programmes sont-ils terminaux, ou existe-t-il des passerelles pour permettre aux jeunes de poursuivre des études postsecondaires ?

Résumé des débats

***Valorisation de la formation
professionnelle auprès des jeunes***

La formation professionnelle au secondaire est encore victime de nombreux préjugés, tant du côté des acteurs du système d'éducation que du côté des parents des jeunes qui voudraient s'y inscrire. On perçoit la formation professionnelle comme un cul-de-sac où l'avenir semble présenter peu de débouchés. La formation professionnelle est très peu valorisée auprès des jeunes. Elle est souvent perçue comme une formation de second ordre où l'on retrouve les élèves peu intéressés à faire des études postsecondaires.

Par contre, des actions intéressantes sont en cours. Ainsi, une table d'harmonisation secondaire-cégep a été mise en place. Les jeunes qui se dirigeront vers la formation professionnelle pourront, advenant le cas, poursuivre leur formation au cégep. Ils disposeront des outils pour ce faire. La formation professionnelle ne doit plus être considérée comme un secteur de deuxième ordre. Il faut redonner aux jeunes le goût et la fierté de pratiquer un métier.

Les professeurs qui enseignent, tant au secteur professionnel que général, semblent avoir des préjugés contre la formation professionnelle et technique. Ils privilégient la voie royale (secondaire général-cégep-université) et sont peu motivés à enseigner aux élèves du secteur professionnel. Des efforts de sensibilisation sont à faire de ce côté.

De plus, on constate depuis quelques années que les inscriptions au secteur professionnel sont dominées par une clientèle adulte qui effectue un retour à l'école. Les jeunes considérant la formation professionnelle comme une voie de garage où l'on stationne les décrocheurs du système. Il faut donc revaloriser la formation professionnelle au secondaire et y intéresser les jeunes.

«...beaucoup de parents voyaient la formation professionnelle comme un cul-de-sac, comme un choix de deuxième ordre comparativement à la formation générale qui mène à l'université. Aujourd'hui, ces mêmes parents, voyant qu'il y a certains cours qui s'organisent avec des passerelles du secondaire vers le cégep, croient que la formation professionnelle peut être une alternative intéressante pour leur jeune et ils ont le goût que celui-ci tente cette expérience ...»

«...il faut développer une culture de la formation professionnelle et la fierté d'un métier bien fait...»

**Micheline Sabourin, Directrice générale
Commission scolaire Jérôme-Le Royer**

Besoins de l'industrie

Selon les conférenciers, les entreprises semblent satisfaites de la formation professionnelle des jeunes qu'elles embauchent. Par contre, des efforts devront être mis sur le développement des moyens de communications. Le travail se réalisant de plus en plus en équipe, la communication est la clé du succès. La formation professionnelle doit mettre l'accent sur le développement des aptitudes génériques. De plus, les enseignants du secteur professionnel devraient mieux connaître les technologies utilisées dans les entreprises. Des sessions de ressourcement en entreprise devraient être mises sur pied.

À cet effet, Pratt & Whitney offre aux enseignants des sessions de formation sur les nouvelles technologies présentes dans l'entreprise. De telles actions devraient être offertes à l'échelle du Québec. Les entreprises, tant les PME que les grandes, doivent s'impliquer sur le plan local pour favoriser le développement d'une main-d'œuvre qualifiée.

Il faut donc augmenter les liens école-entreprise. Les élèves en formation professionnelle doivent mieux connaître la dynamique de l'entreprise et des technologies que l'on y utilise. Des activités conjointes école-entreprise devront être mises en place.

«... Chez Pratt & Whitney, on prend pour acquis que les jeunes auront appris à l'école une formation de base, on prend en charge de développer leurs compétences techniques... »

«...Nous avons créé un collège virtuel à l'intérieur de nos murs où l'on fait venir des enseignants de tous les niveaux parce que l'on est capable de fournir une masse critique suffisante pour que les cours puissent se faire chez nous... C'est important qu'on puisse être capable de fournir l'éducation et la formation continue... »

**Michel Gagné, Directeur
Pratt & Whitney Canada inc.**

L'IMPLICATION DE PRATT & WHITNEY CANADA INC. DANS LA FORMATION DE SES EMPLOYÉS :

UN MODÈLE À SUIVRE

Tout employé qui étudie après les heures de travail peut utiliser 50 % de ces heures de façon rémunérée, avec un maximum d'une semaine de temps libre rémunérée par semestre complété.

Tout employé qui obtient un diplôme de baccalauréat, de maîtrise ou de doctorat reçoit 50 actions de l'entreprise (actions d'une valeur de 100 US \$).

Tout employé qui obtient un diplôme de cégep reçoit 25 actions.

La voie technologique

La formation professionnelle a connu et connaît certaines difficultés de recrutement. Ces difficultés peuvent s'expliquer en partie par la méconnaissance des jeunes de certains métiers techniques, porteurs d'avenir.

La voie technologique, mise à l'essai depuis septembre 1990, est peut-être une réponse à ce problème. Elle consiste à intégrer à un cours d'activités générales trois matières de base : la langue maternelle, les sciences générales et les mathématiques.

La voie technologique est, en quelque sorte, une exploration technique élargie de diverses techniques que l'on trouve dans les centres de formation du secondaire et du collégial. Elle permet aux élèves de faciliter leur choix de carrière et de contrer une partie du décrochage scolaire.

«...70 écoles secondaires sur un potentiel de 400 ont adopté la voie technologique, mais beaucoup de travail de sensibilisation reste à faire auprès des dirigeants des commissions scolaires...»

M. Denis Fyfe, Agent de développement pédagogique, Centre de développement pédagogique

Les besoins en équipements

Les écoles disposent de très peu d'équipements pour faire face au défi de l'autoroute de l'information. Beaucoup d'investissements devront être faits de ce côté pour assurer aux jeunes les meilleures connaissances techniques lorsqu'ils termineront leurs études.

L'enseignement des sciences

Même si l'atelier porte sur la formation professionnelle au secondaire, l'enseignement reçu par le jeune au primaire et au secondaire joue un rôle important dans la poursuite d'une carrière en science et technologie.

Les participants s'entendent sur l'inaptitude de l'école à donner le goût de la science et des technologies. Nous sommes face à une génération où la télévision et les nouveaux outils de communication jouent un grand rôle. Les méthodes d'enseignement de la science et de la technologie doivent être adaptées à ces nouveaux outils.

Un autre constat important qui est apparu au cours des interventions des conférenciers, c'est que l'amour des sciences se développe dès le jeune âge.

De même, la science est perçue comme un ghetto, réservé à une certaine élite. Les étudiants se dirigent en science pour faire carrière et non nécessairement pour l'amour des sciences. La science est réservée aux élèves les plus forts, qui effectuent un parcours sans faute et qui peuvent assimiler des quantités impressionnantes de notions, sans nécessairement comprendre celles-ci.

De plus, les cours de sciences sont perçus comme un lieu où l'on empile des notions, où l'on apprend des recettes mais où l'on applique très peu la science. On met beaucoup plus l'accent sur la théorie que sur la pratique. Les rares expérimentations que les jeunes peuvent pratiquer sont perçues comme des distractions plutôt que des moyens d'apprentissage de la science. On est plus préoccupé par l'atteinte des objectifs que par l'intérêt de susciter le goût des sciences chez l'étudiant. Les programmes sont lourds et laissent peu de souplesse, ce qui peut amener les jeunes à décrocher.

« ...l'enseignement des sciences, c'est un peu comme si on nous faisait faire des games. On nous fait faire des exercices, des tonnes et des tonnes d'exercices... alors on n'a pas le temps de faire de la science. On n'a pas le temps de pratiquer la science... »

***Philippe Savard, Étudiant
Collège de Bois-de-Boulogne***

Propositions retenues

Voici, en résumé, les principales propositions qui ressortent des débats :

Valorisation de la formation professionnelle

- Développer chez les jeunes des modèles pour les motiver et les inciter à aller vers la formation professionnelle. Susciter la fierté de pratiquer un métier.
- Revaloriser la formation professionnelle pour inciter les jeunes à s'y inscrire.

Besoins de l'entreprise

- Mettre en place des sessions de ressourcement en entreprise pour les enseignants du secteur professionnel.
- Augmenter les liens entreprise-école pour améliorer la formation technique des étudiants du secteur professionnel.

Voie technologique

- Rendre accessible la voie technologique pour tous les élèves.

Besoins en équipements

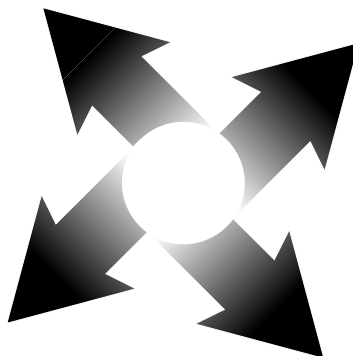
- Doter les écoles des équipements adéquats pour faire face au défi de l'auto-route de l'information.

L'enseignement des sciences

- Humaniser l'enseignement des sciences et motiver les jeunes à s'y intéresser.



THÈME 3



**LA FORMATION TECHNIQUE
AU COLLÉGIAL**

Animateur :

Réginald LAVERTU, Président
Fédération des cégeps

Conférenciers :

Alain LALLIER, Directeur général
Cégep du Vieux Montréal

Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Ahuntsic

Réjean RENÉ, Directeur
École du meuble et du bois ouvré

Ce résumé est basé sur le rapport de synthèse produit par M. Réginald Lavertu. Il a été complété par M. Alain Grisé, agent de recherche au Conseil de la science et de la technologie, à partir de la transcription des débats du colloque.

Questions sous-jacentes aux débats

Les principales questions soumises aux participants de la table ronde sur la formation technique au collégial peuvent se résumer comme suit :

- Les programmes de formation technique sont-ils suffisamment valorisés auprès des jeunes ?
- Les équipements sont-ils adéquats ?
- Les enseignants sont-ils bien renseignés sur les besoins de l'industrie ?
- Quelles sont les raisons qui expliquent le décrochage scolaire dans les programmes de formation technique et dans quelle mesure ce phénomène est-il responsable de la baisse du nombre de diplômés ?
- Le contingentement de certains programmes nuit-il à l'admission d'un plus grand nombre de jeunes ?

- La cohabitation entre l'enseignement technique et l'enseignement général est-elle bénéfique ?
- Existe-t-il des passerelles avec la formation universitaire ?
- Aux yeux de l'industrie, les programmes de formation technique répondent-ils à leurs besoins ?

Résumé des débats

Valorisation de la formation technique auprès des jeunes

La question de savoir si les programmes de formation technique sont suffisamment valorisés auprès des jeunes fait référence aux moyens utilisés pour les faire connaître, mais aussi aux résultats obtenus, c'est-à-dire à la connaissance, à la perception et aux motivations des jeunes face à ces programmes.

Dans l'ensemble, les participants conviennent qu'il y a eu, au cours des dernières années, une bonne campagne de revalorisation des programmes de formation technique. Plusieurs moyens ont été mis en place : publication de guides pratiques, journées portes ouvertes, publiereportages dans les grands quotidiens, rencontres secondaire-cégep, etc. Ces moyens semblent avoir porté fruit puisque la majorité des demandes d'admission (56 %) présentées, à l'automne 1995, au Service régional d'admission du Montréal métropolitain (SRAM) étaient destinées au secteur technique (comparativement à 46 % en 1989).

Mais ces efforts doivent être poursuivis car certains programmes, si l'on en juge par les taux élevés d'abandon, ne sont pas encore très bien connus des jeunes. À cet égard, certains moyens semblent obtenir de meilleurs résultats que d'autres. C'est notamment le cas des journées portes ouvertes et des jour-

nées d'immersion où l'élève du secondaire, jumelé à un étudiant de troisième année du collégial, passe une journée entière à se familiariser avec toutes les facettes d'un programme. Cette formule est jugée excellente puisqu'elle permet aux jeunes d'acquérir le maximum de renseignements sur leur choix éventuel.

« On a produit beaucoup de documents depuis quelques années pour revaloriser la formation technique. Mais je crois que les jeunes ont besoin surtout de savoir ce qui se passe, d'entendre de vrais témoignages »

**Alain LALLIER, Directeur général
Cégep du Vieux Montréal**

« Les journées d'immersion ont un impact énorme sur les élèves du secondaire. Elles permettent aux jeunes d'aller chercher la meilleure information et d'évaluer vraiment leur intérêt pour la formation technique. »

**Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Abundisic**

De nouveaux moyens pourraient aussi être introduits pour multiplier les sources d'information auprès des jeunes. On pense, en particulier, à l'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de communication (réseaux électroniques du genre Internet et cédérom).

Par ailleurs, les moyens mis de l'avant pour revaloriser la formation technique semblent avoir eu un effet positif sur la perception des jeunes et de la population en général. Les programmes de formation technique ne sont plus perçus comme un « sous-produit » de la formation collégiale réservé aux plus faibles. Au contraire, à en juger par la hausse des demandes d'admission, le secteur tech-

nique connaît un regain de popularité et on en perçoit de plus en plus les avantages. De fait, lorsqu'on interroge les jeunes, il y a au moins trois raisons principales qui expliquent leur intérêt pour la formation technique : la courte durée de la formation permettant d'accéder rapidement au marché du travail ; les taux de placement généralement élevés ; et, la bonne réputation des programmes techniques à l'université (pour ceux qui désirent poursuivre leurs études).

Enfin, tous les participants ont souligné qu'en dehors des mesures visant à promouvoir la formation technique, il fallait aussi agir sur certains obstacles qui nuisent à l'accès d'un plus grand nombre de jeunes à ces programmes. L'une des principales contraintes est liée au choix des cours de sciences au secondaire qui sont préalables à l'admission dans les programmes de sciences au cégep. Cette formule est à revoir car elle oblige les jeunes à faire très tôt un important choix de carrière (dès la 3^e secondaire). Deux solutions sont envisagées à cet égard. La première serait d'identifier les meilleurs moyens d'encourager les jeunes à opter en grand nombre pour les cours de sciences du secondaire afin d'éviter de se trouver dans une situation de cul-de-sac, surtout à un âge où ils ne réalisent pas toujours l'impact à long terme de leur choix. La seconde serait de limiter les cours préalables à l'entrée des programmes de sciences au cégep.

« Il faudrait limiter les cours du secondaire exigés pour être admis dans les programmes de sciences au cégep afin de permettre à tous ceux qui se découvrent « sur le tard » un attrait pour une carrière scientifique de ne pas garder à vie les stigmates d'un choix fait en 3^e secondaire ! »

**Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Abundisic**

Les besoins en équipement

Règle générale, l'équipement actuel est adéquat mais n'est pas toujours suffisant pour admettre un plus grand nombre d'étudiants dans certains programmes. En outre, dans le contexte actuel de restrictions budgétaires, il sera de plus en plus difficile de le maintenir à jour. L'une des façons de remédier à cette situation est de miser davantage sur la formule « Alternance travail-études » (ATE). Cette formule permet de limiter les besoins en donnant l'occasion aux étudiants de se familiariser avec divers types d'équipement à travers les stages en entreprise. Des partenariats avec des fournisseurs pourraient aussi aider à combler les besoins à meilleur coût.

« Il faut trouver d'autres moyens pour répondre aux besoins en équipement. La formule « Alternance travail-études » est une solution particulièrement intéressante. Mais on doit considérer aussi les différentes formes de partenariat possibles avec les fournisseurs. »

Réjean RENÉ, Directeur
École du meuble et du bois ouvré

Les enseignants face aux besoins de l'industrie

Ce sont d'abord les visites effectuées dans le cadre des stages en entreprise des étudiants qui permettent aux professeurs de mieux connaître les besoins de l'industrie et d'ajuster leur enseignement en conséquence. La formule des stages en entreprise est aussi bénéfique pour l'employeur qui peut faire part directement de l'évolution de ses besoins pour s'assurer une main-d'œuvre de qualité, dont les compétences sont continuellement mises à jour.

Cependant, les enseignants notent certaines difficultés à obtenir la collaboration des em-

ployeurs, notamment des grandes entreprises. Il est encore difficile de convaincre les entreprises d'accepter des stagiaires, même si les employeurs qui en ont fait l'expérience se montrent en général très satisfaits.

« La formule « Alternance travail-études » m'apparaît comme l'approche idéale à tous les niveaux. Malheureusement il n'est pas toujours facile de trouver des entreprises qui acceptent des stagiaires. Tous les intervenants devraient se mobiliser pour identifier les meilleurs moyens d'inciter les entreprises à manifester une plus grande ouverture face à cette approche. »

Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Abitibi

Le gouvernement québécois a déjà mis de l'avant certains programmes pour soutenir cette approche (crédit d'impôt à la formation, Placement étudiant Québec). Mais le ministère de l'Éducation et les autres ministères concernés devraient songer à d'autres moyens pour inciter les entreprises à manifester une plus grande ouverture.

Le décrochage scolaire

Les causes du décrochage sont multiples. En général, les étudiants qui abandonnent leurs études estiment que la charge de travail est trop lourde, que les exigences sont trop difficiles ou encore que les programmes ne correspondent pas à l'idée qu'ils s'en faisaient.

Mais derrière les raisons invoquées pour expliquer ce phénomène, on s'entend généralement pour identifier la méconnaissance des jeunes face au contenu et aux exigences des programmes comme étant la cause principale. Or, ce problème nous renvoie aux moyens mis à la disposition des jeunes du secondaire pour leur faire connaître les programmes de formation technique. Il y aurait,

en effet, sûrement moins d'abandons si les jeunes avaient une idée plus précise de ce que représente chacun des programmes en termes d'exigences et de contenu. La solution, encore ici, se trouve dans la diffusion d'une meilleure information et dans les formules proposées plus haut, en particulier celle des journées complètes d'immersion.

Le contingentement des programmes

Les chiffres le démontrent, le contingentement des programmes nuit à l'admission d'un plus grand nombre de jeunes. Tous les participants sont opposés au fait de continger un programme pour la seule raison du manque d'espace ou d'équipement. Par contre, ils sont d'accord avec le contingentement des programmes lorsque celui-ci est le reflet des besoins réels du marché.

Il est trop décourageant aujourd'hui pour un jeune d'étudier sans trop savoir s'il se trouvera un emploi en finissant. Or, si le contingentement est un moyen de garantir un bon taux de placement, cela devient un choix raisonnable.

« Ce n'est sûrement pas une bonne raison de continger un programme uniquement parce qu'il manque d'espace ou d'équipement. »

**Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Abundisic**

La cohabitation entre l'enseignement technique et l'enseignement général

La cohabitation entre l'enseignement technique et l'enseignement général est-elle bénéfique ? Sur ce point, les opinions des participants sont plutôt partagées. Pour certains, la cohabitation des deux secteurs permet d'éviter la formation de ghettos. Pour

d'autres, la cohabitation n'y change rien car dans les faits les étudiants des deux secteurs se côtoient très peu. Ce sont deux mondes à part.

« Je crois qu'il y a beaucoup d'avantages à la cohabitation entre le secteur technique et le secteur général, surtout dans la perspective où on ne veut pas créer de ghettos. »

**Alain LALLIER, Directeur général
Cégep du Vieux Montréal**

Mais il reste que cette cohabitation, au dire de tous, contribue à la valorisation mutuelle des deux secteurs. On note, par exemple, que 20 % des étudiants du secteur technique poursuivent leurs études à l'université.

D'autre part, certains participants se questionnent sur la pertinence d'offrir une formation générale homogène aux deux secteurs. N'y aurait-il pas lieu de mieux adapter la formation générale pour les étudiants du technique ?

« L'étudiant qui se dirige en lettres n'a pas les mêmes préoccupations que celui qui se dirige en techniques de soudage. Il faudrait peut-être adapter les cours de formation générale pour les étudiants du secteur technique. »

**Réjean RENÉ, Directeur
École du meuble et du bois ouvré**

Les passerelles avec la formation universitaire

De plus en plus d'étudiants du secteur technique poursuivent leurs études à l'université (20 % en 1995). On observe aussi le phénomène inverse, c'est-à-dire un nombre croissant d'inscriptions de diplômés universitaires ou d'étudiants qui fréquentent l'université dans les programmes de formation technique.

Les diplômés du secteur technique ont acquis une bonne réputation et ont généralement beaucoup de facilité à entrer à l'université. Le passage du collégial à l'université peut se faire directement ou, dans certains cas, avec l'exigence de quelques cours d'appoint. De ce point de vue, certaines filières qui valorisent particulièrement la formation technique, comme l'École de technologie supérieure, s'inscrivent dans la continuité des programmes techniques et constituent un « débouché naturel » pour les étudiants qui désirent se rendre à l'université.

« Il faut donner au système plus de souplesse de manière à favoriser une formation intégrée et continue, du secondaire jusqu'à l'université. »

**Alain LALLIER, Directeur général
Cégep du Vieux Montréal**

À ce titre, il faudrait, selon les participants, viser une plus grande flexibilité entre les programmes des différents ordres d'enseignement et créer le maximum d'ouverture pour permettre une véritable formation intégrée et continue, de la formation professionnelle offerte au secondaire jusqu'à l'université.

La formation reçue et les besoins de l'industrie

Les données du ministère de l'Éducation indiquent que 90 % des employeurs se disent très satisfaits des compétences générales des finissants du secteur technique. Par contre, les employeurs se montrent plutôt insatisfaits quant aux capacités de communication orale et écrite de ces employés.

Les attestations d'études collégiales (AEC - formation spécifique de plus courte durée) sont particulièrement appréciées des em-

ployeurs. Elles représentent un véhicule souple pour répondre rapidement aux nouveaux besoins en émergence.

De l'avis de tous les participants, la participation de l'industrie à la définition et à la révision des programmes est le moyen à privilégier pour assurer une meilleure adéquation entre la formation reçue et les attentes du marché. C'est donc en misant sur une collaboration de plus en plus étroite des entreprises dans tous les programmes de formation technique que l'on pourra le mieux répondre à l'évolution de leurs besoins.

« La participation de l'industrie à la définition et à la révision des programmes est le moyen à privilégier pour assurer une meilleure adéquation entre la formation reçue et l'évolution des besoins du marché. »

**Réjean RENÉ, Directeur
École du meuble et du bois ouvré**

Propositions retenues

Voici, en résumé, les principales propositions qui ressortent des débats :

Valorisation de la formation technique auprès des jeunes

- Généraliser à tous les collèges et pour tous les programmes les journées portes ouvertes et les journées d'immersion afin de permettre aux jeunes d'acquérir le maximum de renseignements sur leur futur choix.
- Utiliser les nouvelles technologies de l'information et de communication (Internet et CD-ROM, par exemple) pour multiplier les sources d'information auprès des jeunes.
- Encourager les jeunes du secondaire à opter en grand nombre pour les cours préalables à l'entrée des programmes de sciences du cégep.

- Limiter le nombre de cours du secondaire préalables à l'entrée des programmes de sciences du cégep.

Les besoins en équipement

- Miser sur la formule « Alternance travail-études » afin de permettre aux étudiants de se familiariser avec différents types d'équipement à travers les stages en entreprise.
- Favoriser les partenariats avec des fournisseurs pour combler les besoins à meilleur coût.

Les enseignants face aux besoins de l'industrie

- Inciter l'industrie à manifester une plus grande ouverture pour la formule des stages en entreprise afin de permettre aux enseignants de mieux connaître ses besoins.

Le décrochage scolaire

- Diffuser une meilleure information sur les programmes de formation technique pour donner aux jeunes une idée précise de ce que représentent ces programmes en termes d'exigences et de contenu (voir les propositions concernant la valorisation des programmes).

Le contingentement des programmes

- Cesser de contingenter les programmes pour la seule raison du manque d'espace ou d'équipement.

La cohabitation entre l'enseignement technique et l'enseignement général

- Modifier les cours de formation générale afin de mieux les adapter pour les étudiants du secteur technique.

Les passerelles avec la formation universitaire

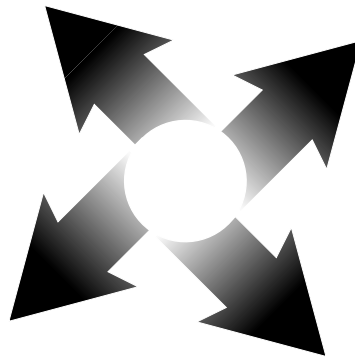
- Viser une plus grande flexibilité entre les programmes des différents ordres d'enseignement et créer le maximum d'ouverture pour permettre une formation intégrée et continue, de la formation professionnelle offerte au secondaire jusqu'à l'université.

La formation reçue et les besoins de l'industrie

- Favoriser une collaboration plus étroite des entreprises à la définition et à la révision des programmes afin de mieux répondre à leurs besoins.



THÈME 4



**LA FORMATION DES SCIENTIFIQUES ET
DES INGÉNIEURS À L'UNIVERSITÉ**

Animatrice :

Céline ST-PIERRE, Vice-rectrice
Université du Québec à Montréal

Conférenciers :

Alain CAILLÉ, Vice-recteur
Université de Sherbrooke

Stéphane BLOUIN, Président
Association des étudiants des cycles
supérieurs de l'École polytechnique

Terence KERWIN, Vice-président
CAE Électronique

Questions sous-jacentes aux débats

Les principales questions soumises aux participants de la table ronde, sur la formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université, peuvent se résumer comme suit :

- Comment expliquer la baisse relative du nombre de diplômés en S-T à l'université ?
- La formation en science et en génie est-elle suffisamment valorisée auprès des jeunes ?
- L'université est-elle suffisamment à l'écoute du marché ? Et fait-elle les efforts nécessaires pour orienter les jeunes dans les programmes qui offrent les meilleurs débouchés ?
- Comment susciter une meilleure interaction entre les entreprises et l'université ?
- Comment doit-on former le scientifique d'aujourd'hui ?

Résumé des débats

Ce résumé a été réalisé à partir du rapport de Mme Céline Saint-Pierre, auquel ont été ajoutés des éléments de la transcription du colloque. Le texte a été rédigé par Mme

Paule Blouin, du Conseil de la science et de la technologie.

La baisse relative des diplômés en S-T à l'université

La baisse des diplômés en S-T à l'université doit, en effet, être relativisée. Le niveau absolu de fréquentation universitaire dans les secteurs S-T s'est maintenu, alors qu'il y a eu une augmentation de la fréquentation des étudiants en sciences humaines. Cette baisse relative trouve son explication par l'effet repoussoir de la science perçue comme réservée aux êtres exceptionnels, par la mauvaise publicité faite sur l'incertitude des débouchés pour les secteurs des sciences appliquées, et par l'absence de curiosité pour savoir comment et pourquoi fonctionnent les produits de la vie moderne.

Comme pour beaucoup de produits de la vie moderne, on utilise l'ordinateur sans comprendre comment il fonctionne. On ne va plus au-dedans des choses. La science est aujourd'hui présente partout, mais la science est cachée derrière les choses. C'est une boîte noire.

***Alain Caillé, Vice-recteur
Université de Sherbrooke***

La valorisation de la formation en science et génie chez les jeunes

Plusieurs éléments d'amélioration ont été identifiés pour valoriser la formation en science et en génie chez les jeunes.

D'abord le problème d'image de la science chez les jeunes : seuls les plus brillants peuvent étudier les sciences, les vulgarisateurs scientifiques ont trop mythifié les découvreurs, l'éveil et la curiosité scientifique ne sont pas assez stimulés chez les jeunes.

À Polytechnique, la Folie Technique existe depuis maintenant 5 ans. Son objectif est de vulgariser la science et la technologie tout en développant la curiosité et l'esprit scientifique chez les jeunes. La Folie Technique prend la forme de projets spéciaux, d'ateliers et surtout d'un camp d'été scientifique pour les jeunes de 9 à 15 ans. Chaque été, un total de 392 campeurs fréquentent ce camp qui est géré et opéré par les étudiants de l'École polytechnique.

**Stéphane Blouin, Président
Association de étudiants des cycles
supérieurs de l'École polytechnique**

Vient ensuite la formation des professeurs de science basée sur une pédagogie peu adaptée. La formation doit s'appuyer sur une culture de base générale. Les professeurs universitaires doivent avoir une expérience sur le terrain, l'expérimentation est indispensable. Il faut enseigner en faisant de la science, la passion est essentielle.

Il faut aussi modifier la perception même de la formation. Il ne faut plus penser en termes de diplômes mais en termes de carrière qui évolue au sein d'équipes de gens dont la formation est variée. La formation ne s'arrête pas au diplôme tout comme l'embauche ne commence pas à la fin de la formation. La formation et le diplôme ne sont qu'une étape, il faut savoir communiquer, travailler en équipe, et ce dans un environnement où les valeurs humaines prennent énormément de place.

Et enfin, il faut savoir « vendre » les carrières scientifiques et techniques en projetant une image stimulante de celles-ci. La campagne de promotion des Forces armées canadiennes a été citée en exemple. Les heures, les journées, ou les semaines à devoir passer dans un tank ou sur un bateau ne faisaient pas partie du message. La promotion pour

entrer dans l'armée vendait l'image d'une carrière à entreprendre, d'objectifs de vie à réaliser.

L'adéquation de la formation universitaire avec les besoins du marché

Former davantage pour le monde de l'entreprise que pour les carrières universitaires a fait l'unanimité chez les participants. Le monde universitaire est appelé à diminuer de taille, les étudiants ne peuvent plus être formés pour le monde académique en vue de l'enseignement universitaire, il faut les préparer pour le monde de l'entreprise au sens large, qui englobe les aspects humain, économique et technologique. Pour ce faire, il faut doter l'étudiant d'outils nouveaux, d'un bagage différent de celui que nous avons reçu pour la plupart d'entre nous à une époque différente. Des transformations s'imposent.

Nos besoins étaient de 300 scientifiques ou ingénieurs. Près de 3 000 postulants ont répondu à notre campagne de recrutement. Sur 300 candidats choisis, seulement 70 ont été embauchés. Pourquoi? Parce que malgré leur compétence, la culture, les valeurs et les besoins de ces candidats ne pouvaient se marier avec ceux de notre entreprise.

**Terence Kerwin, vice-président
CAE Électronique**

Il nous faut une formule qui fera que les professeurs de nos futurs ingénieurs aient une expérience industrielle, une expérience de terrain, pertinente, non pas une expérience d'il y a 10 ans, mais celle des problèmes actuels de CAE ou de toute autre entreprise du genre.

**Alain Caillé, Vice-recteur
Université de Sherbrooke**

Il faut revoir les programmes : les rendre plus flexibles, mettre l'accent sur la polyvalence plutôt que sur la spécialisation, et accorder une place à la dimension conception alors que prime actuellement celle de la réalisation des produits.

L'augmentation souhaitée du nombre de diplômés en science doit être orientée dans des filières dont la pertinence doit être constamment vérifiée. Il faut impérativement combler le manque d'étudiants en sciences appliquées au niveau des cycles supérieurs où cette carence est qualifiée de catastrophique. Et de plus, on doit bien faire comprendre à tous les étudiants qu'un diplôme n'est plus garant absolu de l'accès à l'emploi.

La formule de l'alternance université-entreprise est à perfectionner, tant pour les professeurs que pour les étudiants. L'expérience en industrie pour les professeurs universitaires doit être reconnue tout autant que celle de l'expérience de chercheur. Une formule accessible aux professeurs de mi-temps université et mi-temps entreprise, viendrait doter ceux-ci d'une expérience industrielle adéquate. Pour les étudiants, la disponibilité et la qualité des stages en entreprise peut s'améliorer par une meilleure concertation entre l'université et l'entreprise.

On ne s'est toutefois pas entendu sur la question des stages. Le manque de disponibilité des entreprises à accueillir des stagiaires a semblé rallier le monde de l'enseignement. Du côté des entreprises, on a voulu tempérer cette opinion en expliquant que cette disponibilité est fonction des exigences de croissance et du domaine dans lequel évolue l'entreprise. Ainsi, des entreprises comme CAE, Pratt et Whitney, Nortel, etc., sont en croissance accélérée et évoluent dans la technologie de pointe. Ces entreprises sont ouvertes à la formule des stages. Un

stagiaire qui devient employé de l'entreprise s'intègre plus rapidement dans son travail et contribue à amoindrir le problème d'embauche qui sévit dans ce genre d'entreprise.

Les postes que ces entreprises ont à combler sont aussi en demande à l'échelle mondiale. La compétition pour recruter ces compétences est féroce. Les besoins non comblés au Québec sont confrontés à la réalité difficile de voir des jeunes scientifiques quitter le Québec, attirés par des offres alléchantes.

Et en terminant par la question du début, il faut modifier le mécanisme actuel de verrouillage de l'accès à la formation scientifique dès la 3^e année du secondaire. Une fois sorti de l'adolescence, l'étudiant qui veut se réorienter vers les carrières scientifiques doit s'imposer un rattrapage exigeant un effort additionnel tout à fait dissuasif.

L'amélioration de l'interaction entreprise-université

Cette amélioration de l'interaction peut et doit se réaliser sur le plan du contenu des programmes universitaires, du partage de l'équipement, du partage des responsabilités issues d'une coordination entre la formation théorique et la formation pratique.

Il y a un écart entre le monde réel et ce qui se fait à l'université. C'est la course contre la montre, nos professeurs et nos laboratoires ne peuvent tenir le rythme d'avancement de la technologie. L'entreprise et l'université doivent développer conjointement des solutions.

**Stéphane Blouin, Président
Association des étudiants des cycles
supérieurs de l'École polytechnique**

On souhaite :

- plus d'échanges et de collaborations entre les scientifiques universitaires et les scientifiques industriels ;
- une participation accrue de chercheurs industriels dans les colloques ;
- des rencontres systématiques entre industriels et doyens de faculté pour un ajustement des programmes ;
- une augmentation de l'implication des chaires industrielles .

Quel scientifique doit-on former ?

Une personne qui peut s'adapter, travailler dans une équipe multidisciplinaire, être capable de résoudre des problèmes ensemble, entre personnes ayant aussi des obligations familiales et des contraintes de vie personnelle.

Je vis dans un environnement qui encourage le développement des valeurs individualistes : le monde automatisé où la boîte vocale est de plus en plus souvent notre interlocuteur, la compétition à l'école pour répondre aux critères d'admission à l'université, et la spécialisation des cours.

Et pourtant aujourd'hui, les mots clés sont : relations humaines, valeurs collectives, formation multidisciplinaire.

Je vous fais part de mon angoisse, et je souhaite qu'un jour, le système d'éducation comprenne ces réalités-là.

***Philippe Savard, étudiant
Intervenant durant la période
de questions***

Le scientifique doit être formé aux valeurs humanistes et doit fonctionner comme un citoyen responsable.

La spécialisation pointue, l'individualisme et l'élitisme guettent le scientifique.

Propositions retenues

Voici les principales propositions qui se sont dégagées à l'issue des débats :

Valorisation de la formation en science et génie

- Voir à développer la curiosité et l'esprit scientifique très tôt chez les jeunes.
- Rendre accessible et rétablir l'image de la science et des scientifiques auprès de la population.
- Modifier le mécanisme actuel de verrouillage de l'accès à la formation scientifique et technique dès la 3^e année du secondaire.
- Promouvoir les carrières scientifiques et techniques en projetant une image stimulante de celles-ci.

Révision de la formation tant pour les étudiants que pour les professeurs

- Ne plus penser en termes de diplômes mais en termes de carrières qui évoluent dans un environnement où les valeurs humaines prennent énormément de place.
- Réviser le contenu pédagogique de la formation des professeurs de science. Leur formation doit s'appuyer sur une culture de base générale, il faut leur apprendre à enseigner la science en intégrant l'expérimentation
- Exiger du professeur universitaire de posséder une expérience sur le terrain.

***Adéquation de la formation
universitaire avec les besoins
du marché***

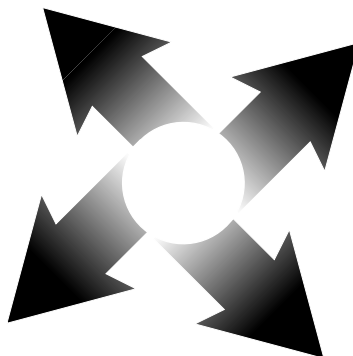
- Former davantage pour le monde de l'entreprise que pour les carrières universitaires. L'entreprise et l'université doivent développer conjointement des solutions.
- Cette interaction entre l'entreprise et l'université doit concrètement viser :
 - la révision des programmes : en les rendant plus flexibles, en mettant l'accent sur la polyvalence plutôt que sur la spécialisation, en accordant une place à la dimension conception alors que prime actuellement celle de la réalisation des produits ;
 - l'orientation des étudiants dans les bonnes filières : en vérifiant constamment la pertinence, et en mettant sur place une stratégie pour combler les carences ;
 - l'accessibilité pour les professeurs d'une formule mi-temps entreprise et mi-temps université ;
 - une disponibilité accrue et une amélioration de la qualité des stages pour étudiants en entreprise.

Quel scientifique doit-on former ?

Des scientifiques formés aux valeurs humanistes fonctionnant en citoyen responsable, constitue l'objectif ultime que doit viser l'université dans son mandat de formation des scientifiques et ingénieurs.



Annexes



Allocutions

Pierre Lucier

Jacques Leblanc

Rita Dionne-Marsolais

Robert Bisailon

Tableaux statistiques

Programme du colloque

Liste des participants

L'ORIENTATION DES JEUNES VERS LES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Allocution de
M. Pierre Lucier
Sous-ministre de l'Éducation

Monsieur le Président du Conseil de la science et de la technologie,
Monsieur le Président de l'ACFAS,
Mesdames, Messieurs,

Je vous remercie, Monsieur le Président, d'avoir bien voulu organiser ce colloque et d'avoir ainsi pris efficacement le relais d'une préoccupation exprimée par plusieurs, au Comité de liaison de l'enseignement supérieur et ailleurs. La rapidité avec laquelle vous avez réussi à bâtir les partenariats visibles aujourd'hui traduit déjà avec éloquence l'intérêt et l'importance du thème retenu. Je suis heureux aussi que la Commission des États généraux sur l'éducation ait convenu d'être ici à l'écoute et que son coprésident ait accepté de clôturer vos travaux.

Vous m'avez proposé de traiter de votre *thème* lui-même. Je compte m'y employer le plus méthodiquement possible. Je traiterai donc d'« orientation », au sens à la fois actif et passif du terme, c'est-à-dire au sens où l'on s'oriente et au sens où on est orienté — en l'occurrence, par les rouages objectifs du système scolaire ; des « jeunes », au sens qu'on n'a pas besoin de définir ; vers des « carrières », avec ce que cela suggère de choix spécifique par-delà la formation de base, voire par-delà l'aptitude à utiliser les instruments scientifiques ou techniques comme les nouvelles technologies de l'information et de la communication, et avec la connotation d'un certain niveau et d'une certaine durée — une carrière n'est pas seulement un job ; « scientifiques », c'est-à-dire propres aux sciences de la nature — j'y reviendrai ; et « techniques », au sens assez générique que votre thématique utilise, incluant la formation professionnelle de niveau secondaire. Je le ferai, comme le suggère l'ensemble du thème, en m'intéressant surtout à ces étapes de la jeunesse où s'opèrent les choix de vie, et non à l'université, là où les choix sont faits et où tout est déjà un peu, et par définition, carrière scientifique ou technique.

L'*objectif* que je vise est de contribuer à baliser le champ de vos analyses et de vos discussions. Des points de repère, donc, très librement exposés ; rien qui ressemble à des diagnostics tout faits ou à des recettes. Je le viserai en acceptant méthodologiquement deux des postulats sous-jacents à votre thème. Le premier, qui est d'ordre sémantique, consiste dans l'identification que vous faites entre sciences et sciences pures, sciences de la nature, sciences « dures ». Cette identification est abusive, la science n'étant ni moins rigoureuse ni moins « scientifique » dans le vaste secteur des sciences humaines, des lettres, de la philosophie, etc. Pour tout vous dire, « je ne le prends pas » ; mais, fermons les yeux pour le bénéfice de la cause et de votre journée ! Le second postulat est davantage de l'ordre des valeurs : c'est qu'il serait bon que les jeunes se dirigent davantage vers les carrières scientifiques et techniques. Cela, j'en partage la conviction avec vous. Et d'autant plus volontiers que nous entrons dans des économies de plus en plus fondées sur le savoir et misant comme jamais auparavant sur la compétence et la créativité scientifique et technique.

À la manière de points de repère et d'« idées stimulantes », voire de provocations, je me propose, dans une *première partie*, d'esquisser un certain nombre de faits et de données. Ensuite, dans un *deuxième temps*, et pour adopter la typologie qui préside à l'organisation de vos ateliers, j'évoquerai certains aspects des problématiques propres à chaque ordre d'enseignement. Je *conclurai* en évoquant une préoccupation liée aux environnements sociaux du thème de votre colloque.

1 DES FAITS ET DES DONNÉES

Quelques faits, d'abord, pour contribuer à camper le décor de nos discussions.

1.1 D'entrée de jeu, prenons acte de ce qui caractérise les *dynamiques de l'attrait* — de l'attirance ou de l'attraction, si vous préférez. Dans le champ des valeurs, car c'est bien de cela qu'il s'agit en matière d'orientation vers les carrières scientifiques et techniques, l'attrait est essentiellement affaire de rayonnement, d'« atmosphère » comme l'enseignait Le Senne. Les valeurs attirent, séduisent, motivent, mobilisent. Elles s'imposent toujours d'elles-mêmes ; on ne les impose pas, à moins de les transformer en instrument d'asservissement et d'en faire dès lors toute autre chose que des valeurs pour ceux qui doivent les subir. C'est dire que, en matière de valeurs, les interventions volontaristes, voire subtilement coercitives, ne sauraient guère réussir. La sensibilisation aux valeurs, c'est un peu la version axiologique de la loi du marché. Les gens vont où les mènent leurs intérêts, leurs aspirations, leurs convictions et leur cœur ; assez généralement, ils « votent avec leurs pieds », selon l'expression anglaise savoureuse.

Cela doit être rappelé, moins pour avoir à écarter quelque entreprise autoritaire que pour marquer l'ampleur et la difficulté de toutes les stratégies de promotion. L'attrait ou l'absence d'attrait ne pardonnent pas et nous renvoient impitoyablement au dur jugement de réalité que marque toujours le désir. Le désir ne se commande tout simplement pas.

1.2 Votre thème amalgame *science et technique* — technique ou technologie, ne nous disputons pas —, sans doute parce que le discours courant de l'orientation les place souvent dans la même aire d'intérêt. Les liens qu'elles entretiennent entre elles sont nombreux et étroits, d'ailleurs. Mais cette assimilation est plus commode qu'étanche. Science et technique ne se fondent pas d'emblée dans les mêmes rationalités, pas plus qu'elles n'obéissent aux mêmes épistémologies. Une erreur scientifique est, en soi, une méprise ; une erreur technique, c'est souvent la catastrophe. Ce sont les ponts qui tombent, n'est-ce pas ? et non les équations ! Cela, vous le savez mieux que moi, même si celles et ceux parmi vous qui enseignent les sciences jugent rentable à tous égards de pratiquer systématiquement les liens entre science et technique.

Mais il y a plus encore, et cela est capital quand il s'agit d'orientation dans le cadre scolaire. Sciences et techniques sont, dans les parcours étudiants et dans les établissements, en position de concurrence structurelle, sinon en compétition explicite, vis-à-vis des mêmes clientèles. Après la 5^e secondaire, on entre en formation professionnelle au secondaire ou on va au collégial ; avant la 5^e secondaire, on le fait en quittant la voie dite générale — justement où on fait des sciences. Au collège, on choisit entre les sciences de la nature et les techniques. Parler d'orientation vers les carrières scientifiques et techniques recouvre donc des réalités structurellement dichotomiques, ainsi que l'illustre l'appellation même de « cégep ». À l'université, en dehors du cas intéressant de Laval où sciences et génie partagent le même navire, c'est encore la même division institutionnelle

qui sollicite les choix étudiants. Vous ferez bien de tenir compte de cela dans vos discussions d'aujourd'hui, et de prendre acte que parallélisme et différence caractérisent, de l'intérieur, les cheminements scolaires dans le monde des sciences et des techniques.

1.3

Il faut dire quelques mots de la *fréquentation scolaire* dans les secteurs scientifiques et techniques. Pour mentionner que, variablement selon les domaines, elle y est en baisse réelle, encore que ce ne soit pas de manière massive. Je ne citerai ici que quelques extraits de relevés récents.

En ce qui a trait aux études collégiales, les données du SRAM laissent entrevoir une baisse de l'attrait exercé par le programme préuniversitaire de sciences de la nature, même si les données provinciales ne confirment pas nettement cette tendance. De plus, malgré l'augmentation de la persévérance scolaire des élèves en sciences de la nature et leur haut taux de diplomation, on observe qu'un grand nombre de ces élèves changent de programme en cours d'études, de sorte que la proportion des élèves inscrits en sciences de la nature qui y obtiennent un diplôme est à la baisse. Les diplômés en sciences de la nature poursuivent très majoritairement des études universitaires. Quant à la formation technique dans les programmes préparant à une carrière scientifique ou technique, ses effectifs s'accroissent par rapport à ceux de la formation préuniversitaire.

En ce qui a trait aux études universitaires, on constate une décroissance globale, mais, à ce jour, la performance des domaines d'études scientifiques demeure relativement bonne, même si les femmes y sont encore proportionnellement moins nombreuses. Le nombre de diplômés y est à la hausse depuis 1990, mais leur taux de placement est à la baisse dans tous les programmes, sauf en informatique. Plus spécifiquement en génie, il y a baisse des nouvelles inscriptions et le taux de chômage des nouveaux diplômés est élevé. De plus, les données préliminaires provenant des études sur le cheminement scolaire révèlent, dans le domaine des sciences appliquées, un problème d'abandon dès la première année des études universitaires.

Ce qui touche les effectifs de la formation professionnelle au secondaire vous est connu. Nous y avons un taux de fréquentation des moins de 20 ans qui est anormalement bas — un peu moins de 20 000 sur les 60 000 inscrits, mais à la hausse, il est vrai. On a sans doute, dans ce secteur, assisté à une des vagues de chiffres les plus fantaisistes qui soient, mais, le fait demeure, l'attrait des jeunes pour la formation professionnelle est faible, trop faible. Et les entreprises d'attraction ne seront pas simples, car, il faut le dire, les dispositifs de notre système scolaire, les politiques mêmes, n'ont vraiment pas, jusqu'à récemment, joué en faveur d'une plus forte fréquentation des jeunes.

L'ensemble de ces données et des tendances qui y pointent exigent une grande vigilance. On ne criera pas au loup de manière inconsidérée, car toutes ces tendances ne vont pas dans le même sens : certaines indiquent même des mouvements à la hausse. Mais la situation doit être suivie de près. Pour ma part, j'attire de nouveau votre attention sur le caractère structurellement concurrentiel des tendances observées : accroître le nombre de jeunes inscrits en formation professionnelle, c'est potentiellement le diminuer dans la filière générale à options scientifiques ; accroître la fréquentation des programmes techniques du collégial, c'est exercer une pression correspondante sur les sciences de la nature, etc. La mise sur pied de filières techniques plus continues permettra sans doute de surmonter le problème, encore que ce ne sera que partiellement, les voies de sortie devant tout de même, partout dans le monde, demeurer des voies de sortie.

1.4 On parle couramment de *pénuries de personnel qualifié* dans les secteurs scientifiques et techniques. Là encore, les choses doivent être regardées d'assez près, car les affirmations abondent ici, beaucoup plus que les démonstrations.

Il y a effectivement, dans des secteurs spécifiques et à des moments spécifiques, une offre d'emplois qui n'arrivent pas à trouver preneurs qualifiés. Cela doit nous préoccuper grandement. Mais ce n'est pas la situation générale que révèlent nos relevés et nos banques d'information. La réalité, dramatique celle-là, c'est que nous avons surtout des milliers de diplômés en recherche d'emploi dans leur secteur de formation. Chaque fois que des chiffres de pénurie ont été cités, nous avons tout fait pour obtenir des listes, de manière à pouvoir les faire connaître à nos diplômés sans emploi. Les résultats ont été minces jusqu'ici. Il est même arrivé plus d'une fois que des firmes changent leurs plans et annoncent des mises à pied avant même que la première cohorte des diplômés recherchés ait pu compléter sa formation. Permettez-moi de ne pas donner de noms.

Il faudra aussi faire la lumière sur les données globales relatives au nombre de diplômés en sciences naturelles et génie, cet indicateur cité souvent et à bon droit. Les données de l'Unesco, de Statistiques Canada et du MICST indiquent que, en 1990, 1991 et 1992, leur nombre par 10 000 personnes de population était comparable à celui de l'Ontario et, en certains cas, supérieur à celui de pays comme la Suède et l'Allemagne. Quant au nombre d'« ingénieurs » par tranche de 10 000 personnes de la population active, les chiffres de 1990 de la National Science Foundation le donnaient effectivement inférieur. Mais il s'agit là des « ingénieurs excluant les diplômés universitaires » — en fait, ceux que, au Québec, nous ne considérons pas comme « ingénieurs ».

Personne ne peut conclure ici de façon péremptoire. Et je ne donne pas ces chiffres pour repousser certaines inquiétudes exprimées. Je souhaite seulement qu'on ne fasse pas flèche de tout bois à seule fin d'étayer une thèse, si noble soit-elle. Au Ministère, nous n'en continuons pas moins à suivre l'état des besoins en main-d'œuvre qualifiée et à ajuster en conséquence, et autant que faire se peut, l'offre de formation dans certains secteurs particulièrement névralgiques.

1.5 Il en est un peu de même de la « *satisfaction des employeurs* ». À entendre certains, on pourrait croire que ceux-ci ne sont satisfaits que d'eux-mêmes ! Là aussi, la réalité est à la fois moins noire et plus complexe. Moins noire, parce qu'une enquête encore toute chaude portant sur les diplômés du collégial technique révèle que, après six mois d'embauche, c'est-à-dire après une période normale de rodage, 90 % des employeurs se déclarent très satisfaits de la compétence technique des nouveaux diplômés. En revanche, ils déplorent généralement les lacunes de ces diplômés en ce qui a trait à la maîtrise du français et de l'anglais parlés et écrits, et en ce qui touche certaines aptitudes génériques de base, en communication par exemple, ce que les employeurs mettent souvent sous le vocable de « formation générale ».

Nos observations et les témoignages des diplômés indiquent à cet égard certains paradoxes qu'il n'est pas inutile de mentionner. C'est que deux discours semblent ici se côtoyer et, dans certains cas, se neutraliser. Il y a, d'un côté, le discours des chefs d'entreprise, surtout des grandes, qui prône les bienfaits d'une formation générale aux assises culturelles larges, souvent préférée à des compétences techniques précises, dont on dit qu'elles peuvent toujours s'acquérir par la suite. Et, de l'autre côté, il y a le discours de maints bureaux ou séances d'embauche, où le besoin du

prêt-à-porter technique semble davantage privilégié. Dans une petite entreprise, d'ailleurs, on cherche manifestement moins les fins causeurs, fussent-ils cultivés, que des personnes aptes à être « opérationnelles » le plus immédiatement possible ; on s'y étonne même parfois que le diplômé n'ait pas été formé avec le même appareillage.

Pas plus que dans le cas des pénuries, on ne renverra ici les plaignants dos à dos. Il nous importe même de savoir avec précision ce qu'il en est des performances des diplômés à leur entrée sur le marché du travail ; c'est pourquoi nous procédons régulièrement à des enquêtes systématiques. Je cherche seulement, comme vous, à y voir clair et à ne pas colporter trop de clichés.

1.6 Je veux enfin porter à votre attention un fait particulièrement important pour vos travaux d'aujourd'hui : les *performances des jeunes du Québec* dans divers tests pancanadiens et internationaux.

La modération ayant meilleur goût, nos médias nous les rapportent avec discrétion, mais vous n'ignorez pas que, précisément en mathématiques et en sciences, nos jeunes de 13 et 16 ans obtiennent des résultats qui les classent nettement dans le peloton de tête, parfois même en toute première place, aussi bien dans les tests pancanadiens que dans le cadre d'études internationales. Encore récemment, aux Olympiades canadiennes de la formation professionnelle, les jeunes du Québec raffaient le plus grand nombre de médailles d'or. On a donc beau dire et médire des enseignements qu'ils reçoivent, les jeunes du Québec sont loin d'être en dehors du coup.

Par rapport à l'orientation vers les carrières scientifiques et techniques, il y a là un fait rassurant. Et troublant à certains égards, parce qu'il nous oblige à chercher ailleurs que dans les aptitudes les raisons qui expliqueraient qu'on se dirige insuffisamment vers les sciences et les techniques. Les jeunes du Québec ne semblent donc pas avoir d'incompatibilité génétique avec les domaines scientifiques et techniques. Certains voisins commencent même plutôt à soupçonner le contraire.

*
* * *

J'ai tenu à rappeler brièvement cette série de faits, parce qu'ils me semblent utiles, voire essentiels, à la compréhension des réalités qui vous réunissent aujourd'hui. J'en retiens, pour ma part — et c'était l'intention de cette première partie de mon propos —, que les diagnostics ne peuvent être ni globaux ni sans nuances. Je ne vois donc pas bien qu'on s'encourage à faire la promotion des carrières scientifiques et techniques sur fond de catastrophe nationale ou, pire encore, sur le dos des jeunes du Québec — à moins, bien sûr, qu'on tienne absolument à ajouter d'autres fleurons à tous ces records dont on semble aimer nous affubler (taux de glucides dans le sang, nombre de nids de poule au kilomètre linéaire, etc.) ! On ne désamorçera rien pour autant : nos problèmes sont réels et importants. Je voulais seulement, et d'entrée de jeu, contribuer à leur juste compréhension.

2. DES PROBLÉMATIQUES DIVERSES SELON LES ORDRES D'ENSEIGNEMENT

Vous avez organisé les ateliers de ce colloque en fonction des différents ordres d'enseignement. Je me conformerai volontiers à ce protocole et j'évoquerai, pour chacun des ordres d'enseignement primaire, secondaire et collégial, quelques pistes d'observation et d'analyse.

2.1

À l'école primaire, c'est de manière lointaine, quoique souvent déterminante, que les perspectives de carrière sont en cause. Plus que dans les étapes subséquentes, c'est l'ensemble de l'état de l'apprentissage des enfants qui doit préoccuper, même quand on s'intéresse spécifiquement aux carrières scientifiques et techniques. L'enjeu du primaire, en effet, c'est, de manière globale, la qualité et l'efficacité de l'entrée dans les apprentissages systématiques, la réussite des premières démarches d'appréhension et de compréhension de la réalité et des langages de base.

À cet égard, je ne vous cacherai pas la profonde inquiétude que me cause l'observation des grands écarts de préparation cognitive et psycho-sociale entre les enfants, pourtant du même âge, qui arrivent à l'école. Pour des raisons qui tiennent à de multiples facteurs familiaux et sociaux, les enfants ne sont décidément pas tous ensemble sur la ligne de départ. Nos indices de prédiction de la réussite sont désespérément valides : on sait très tôt à quels niveaux de maîtrise de compétences certains enfants pourront parvenir. Les 20 % d'enfants qui doublent une année au primaire et les 16 % ou 17 % qui reprennent leur première année du secondaire nous le confirment chaque année. C'est dire que, bien au-delà des carrières scientifiques et techniques, les enjeux de l'école primaire concernent l'avenir cognitif des enfants — leur avenir tout court, en fait.

En ce qui touche spécifiquement les sciences de la nature, quelques traits peuvent tout de même être notés. Il y a d'abord la présence encore jeune du « nouveau » *programme de sciences de la nature*. Le temps qui lui est effectivement dévolu est parfois incertain et le matériel didactique, encore timide et peu développé par rapport à ce que certains producteurs américains et britanniques, pour ne nommer que ceux-là, y ont investi depuis une quinzaine d'années. Il y a là du travail à accomplir, dans la mesure où les milieux scolaires eux-mêmes manifesteront attentes et appétit.

Cela m'amène à souligner un autre trait propre au primaire : c'est l'évolution de l'état de *préparation des maîtres* eux-mêmes, qui sont essentiellement — et c'est heureux — des généralistes. Les cheminements observés en formation à l'enseignement au primaire ont vu passer des cohortes entières dont la formation scientifique pouvait remonter à la deuxième année du secondaire. Les conditions d'admission en sciences de l'éducation, les profils de sciences humaines au collégial, le jeu des préalables du collégial : tout cela ne compte pas pour peu dans le fait, déjà consigné par le Conseil supérieur de l'éducation en 1989, que bien des enseignants et enseignantes du primaire reconnaissent sans détour qu'ils ne se sentent pas adéquatement préparés à initier aux sciences. D'importantes évolutions sont en cours, mais rien ne peut être instantané en ces matières.

Un troisième trait doit être noté, qui vaut sans doute aussi pour le début du secondaire : l'*environnement culturel*, aussi bien familial que social, dans lequel la science est campée pour les jeunes enfants. Vous savez jusqu'à quel point les représentations de la science elle-même peuvent être déterminantes pour l'apprentissage tout autant que pour l'enseignement : Jacques Desautels et ses collègues nous ont naguère beaucoup éclairés là-dessus. Or, on peut se demander si la science-fiction, voire la science-magie, accompagnée de toutes les théories cosmogoniques que vous savez, est une bonne école pour découvrir l'univers scientifique et technique. Star Trek a sans doute délogé le bon vieux Tournesol, mais sans qu'on puisse encore dire si c'est beaucoup mieux. Et je ne parlerai pas de tous ces « experts » en doctrines plus ou moins ésotériques, qui

déjouent tous les zappings nocturnes ! C'est à étudier, me semble-t-il, car ce n'est sûrement pas sans lien avec les représentations enfantines des avenir professionnels possibles.

Je soulignerai, enfin, et cela vaut aussi pour le secondaire, l'influence positive majeure des *activités parascolaires*, voire de *projets éducatifs* d'écoles, axés sur l'éveil des jeunes au monde scientifique et technique. Parfois plus efficacement que le protocole scolaire formel, ces initiatives peuvent être déterminantes pour l'émergence et l'éclosion des intérêts scientifiques des jeunes. Elles doivent sûrement faire partie du champ de nos analyses d'aujourd'hui. Tout comme, d'ailleurs, l'accès des jeunes à l'usage courant des nouvelles technologies de l'information et des communications. Ce volet devenu capital du profil de formation obligatoire, qui fera tout prochainement l'objet d'un plan ministériel d'intervention, n'est évidemment pas à mettre au rang des stratégies de promotion des carrières scientifiques et techniques. Mais on n'a pas davantage à l'en exclure, dans la mesure où il y a là la maîtrise d'un langage clef pour l'accès au savoir et aux techniques en émergence.

2.2

L'école secondaire constitue sans doute, pour le thème de ce colloque comme pour l'ensemble des enjeux éducatifs, le lieu le plus névralgique de tout le système, peut-être aussi le plus complexe pour toutes les stratégies d'intervention. La différenciation entre sciences et techniques y est déjà opérante et oblige à un traitement en deux volets.

Du côté de la *formation scientifique* proprement dite, quelques lignes de crête se détachent, qui devraient être au centre de vos travaux. Pour ma part, je suis porté, presque d'entrée de jeu, à écarter pratiquement les approches axées sur le *temps dévolu* à l'enseignement obligatoire des sciences. C'est que le régime de 1981, en même temps qu'il a effectivement réduit le nombre d'heures possibles dans les anciennes filières scientifiques, a significativement accru les heures de formation scientifique obligatoire pour tous les élèves. Ce mouvement s'est poursuivi en 1990, par l'allongement du temps obligatoire en sciences physiques et en mathématiques en 4^e année. Il est bien peu probable que les États généraux sur l'éducation concluent à un accroissement généralisé du nombre d'unités en sciences de la nature. Je signale tout de même la chose, car le réflexe courant des corps disciplinaires est de réclamer toujours plus de temps obligatoire pour leur discipline — même les ornithologues et les philatélistes trouvent que les oiseaux et les timbres-poste occupent trop peu de place dans le curriculum !

En revanche, bien d'autres éléments que le temps obligatoire soulèvent des questions préoccupantes. C'est le cas, par exemple, de l'ordonnancement et de la *séquence des cours* et des matières en formation scientifique et technique : écologie, sciences physiques, technologie, biologie, sciences physiques. Cette séquence, plusieurs y voient des discontinuités pédagogiquement nuisibles ; d'ailleurs, dès 1984, on avait dû intégrer les cours à option de 2^e année. D'autres, et j'en suis, s'interrogent sur l'opportunité de commencer ainsi par l'écologie, dont les concepteurs vantent avec raison le caractère intégrateur, mais dont l'expérience montre qu'on y éveille bien souvent aux « dangers » de la science avant même d'y avoir fait cheminer pour la peine.

En fait, cette question de la séquence de formation en contient une autre, celle de la *perspective* même de l'enseignement des sciences. Quoi qu'on dise et qu'on souhaite, celui-ci demeure fondamentalement disciplinaire, donc peu « intégré » et, au surplus, finalement assez peu marqué par les perspectives « Science, Technologie, Société » (S.T.S.), dont on a pourtant fait un article du

credo officiel. Approche relativement théorique, aussi, en dépit des protocoles de laboratoire développés au cours des années et de la volonté partagée de revenir aux bases de l'expérimentation et de l'observation empirique. Il n'est pas rare que la formalisation des langages et leur mathématisation poussée tiennent lieu de démarche d'expérimentation et remplacent l'inductif par l'hypothético-déductif, dont le souvenir de mes maîtres kantien — révolution copernicienne oblige ! — m'interdit par ailleurs de dire le moindre mal.

Évoquer ainsi les approches didactiques dominantes, c'est pointer le défi *proprement pédagogique* de notre enseignement des sciences. En effet, et même si nous avons des maîtres globalement compétents et souvent très engagés — j'en connais personnellement de superbes —, il y a un réel problème pédagogique de l'enseignement des sciences. Plusieurs élèves en arrivent à penser — à tort, j'espère — que les sciences, ça doit être pour les « bolés », et donc difficile à réussir. Il faut dire que des enseignants ne se gênent pas pour annoncer fièrement, dès le début de l'année, le nombre probable d'échecs et le niveau de la note finale moyenne. Certains nous parlent du taux d'échec comme s'il s'agissait là d'un signe évident de la valeur de leur enseignement et de ses standards, et semblent collectionner les échecs à la manière de trophées ou de scalps. Il y a là une spirale pédagogiquement négative qui éloigne plus qu'elle n'attire, et ceux qu'elle éloigne ne sont pas pour autant des cancrs. Nous en connaissons tous qui ont ainsi décidé de développer ailleurs leur potentiel cognitif.

Plus près du thème de votre colloque — quoi que nous y soyons déjà d'emblée dans tout ce qui a été évoqué jusqu'ici —, il y a le dispositif des *cours à option* des 4^e et 5^e années du secondaire et, par lui, celui des *préalables* de l'admission aux programmes du collégial. Ici, il n'y a guère de nuances à faire : c'est un système qui, par son monolithisme même, favorise clairement l'enseignement des sciences de la nature. D'abord, parce que là se trouvent les cours à option les plus denses et les plus reconnus, et objets d'épreuves ministérielles uniques. Et aussi parce que leur choix constitue pratiquement la seule façon de se garder ouvertes toutes les portes du collégial, même dans les « gros » programmes techniques. À telle enseigne que, « pour le bien des élèves », certaines écoles, et pas seulement des écoles privées, offrent ce menu d'options lourdes comme menu normal et commun.

Le Conseil supérieur de l'éducation s'est naguère « fait faire les gros yeux » par des organismes amis pour avoir attiré l'attention sur cette « survalorisation » effective des sciences et de la mathématique dans le curriculum du 2^e cycle du secondaire et, par conséquent, dans le dispositif objectif de l'orientation scolaire et professionnelle. Mais il avait bel et bien raison de relever ces mécanismes plus ou moins bien connus, dont le résultat est à la fois de drainer et d'exclure : de drainer malgré eux la majorité des élèves dits « forts » et, tout à la fois, d'exclure du champ des sciences des élèves qui auraient pu avoir des goûts et des aptitudes dès lors prématurément discrédités. Celles et ceux qui craignent encore d'exiger une composante de sciences parmi les conditions d'obtention du diplôme d'études secondaires — nous nous distinguons encore à cet égard en Amérique du Nord — feraient bien de s'inquiéter d'abord des distorsions imposées par la place des sciences dans le dispositif d'orientation de l'école secondaire.

Je ne reviendrai pas ici sur ce que j'ai mentionné pour l'école primaire au sujet des *activités parascolaires* et de l'intégration des technologies de l'information et des communications. Mais cela vaut évidemment, *mutatis mutandis*, pour l'école secondaire.

En *formation professionnelle*, le problème le plus aigu en regard de votre thématique est évidemment celui de l'*accès des jeunes*. Le dire et le répéter, c'est assez simple. Mais la réalité est dramatiquement plus complexe et nous renvoie à des choix de système ancrés et toujours déterminants.

En fait, nous n'avons guère à nous surprendre de ce que les jeunes de moins de 20 ans soient peu nombreux à décider d'aller en formation professionnelle. Une tradition idéologique remontant aux années 70 n'a-t-elle pas explicitement incité à « sortir » la formation professionnelle de l'école secondaire ? et les grandes études sur les aspirations scolaires et professionnelles des jeunes de la même période n'ont-elles pas stigmatisé le lien entre formation professionnelle et classes sociales économiquement faibles et dominées ? Nous nous débattons toujours avec l'idée que la formation professionnelle devrait préférablement venir après le secondaire. Les réformes de 1987 et les ajustements qui ont suivi ont bien introduit quelques nuances, mais ils ont substantiellement maintenu ce que nos milieux souhaitaient majoritairement : des seuils d'admission relativement élevés, le parallélisme par rapport à la formation générale, l'imposition de l'âge minimal de 16 ans. Au point même de ne plus s'occuper de la préparation aux métiers non ou semi-spécialisés. Le discours plus récent sur la continuité entre les ordres d'enseignement va parfois implicitement dans le même sens. Et on ne parlera pas du goût qu'on a pris à enseigner à des adultes plutôt qu'à des jeunes : ils sont souvent plus mûrs, plus motivés, plus disciplinés et moins — comment dire ? — « fringants ».

Vous savez que le Ministère est engagé dans des actions pour changer cet état de choses : diversification des profils de formation, ajustement de certains seuils d'admission, concomitance de la formation générale et de la formation professionnelle proprement dite, partenariats école-entreprise-communauté locale, intégration de programmes du secondaire professionnel et du collégial technique. Ce sont là, je ne vous le cacherai pas, des manœuvres difficiles et des avenues semées d'obstacles.

Par-delà ces actions en cours, il est évident que nous sommes renvoyés à la structure même du *curriculum du secondaire* dont j'ai dit plus haut quelques mots. On s'en rend bien vite compte : la modification de la tendance de l'accès à la formation professionnelle est difficilement réalisable sans que l'on brise le monolithisme du curriculum du secondaire, spécifiquement au 2^e cycle. Car, pour le dire crûment, les candidats à la formation professionnelle ne sont généralement pas de ceux que le système, fortement surdéterminé par les sciences, draine dans sa mouvance vers l'université. Quelque chose doit être radicalement changé à cet égard, mais je m'écarterais de mon sujet si j'entreprenais de vous dire ici tout ce que j'en pense.

2.3

Au *collégial*, le parallélisme et la « concurrence » évoqués plus haut opèrent déjà à plein, à l'intérieur même de la formation préuniversitaire comme entre celle-ci et la formation technique.

En *formation préuniversitaire*, les sciences de la nature demeurent, mis à part certains programmes à profils enrichis, et malgré tout ce qui a été fait en sciences humaines et qui se fait en arts et lettres, le programme « fort » de l'enseignement collégial. Fort, essentiellement en raison du profil des diplômés du secondaire qui s'y inscrivent. On pourrait dès lors croire que tout y va pour le mieux, surtout que l'articulation collège-université est en train d'être assise de manière nouvelle à la faveur des expérimentations conjointes actuellement en cours.

Mais un fait est particulièrement troublant et sera sûrement traité au cours de vos travaux : il s'agit de la forte *déperdition d'effectif* en cours de cheminement dans le programme de sciences de la nature. Celui-ci est le programme qui connaît la plus forte émigration. Dans la perspective de la promotion des carrières scientifiques et techniques, il y a là une interrogation tout à fait fondamentale : comment expliquer que ces étudiants, nombreux, forts, souvent talentueux, et déjà orientés en sciences de la nature — ils y sont déjà, ne l'oublions pas ! — décident ainsi d'abandonner le secteur et de compléter leurs études collégiales dans un autre programme — car ils ne décrochent généralement pas ? C'est la question qui a déjà été publiquement posée aux professeurs de sciences au cours d'une commission parlementaire.

La réponse à cette question n'est pas simple. Mais je suis porté à penser qu'elle se trouve au confluent des réalités que j'ai rappelées au sujet de l'école secondaire, sans doute comme l'effet combiné des forces qui caractérisent l'*orientation objective* que pratique notre curriculum du secondaire. Se pourrait-il que des jeunes, solides élèves par ailleurs, se soient malencontreusement orientés vers les sciences de la nature, moins par goût et par intérêt que pour se garder toutes les portes ouvertes en vue de l'université ? Après avoir, comme il se doit, pris les « options fortes » au secondaire, ils se maintiendraient alors dans la filière qui conduit plus directement plus loin, surtout s'ils ne sont pas fixés sur leur avenir. Se pourrait-il que, découvrant ce qui leur arrive, ils bifurquent alors vers des voies où la « hantise du scalp » est moins vive et la qualité de vie, moins rébarbative ? Vous aurez sans doute à discuter de cela aujourd'hui.

Je crois utile de noter aussi les interrogations en émergence concernant l'opportunité même du degré de *spécialisation* que nous pratiquons dans les programmes préuniversitaires du collégial. L'intérêt croissant pour des programmes du type Baccalauréat international, DEC intégré et *Liberal Arts* pourrait bien modifier progressivement l'environnement des études collégiales et nous conduire à poser un peu différemment les questions relatives au programme des sciences de la nature.

En *formation technique*, la situation comporte des particularités que vous connaissez. Et c'est tout le contraire d'une situation de crise. La formation technique, c'est un peu la *Success Story* de l'enseignement collégial redessiné par le rapport Parent. Les programmes y sont fréquentés, de plus en plus même ; les diplômés sont appréciés et trouvent des emplois qui font même l'envie de certains secteurs universitaires. Et, notamment en conjonction avec les centres collégiaux de transfert de technologie, c'est un champ d'activité où les collèges ont réussi un degré élevé d'insertion dans le développement régional et dans la vie des communautés.

Des zones grises sont présentes, cependant, en particulier en ce qui a trait aux *taux de persévérance et de diplomation*. Les premières rondes d'évaluation de programmes réalisées par la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial sont déjà éloquentes et troublantes à cet égard : même quand des programmes sont excellents et dispensés avec qualité, les taux de diplomation sont faibles, voire insuffisants. Et ce n'est pas toujours, comme ce fut naguère le cas, parce que les employeurs viendraient embaucher les étudiants avant que ceux-ci n'aient obtenu leur diplôme.

Une autre question, qui n'est peut-être d'ailleurs pas sans lien avec la précédente, a trait à la manière dont les programmes d'études intègrent et articulent le corpus commun de *formation générale*. Je sais que celui-ci fait toujours l'objet d'un choix quasi dogmatique et qu'on en

réaffirme régulièrement l'à-propos, mais tout n'est pas réglé pour autant. Les témoignages sont trop nombreux à ce sujet pour qu'il y ait là quelque fumée sans feu. N'allez surtout pas me soupçonner de vouloir évacuer la formation générale de nos programmes d'études techniques ! Mais il reste que nous n'avons pas encore vraiment résolu l'intégration nécessaire et souhaitée par ailleurs. N'allons-nous pas jusqu'à présenter et à promouvoir les programmes techniques sans faire état de la formation générale ? Cette pratique est révélatrice d'une question non encore résolue et qui n'est pas sans importance pour l'attrait de la formation technique et pour les niveaux de persévérance et de diplomation qu'on y observe.

*
* *

De l'ensemble de ces faits et de ces problématiques, il se dégage assez clairement des zones d'attention et d'action pour l'ensemble des intervenants. Dans le cas du ministère de l'Éducation, quatre *zones d'action* prioritaires peuvent d'emblée être identifiées, que je me contente d'énumérer ici, les propos qui précèdent servant abondamment à les préciser et à en décrire les tenants et aboutissants. Il y a assurément : 1) une action portant sur le curriculum de base, particulièrement en ce qui touche la place de la formation scientifique et technique, ses contenus, ses séquences, son matériel didactique ; 2) une action visant les approches pédagogiques et la pédagogie elle-même, avec la perspective systémique d'y promouvoir une culture scolaire de la réussite en sciences, alimentée par la passion plutôt que par le spectre de l'échec ; 3) une action visant les dispositifs de système, en particulier au secondaire, actuellement marqués par une forte emprise de l'enseignement des sciences et qui joue paradoxalement contre l'émergence de carrières scientifiques plus nombreuses ; 4) une action de sensibilisation et de promotion culturelles en faveur des carrières scientifiques et techniques et, plus globalement, concernant la place des sciences et des techniques dans la vie collective et pour la prospérité de demain. Il y a là, me semble-t-il, les pièces maîtresses d'une stratégie dont on a de bonnes raisons de croire qu'elle peut être structurante.

Je conclurai en vous laissant une question à méditer, qui se situe d'emblée sur le terrain des réalités sociales et anthropologiques, et qui concerne les nouveaux clivages actuellement observés dans les sociétés avancées et dans l'opinion publique mondiale, bien au-delà des âges, des options de droite ou de gauche, voire des frontières nationales. Je pense à cette cohérence, à cette *Gestalt* qui est en train de se former autour d'éléments et de repères comme l'internationalisation, la mondialisation, l'argent, le grand entrepreneuriat, Internet, la culture des « battants » et des « gagnants », les montages financiers et fiscaux, le *Jet-Set*, l'idéal de la performance et de la compétition, etc. Et, à côté : les autres. Dans des sociétés ainsi structurées « à deux vitesses » — permettez-moi cette libre extension d'une image abondamment utilisée dans des perspectives plus circonscrites —, de quel côté vont la science et la technologie ? À quel univers sont-elles, à tort ou à raison, associées ou assimilées ? Répondre à cette question, c'est probablement tenir une partie de la réponse aux énigmes que sont, à plusieurs égards, les dynamiques présidant aux choix scolaires et professionnels des individus. C'est une question fondamentale pour toute éventuelle stratégie d'orientation vers les carrières scientifiques et techniques, qui nous ramène ainsi au monde des valeurs et des dynamiques de l'attrait, et à cet « obscur objet du désir ».

Je vous remercie de votre attention et vous souhaite un excellent colloque.

LES IMPACTS DES CHANGEMENTS TECHNOLOGIQUES SUR LA DEMANDE DE MAIN-D'ŒUVRE

*Allocution de
M. Jacques Leblanc
Vice-président au développement de l'emploi SQDM*
dans le cadre du colloque*

L'ORIENTATION DES JEUNES VERS LES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Montréal, le 30 mai 1996

INTRODUCTION

J'aimerais dans un premier temps remercier les organisateurs de m'avoir invité, en compagnie de mon collègue du MEQ, M. Lucier, à prononcer la conférence d'ouverture de ce colloque. Après en avoir précédemment convenu avec mon collègue, qui traitera des impacts des changements technologiques sur la composante de l'offre de main-d'œuvre, mes propos porteront sur les impacts sur la demande de main-d'œuvre.

Ainsi, après avoir présenté brièvement le cadre théorique de la relation technologie — emploi et un bref survol historique des effets de la technologie sur l'emploi, je traiterai dans un premier temps de l'évolution de l'emploi au niveau des secteurs d'activité en utilisant, notamment, une typologie de l'OCDE sur l'intensité technologique. Par la suite, je vous ferai part de mes observations quant à l'incidence de la technologie sur les qualifications et les professions. Je terminerai enfin ma présentation en vous faisant part des compétences demandées par les employeurs dans les carrières scientifiques et techniques reliées aux nouvelles technologies.

LE CHÔMAGE TECHNOLOGIQUE

Comme vous le savez, le Québec fait face actuellement à un manque d'emplois, ce qui a, entre autres, comme conséquence l'augmentation du nombre de chômeurs avec les effets qu'une telle situation engendre sur les finances publiques. Je travaille depuis plusieurs années dans le domaine de la main-d'œuvre et il m'est arrivé à l'occasion de lire ou d'entendre que l'arrivée des nouvelles technologies était souvent tenue responsable de la montée du chômage. Cette affirmation est dans une certaine mesure non justifiée, car les changements technologiques constituent, si l'on reprend les termes de Schumpeter, « un processus de *destruction créatrice* ». Les changements technologiques entraîneraient donc une destruction, c'est-à-dire, une perte d'emplois dans certains secteurs, professions et entreprises de type plus traditionnel, au profit de la création de nouveaux emplois dans des professions ou des secteurs qui profitent de ces changements ou dans de nouveaux qui se développent.

Si la technologie ne peut être tenue directement responsable des pertes d'emplois et du chômage, elle demeure cependant un facteur important pour expliquer les difficultés d'ajustement que connaissent les économies occidentales depuis plus de vingt ans.

* Allocution prononcée par M. Jacques Lanoux, Vice-président à la formation de la main-d'œuvre, SQDM

De la commercialisation des premiers ordinateurs à la fin des années 50 à la convergence somme toute récente de l'informatique et des télécommunications, le processus de diffusion des technologies de l'information a été d'une ampleur comparable à celles de la machine à vapeur au début de la révolution industrielle et des technologies électromécaniques à partir de l'invention de l'électricité vers 1870.

Il est clair que les révolutions technologiques de cette ampleur entraînent à court terme des problèmes d'inadéquation de la composition du stock de capital, des compétences de la main-d'œuvre et des structures institutionnelles, alors que la réalisation de leur plein potentiel sur la croissance économique se manifeste lentement et ne devient pleinement effective qu'à long terme.

En effet, la rapidité des changements technologiques fait souvent oublier la lenteur, tant du processus d'adaptation des entreprises, des travailleurs et des institutions, que de celui de l'amélioration et de l'adaptation de la technologie à partir d'innovations radicales. Les études réalisées sur les révolutions technologiques du passé indiquent qu'il s'est écoulé, pour la machine à vapeur comme pour les technologies électromécaniques, au moins une cinquantaine d'années avant la pleine réalisation de leur potentiel dans l'ensemble de l'économie.

Ces innovations radicales ont permis, à terme, des augmentations sans précédent de la croissance économique et des niveaux de vie. Toutefois, dans l'intervalle, les études sur le sujet font ressortir l'ampleur des bouleversements sur les structures industrielles et institutionnelles, l'organisation de la production, la nature des qualifications recherchées et la façon même dont travailleurs et entreprises concevaient leur rôle au sein du système de production, un portrait qui ressemble à s'y méprendre à la situation que l'on a connue au cours des dernières années.

Dans ce contexte, la capacité d'adaptation au changement revêt une importance capitale. Dans *l'Étude sur l'emploi* publiée en 1994, l'OCDE identifie la faible capacité d'adaptation des économies occidentales comme étant la principale cause de la montée du chômage. L'OCDE considère que l'amélioration de cette capacité d'adaptation, et notamment d'adaptation aux nouvelles technologies de l'information, est une condition fondamentale de la création d'emplois dans une économie qui est de plus en plus fondée sur le savoir.

L'IMPACT DES TECHNOLOGIES SUR L'EMPLOI : CE QUE L'ON EN A DÉJÀ DIT

Ce n'est pas d'hier que les prédictions annonçant l'émergence d'un chômage technologique ont été mises en évidence. Il existe de nombreux exemples historiques. Depuis 200 ans, on a souvent prédit que les vagues de changements technologiques provoqueraient un chômage massif. Aujourd'hui ces craintes prennent plusieurs formes. On est persuadé que les ordinateurs ou les machines-outils prendront la place des travailleurs non qualifiés ou que les mutations structurelles qu'engendreront ces changements seront trop rapides et entraîneront des suppressions massives d'emplois.

Voici quelques exemples de prédictions, tirés d'études du *U.S. Council of Economics Advisors* (1993) :

- Dans les années 1760, les physiocrates français affirmaient que l'agriculture était le seul secteur véritablement productif et que le transfert de la main-d'œuvre vers d'autres secteurs entamerait la richesse nationale. Au cours des cinquante années qui ont suivi cette affirmation, la part du secteur agricole français a continuellement diminué mais avec les gains de productivité qui se sont produits, les salaires moyens ont augmenté de près de 25 % et ce, sans que le chômage n'augmente sensiblement.
- Au milieu du XIX^e siècle, Karl Marx soutenait dans *Le Capital* que « plus la société est riche et plus la productivité du travail est forte [...] plus l'armée de réserve (les chômeurs) est nombreuse [...] et plus s'accroît la paupérisation de la classe ouvrière ». Au cours du demi-siècle qui a suivi, marqué par une progression continue de l'intensité capitalistique et de la productivité au travail, les salaires moyens au Royaume-Uni ont été de nouveau presque doublés sans entraîner d'augmentation sensible du chômage.
- Dans les années 40, il y a à peine cinquante ans, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, on prédisait que l'ordinateur engendrerait, comme le rapportait Paul Samuelson, « un niveau de chômage technologique tel que la situation créée par la Grande Dépression semblerait avoir été une partie de plaisir ». Durant les quarante années suivantes, les salaires horaires moyens aux États-Unis ont plus que doublé, tandis que le chômage progressait en moyenne de quelques points de pourcentage.

LES EFFETS DE LA TECHNOLOGIE SUR L'EMPLOI : LA THÉORIE ÉCONOMIQUE

Pour poursuivre, permettez-moi de vous présenter brièvement la théorie économique qui est sous-jacente aux effets de la technologie sur l'emploi, sur la demande de main-d'œuvre.

L'effet global de la technologie sur l'emploi résulte de différents mécanismes qui interviennent non seulement sur les entreprises mais dans l'ensemble de l'économie. Ainsi, l'introduction d'une nouvelle technologie dans une entreprise peut d'une part entraîner une réduction des coûts lors d'une innovation de procédés ou susciter une nouvelle demande dans le cas d'un nouveau produit.

Prenons, pour débiter, le cas d'une innovation de procédés. Si l'on pose comme hypothèse que le niveau de production demeure inchangé, l'emploi aura tendance à diminuer parce que l'introduction de nouveaux procédés accroîtra la productivité de la main-d'œuvre. Cependant, comme les entreprises tentent de maximiser leurs profits, elles pourront augmenter leur production en réduisant leurs prix et si l'élasticité-prix de la demande du produit est forte, la demande de main-d'œuvre demeurera constante voire augmentera.

Dans le cas où la nouvelle technologie entraîne la création d'un nouveau produit, les effets sur l'emploi seront plus certains. En effet, l'arrivée d'un nouveau produit qui répond généralement à un besoin entraînera soit une réorientation de la demande, soit une nouvelle demande qui s'accompagnera généralement d'un accroissement de la demande de main-d'œuvre.

Lorsqu'on analyse toutes les incidences de la technologie sur l'emploi, il faut aussi tenir compte des répercussions qu'elle entraîne non seulement sur l'entreprise qui l'adopte mais aussi sur les concurrents du secteur d'activité de l'entreprise qui innove ou dans d'autres secteurs. En effet, le déplacement de la demande vers un produit substitut provoquera une baisse de production pour le produit qui est remplacé chez le concurrent, ce qui entraînera une baisse de la demande de main-d'œuvre.

L'analyse économique met aussi en évidence plusieurs éléments importants des effets sur la main-d'œuvre des changements technologiques en ce qui a trait à l'ensemble de l'économie. Ces éléments se retrouvent dans trois grandes catégories :

- La technologie se manifeste par des machines et des équipements nouveaux et elle sera toujours accompagnée d'investissements. En raison des effets multiplicateurs de ces investissements, il y aura un accroissement de la demande et des emplois chez les fournisseurs.
- Les innovations sont généralement accompagnées soit d'une baisse de prix, soit d'une hausse des salaires, soit encore d'une hausse des profits. Tous ces effets ou leurs différentes combinaisons auront pour conséquence d'accroître la demande finale et, par conséquent, la demande de main-d'œuvre.
- En raison des mécanismes d'ajustement du marché du travail, l'adoption d'une technologie qui pourra avoir pour effet de réduire la quantité de main-d'œuvre entraînera une baisse des salaires, ce qui aurait comme conséquence de compenser la substitution de la main-d'œuvre par d'autres facteurs.

L'importance plus ou moins grande des effets directs ou indirects que je viens de mentionner en regard de la technologie versus l'emploi dans les entreprises, dans les secteurs ou sur l'économie en général dépendra évidemment d'autres facteurs. Ainsi, une croissance économique rapide en accélérera ses effets en raison d'une augmentation de la demande globale et des investissements.

L'IMPACT DES NOUVELLES TECHNOLOGIES SUR L'EMPLOI DANS LES SECTEURS D'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

Passons maintenant à l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi.

Comme dans tous les pays de l'OCDE, la répartition sectorielle de l'emploi québécois s'est modifiée au cours des trente dernières années, le secteur tertiaire accaparant la majorité des emplois qui se sont créés. Ainsi, au Québec la part du tertiaire dans l'emploi total est passée de 65,2 % à près de 74,0 % au cours des vingt dernières années. Parallèlement aux gains de ce secteur, la part du secteur manufacturier est passée, quant à elle, de 24,0 % à 18,5 %.

Mes propos ici n'ont pas pour objectif de vous brosser un tableau de l'évolution sectorielle de l'emploi, mais plutôt de vous présenter les secteurs de l'activité économique qui tirent avantage des innovations technologiques.

Les diminutions de l'emploi dans le secteur manufacturier ne se sont pas produites de façon équivalente dans les différentes industries. Pour démontrer les évolutions différentes d'une

branche à l'autre et pour les fins de ce colloque, nous avons classé les industries manufacturières du Québec en groupes de sous-secteurs. Pour effectuer ces regroupements, nous avons utilisé la typologie de l'OCDE quant à l'intensité technologique. Cette typologie regroupe les secteurs du manufacturier en quatre groupes :

- Haute intensité technologique ;
- Moyenne-haute intensité technologique ;
- Moyenne-faible intensité technologique ;
- Faible intensité technologique.

Signalons que l'indicateur pour déterminer l'appartenance des industries à une classe est la proportion moyenne des dépenses en R & D sur les ventes des industries des principaux pays de l'OCDE.

En utilisant cette typologie, la répartition de l'emploi en 1994 pour le secteur manufacturier québécois était la suivante :

Sur les 570 000 emplois que compte l'industrie manufacturière :

- 10,4 % (59 500 emplois) sont considérés dans la catégorie haute intensité. Il s'agit des secteurs des aéronefs, des machines pour les bureaux, commerces et magasins, les équipements de télécommunications et les produits pharmaceutiques et les médicaments ;
- 18,7 % (106 000 emplois) se retrouvent dans la catégorie moyenne-haute. Il s'agit, notamment, de la fabrication de petits et gros appareils électriques, de la fabrication de véhicules automobiles et des produits chimiques d'usage industriel ;
- 9,1 % (1 500 emplois) sont inclus dans le moyen-faible. Il s'agit, entre autres, des industries du caoutchouc, des produits plastiques et des métaux non ferreux comme la production de l'aluminium ;
- 61,8 % (352 000 emplois) sont dans les secteurs à faible intensité technologique. Les principales industries de faible intensité technologique comprises dans ce groupe sont les aliments, l'habillement, le textile et les produits métalliques.

Par ailleurs, si on analyse l'évolution de l'emploi de ces différents groupes d'intensité technologique pour le Québec au cours de la période comprise entre 1984 et 1994, on observe ce qui suit :

- L'emploi dans le segment des industries manufacturières à haute intensité technologique s'est fortement développé, s'accroissant de 35 % ;
- Dans le segment qualifié d'intensité moyenne-haute, la hausse a été de 7 % ;
- L'emploi a baissé globalement dans l'ensemble du manufacturier en raison du poids et des pertes dans le groupe à faible intensité ;

- Tout comme dans l'ensemble des pays de l'OCDE, il existe une corrélation positive entre l'intensité technologique des industries manufacturières québécoises telle qu'elle ressort de la typologie et leurs performances sur la demande de main-d'œuvre.

Passons maintenant à l'impact des nouvelles technologies sur la demande de main-d'œuvre dans le secteur des services.

Bien que ce secteur représente plus de sept emplois sur dix au Québec et qu'il soit responsable de la majorité des nouveaux emplois créés depuis une bonne vingtaine d'années, les effets du progrès technologique sur l'emploi dans ce secteur demeurent mal circonscrits. Or, en raison de son importance dans l'économie québécoise, le secteur des services a un rôle capital dans le processus de création d'emplois et de lutte au chômage, notamment avec la diffusion de plus en plus répandue des technologies de l'information. Ainsi, contrairement aux technologies répandues dans le secteur manufacturier qui ne peuvent s'appliquer qu'à des cercles restreints d'utilisation comme les métiers à tisser mécaniques ou les machines-outils à commandes numériques, les technologies de l'information affectent l'ensemble de l'économie et même notre quotidien avec le développement de l'autoroute de l'information. Par technologies de l'information, on pense principalement aux ordinateurs, au matériel de télécommunications et aux systèmes téléphoniques.

Ainsi, parallèlement à la baisse tendancielle du secteur manufacturier depuis au moins deux décennies, on a assisté à une progression soutenue dans le secteur des services. Toutefois, la nature des emplois créés dans les services a radicalement changé. Si au cours des années 70 et au début des années 80, les secteurs public et parapublic ont été responsables d'une proportion importante de la croissance de l'emploi dans le tertiaire, c'est celui des services aux entreprises qui enregistre la plus forte progression des vingt dernières années. Au cours de cette période, l'emploi dans ce secteur a été multiplié par un facteur de 2,4 au Québec.

L'expansion au Québec des services aux entreprises, qui représentent actuellement plus de 190 000 emplois, est le reflet des changements qui se produisent dans les entreprises. Celles-ci ont en effet de plus en plus recours à des fournisseurs extérieurs. Il est évident que ce recours à une forme de sous-traitance, qui permet, par le fait même, un meilleur contrôle des coûts pour les entreprises, a été favorisé par le développement et la diffusion des technologies de l'information. Les entreprises font appel aux sous-traitants de ce secteur pour former ou les aider à utiliser les technologies de l'information et pour mettre en place de nouveaux moyens de recueillir, de transformer et de diffuser ces informations à d'autres entreprises. À titre d'illustration de cet usage de plus en plus répandu de la sous-traitance dans le secteur des services aux entreprises, mentionnons que l'emploi dans les services informatiques, un sous-secteur des services aux entreprises, a presque quadruplé au Québec entre 1984 et 1994.

On ne pourrait conclure sur l'impact des nouvelles technologies sur l'emploi dans les services, sans mentionner celui qui s'est produit dans le secteur financier. S'il existe un secteur des services qui a su profiter des nouvelles technologies dans sa prestation de services, c'est bien lui. En effet, au cours des vingt dernières années, l'emploi y a augmenté de 60 000, une croissance de 48,0 %.

IMPACT DES NOUVELLES TECHNOLOGIES SUR LES PROFESSIONS ET LES QUALIFICATIONS

Comme on a donc pu le constater, les nouvelles technologies ont des impacts différents en fonction des secteurs d'activité économique. Je traiterai maintenant de l'impact des nouvelles technologies sur les professions et les qualifications.

D'entrée de jeu, mentionnons que depuis une bonne vingtaine d'années, on assiste au Québec comme dans l'ensemble des pays de l'OCDE, à une augmentation quasi constante de la proportion d'emplois occupés par des travailleurs hautement qualifiés. À titre d'exemple, les groupes professionnels de direction et d'administration et ceux des professions libérales se sont accrus de 90,0 % au Québec entre 1976 et 1995 par rapport à seulement 25,5 % en moyenne. Ainsi, pour 100 emplois dans ce groupe en 1976, on en retrouvait 260 en 1995. Chez les professionnels des sciences naturelles, du génie et des mathématiques, un regroupement professionnel au centre du développement des nouvelles technologies, la progression a atteint plus de 55,0 %, leur nombre passant de 86 000 en 1976 à plus de 134 000 en 1995.

On ne peut évidemment attribuer au seul fait de l'implantation des nouvelles technologies, le rehaussement des compétences qui sont exigées sur le marché du travail. Toutefois, certaines études de l'OCDE démontrent que l'introduction des nouvelles technologies modifie les qualifications demandées par les employeurs et, par conséquent, non seulement la répartition des emplois selon les professions mais aussi les contenus de tâches.

Ainsi, dans l'industrie manufacturière, les innovations technologiques comme les machines-outils à commandes numériques accroissent la précision tout en exigeant moins d'interventions humaines. Ce ne sont pas l'expérience et la dextérité qui sont prises en compte pour accomplir la tâche mais les connaissances techniques et technologiques.

Passons maintenant au secteur des services avec deux autres exemples.

L'introduction des technologies de l'information a pour effet de réduire au minimum les multiples interventions des opérateurs à la compilation de données qui, par le fait même, peuvent consacrer le temps libéré à d'autres tâches comme la validation des données ou aussi à d'autres activités plus complexes, qui sont requises par l'entreprise.

Le secteur des banques est un autre bel exemple où les technologies de l'information ont eu pour effet d'augmenter les compétences des travailleurs. En effet, alors que le nombre de guichets automatiques ne cesse de se multiplier, on assiste à un rehaussement des responsabilités, entre autres, chez les caissiers et caissières qui se transforment en agents-conseils auprès de la clientèle.

Comme le démontrent ces exemples — et j'aurais pu vous en donner plusieurs autres — les nouvelles technologies modifient les tâches des travailleurs. Toutefois, les avis ne sont pas unanimes lorsqu'il s'agit de déterminer si elles ont une influence sur l'augmentation du niveau des qualifications. Pour certains, on avance comme hypothèse que les entreprises utiliseront plus de main-d'œuvre qualifiée lorsque le coût des nouvelles technologies aura diminué. D'autres études ont démontré que les nouvelles technologies ont des effets déqualifiants dans certaines branches d'activité et une appréciation dans d'autres.

Selon l'OCDE dans son *Étude sur l'emploi* de 1994, il serait tout simplement impossible d'affirmer que les nouvelles technologies exigent un niveau de qualification plus élevé ou plus faible. Ce qui semble cependant admis et consacré, c'est que les nouvelles technologies, en plus de modifier les tâches, les transforment en favorisant l'utilisation de plusieurs compétences qui étaient dans le passé propres à certaines professions très spécialisées. Ainsi, d'après une étude américaine menée en 1992 sur les changements technologiques et la demande en termes de qualifications, on conclut que les emplois exigent de multiples qualifications pour bien exécuter les tâches. Ces qualifications concernent autant des aptitudes physiques (dextérité, bonne coordination de l'œil et de la main), des aptitudes cognitives (esprit d'analyse, de synthèse) que des aptitudes interactives (celles qui permettent d'exercer de bonnes relations avec les autres). Cela veut donc dire que les nouvelles technologies, l'informatique notamment, exigent moins de compétences pour remplir les tâches manuelles traditionnelles et de plus grandes aptitudes au raisonnement. Ainsi, les aptitudes manuelles que l'on retrouve dans les emplois peu qualifiés auraient tendance à disparaître, étant donné qu'elles sont moins recherchées par les entreprises. Pour ces raisons, la demande de main-d'œuvre se dirigerait vers des emplois de niveau intermédiaire (spécialistes et techniciens) qui possèdent de bonnes aptitudes cognitives ou vers des postes de niveau professionnel et de direction qui détiennent des compétences interactives.

Les résultats de ces études nous permettent donc de conclure que les changements technologiques ont un effet indirect sur le rehaussement des compétences en exigeant des aptitudes que l'on retrouve principalement dans des professions de niveau intermédiaire ou élevé. La modification des aptitudes exigées par les entreprises utilisant les nouvelles technologies aura ainsi comme conséquence de transformer leur profil des professions en exigeant des niveaux de compétence plus élevés qu'auparavant.

CONCLUSION

Bien qu'il ne nous soit pas possible d'affirmer que les nouvelles technologies sont créatrices d'emplois, il est reconnu que des entreprises, des secteurs, des professions en profitent au profit d'autres qui en perdent.

En raison de leurs caractéristiques et de leur développement rapide, les nouvelles technologies créent de nouvelles chances d'emplois et des besoins de nouvelles compétences.

Je terminerai cet exposé en vous dressant quelques exemples de compétences (tirés de DRHC, *Emploi Avenir*, automne 1995) qui sont recherchées par les entreprises pour plusieurs carrières scientifiques et techniques qui sont directement liées à l'introduction des nouvelles technologies :

- Dans tous les domaines reliés aux technologies de l'information :
 - Des aptitudes à la formation continue, compte tenu des développements continus des différents équipements et de leurs composantes.

- Dans le domaine des télécommunications :
 - Des besoins de compétences en recherche et développement dans l'optoélectronique, les micro-ondes, la téléphonie cellulaire, la synthèse de la parole et de l'image
- Dans le domaine de l'automatisation et de la modernisation des procédés de fabrication :
 - Des besoins de compétences reliés aux nouvelles méthodes de production (CAO — DAO et FAO, entre autres), dans le contrôle automatisé de la qualité, dans la lecture de plans et dans l'application de la micro-électronique et de la robotique aux équipements de production.
- Dans le secteur de l'aéronautique :
 - Des besoins de compétences en recherche et développement dans les matériaux composites et les composantes électroniques.
 - Pour les techniciens, des besoins de compétences en matière de diagnostics, d'aérodynamique et de mécanique fondamentale.
- Dans les technologies de l'information en général :
 - Des besoins de compétences en développement de systèmes d'information, en conception de logiciels, en techniques de vente d'équipements informatiques.

Comme vous voyez, la formation d'une main-d'œuvre vers des carrières scientifiques et techniques constitue le meilleur atout pour répondre aux changements technologiques.

Je vous remercie de votre attention et vous souhaite un bon colloque !

L'ORIENTATION DES JEUNES VERS LES CARRIÈRES SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

Allocution de
Mme Rita Dionne-Marsolais
Ministre déléguée à l'Industrie et au Commerce

Je suis heureuse de me retrouver en présence d'autant d'intervenants soucieux d'échanger pour assurer la relève en science et technologie au Québec de demain.

Dans le contexte de la mondialisation des échanges économiques, il est capital que soit améliorée la position concurrentielle des États. Il faut accroître la compétitivité des entreprises et cela ne peut se faire sans le progrès scientifique et technologique. Le Québec doit, à cet égard disposer d'axes de développement scientifique, technologique et industriel bien intégrés, à partir d'une main-d'œuvre qualifiée.

QUELQUES CONSTATATIONS...

Les récentes statistiques du ministère de l'Éducation que vous devez bien connaître sont de nature à inquiéter. Elles nous montrent une baisse de la proportion des étudiants inscrits en sciences au collégial et au premier cycle universitaire. Les inscriptions en sciences ne représentent pas 16 % des effectifs au collégial, comparativement à 20 % en 1970. On constate aussi que seulement la moitié de ceux qui démontrent un intérêt pour les sciences au niveau secondaire entendent poursuivre dans cette voie à leur entrée au collégial. De plus, très peu d'entre eux, soit environ 5 % des élèves du secondaire, atteignent les niveaux supérieurs en science et génie.

Les principales causes de cette situation seraient les suivantes : un mode d'enseignement qui, dès le primaire, ne parvient pas à démontrer la pertinence des sciences, pas plus que le goût de faire de la science ; un manque de ressources pédagogiques spécialisées ; une appréhension des professeurs eux-mêmes face au système d'évaluation de changement de mode et d'apprentissage de connaissances scientifiques qui ne cessent d'évoluer ; un isolement de l'école par rapport à l'entreprise ; une faible utilisation des moyens de diffusion scientifique disponibles (musées, clubs de science, etc.), une absence de modèles concrets et excitants de réussite scientifique et le peu d'appui de la part des parents, particulièrement auprès des filles, qui malheureusement sont encore trop peu nombreuses à se passionner pour la science et la technologie.

À cet égard, on constate que même si les filles réussissent leurs cours de sciences aussi bien, sinon mieux que les garçons au secondaire et au collégial, elles ne s'inscrivent pas en grand nombre en sciences naturelles ni en génie. De plus, une fois diplômées, il semble qu'un nombre trop restreint d'entre elles opteront pour des carrières dans ces domaines.

La répartition des femmes dans le personnel scientifique et technologique traduit bien l'ampleur du phénomène. Les données statistiques montrent que 2 % du personnel féminin en sciences et technologie est rattaché au domaine de la physique, 2 % au domaine de la biologie, 2,5 % au génie et 7 % aux mathématiques, alors qu'en sciences de la santé, il représente près de 68 % des effectifs, mais pas nécessairement du personnel scientifique.

Une autre constatation, soulevée par le Conseil de la science et de la technologie, touche la « fausse », certainement mauvaise, perception que les jeunes ont de scientifiques ou des sciences. Ces derniers considèrent la science comme un ensemble de connaissances exactes et indiscutables probablement trop rigides. Quant aux scientifiques, ils sont vus comme des êtres austères, doués d'une intelligence supérieure, peu accessibles.

Il y a donc malheureusement une dévalorisation des carrières scientifiques et techniques chez les jeunes et une baisse de la diplomation depuis une dizaine d'années. Cette situation est d'autant plus inquiétante que le Québec manque actuellement de techniciens qualifiés dans plusieurs secteurs comme le transport, l'aérospatiale, l'informatique, l'électronique, les biotechnologies, etc. Les tables de concertation des secteurs industriels s'inquiètent d'ailleurs de cette situation, la relève constituant une de leurs préoccupations majeures.

QUELQUES PISTES D'ACTION

... DES RESPONSABILITÉS PARTAGÉES

Pour susciter des carrières en sciences et en technologie, le MICST compte sur l'implication et la participation de tous les intervenants soucieux de l'avenir du Québec. Je crois que c'est d'abord aux parents que revient la charge de sensibiliser les enfants à la chose scientifique et technologique. Ils ont la première responsabilité de les aider à développer leur curiosité envers les réalités technologiques modernes qui les entourent afin de leur transmettre l'intérêt de la chose scientifique.

Vient ensuite l'école comme principal lieu institutionnel d'apprentissage. Le milieu scolaire intervient ici dans la formation de base, la formation professionnelle et les choix d'orientation et de carrière. Le rôle de l'école est abondamment débattu au cours de la présente journée, vous pouvez nous faire des suggestions concrètes que je me ferais un plaisir de transmettre à ma collègue de l'Éducation.

Il faut aussi compter sur l'ensemble des organismes de promotion de la culture scientifique et technique, les représentants des milieux associatifs, les fondations, les corporations professionnelles, les médias et plusieurs organismes gouvernementaux à tous les niveaux, qui apportent aussi des contributions majeures en culture scientifique et technique.

Quant aux entreprises québécoises, qui doivent être des moteurs de l'innovation, elles ont aussi une responsabilité à assumer en ce qui a trait à la formation et au perfectionnement de leur personnel. Certaines n'hésitent pas à s'engager dans leur promotion de la culture scientifique et technique ou dans leur promotion du leadership technologique auprès des jeunes. C'est pour elles un investissement pour l'avenir de leur entreprise comme pour celui de tout le Québec.

Les entreprises qui ont su créer des liens avec des écoles y voient des retombées fort positives et ce rapidement. D'une part, ces firmes ont développé un sentiment de fierté chez leurs employés, qui peuvent ainsi communiquer leurs connaissances et leur savoir-faire, et qui s'en trouvent valorisés. D'autre part, elles considèrent ce type de projet comme un investissement à long terme en intéressant activement les jeunes à leur champ d'activités.

Du côté des entreprises en particulier, et malgré le chemin parcouru au cours des dix dernières années, il reste encore beaucoup de chemin à faire.

Les principaux producteurs du savoir-faire : les scientifiques, les technologues et les spécialistes, par leur participation à des conférences, à des expo-sciences, à des activités de parrainage ou par leurs efforts de vulgarisation, sont aussi des sources d'information, des agents de diffusion et des modèles pour les jeunes.

Le MICST a le mandat de promouvoir le développement scientifique et technologique. Il est un intervenant bien placé pour aider l'école et les enseignants à profiter pleinement des ressources disponibles hors du cadre scolaire. Il peut et doit encourager les rapprochements entre l'école d'une part, afin de favoriser une meilleure prise en compte de la technologie et des liens qui existent entre les sciences et leurs applications. Le MICST entend poursuivre et accentuer des liens privilégiés avec le MEQ pour accroître ses efforts en ce sens. Il a, par ailleurs, donné comme axe majeur d'intervention à la SPST (Société pour la promotion de la science et de la technologie) de travailler au rapprochement école/entreprise.

C'est dans ce contexte que le Ministère appui de façon particulière l'APSQ (Association des professeurs de sciences du Québec) qui veut renforcer les liens avec les milieu industriel afin que les enseignants soient au fait des nouvelles tendances et exigences en matière de science et de la technologie.

L'implication du MICST au soutien de projet « Mon avenir dans l'Interespace » sur les carrières scientifiques et techniques est à signaler. Il s'agit d'un projet de site web, du collège de Bois-de-Boulogne, qui pourrait devenir « la » référence des jeunes et des acteurs du milieu. L'Interespace donnera aux jeunes un accès à des moyens souples, interactifs, vivants et à jour pour leur permettre de développer le goût pour des carrières en science et en technologie, et de se renseigner sur les alternatives d'emploi ou sur des expériences enrichissantes au moyen de jeux permettant de se préparer au monde du travail.

Au cours des prochaines années, le MICST doit accroître ses interventions dans des projets de ce genre et se rapprocher davantage des enjeux de l'autoroute de l'information à cause du potentiel de transformation industrielle et sociale qu'il représente.

Mon ministère est à revoir l'ensemble de la politique scientifique et technologique du Québec. Depuis le célèbre « Virage technologique » de 1982, la politique scientifique et technologique du Québec s'est progressivement étiolée, notamment sous l'effet du partage entre deux ministères différents de la mission scientifique et de la mission technologique dans l'appareil gouvernemental. Le temps était donc amplement venu de rétablir une vision d'ensemble et de déterminer quelques grands objectifs dans la politique scientifique et technologique du Québec.

J'ai décrit précédemment quelques éléments de la problématique de l'orientation des jeunes vers les carrières scientifiques et techniques de même que quelques moyens qui s'imposent à l'évidence.

D'autres mesures seront promulguées en temps opportun. Je tiens cependant à vous assurer que le sujet qui nous rassemble ici aujourd'hui sera l'un des enjeux majeurs dans la réussite de la future politique et que l'on ne se contentera pas d'en faire un simple objectif. Concrètement nous devons, avec l'aide du ministère de l'Éducation, établir des instruments d'accompagnement de nos mesures, de même que des points de mesure dans l'atteinte des objectifs. Car l'une des

caractéristiques de la nouvelle politique sera de développer les instruments de gestion permettant d'assurer l'atteinte des grands objectifs, tel celui d'assurer aux plans quantitatif et qualitatif une plus forte orientation des jeunes vers les carrières scientifiques et techniques.

CONCLUSION

Notre défi consiste à créer une société innovatrice, c'est-à-dire capable d'apprendre à tirer parti des processus sociaux associés à la diffusion et à l'appropriation des technologies. Le défi repose sur un climat et une culture favorables à l'innovation, qu'elle soit technologique ou sociale.

Plus que jamais, le partage de l'information scientifique et technologique entre les milieux scientifiques et industriels est une composante essentielle de notre économie et de notre développement. Il m'apparaît capital que la communauté scientifique ainsi que les acteurs socio-économiques accroissent leurs échanges et développent un véritable partenariat, afin de rendre le Québec plus apte à relever les défis de l'an 2000.

Il est aussi essentiel que la communauté scientifique accroisse ses échanges avec le grand public. Elle doit contribuer à réduire l'écart provoqué par le développement de la science et de la technologie et la capacité des Québécoises et des Québécois à intégrer les changements qui en découlent dans leur vie quotidienne.

C'est l'apprentissage de la technologie par la société. Ce qui les aidera à mieux saisir les grands enjeux économiques et sociaux de notre société.

L'accroissement du nombre de carrières scientifiques et techniques est un enjeu majeur de développement du Québec de demain, et compte parmi les défis que le Ministère a accepté de relever dans le cadre de son mandat de développement de la science et de la technologie.

Pour terminer, je tiens à féliciter les organisateurs du colloque et en particulier, son président, M. Louis Berlinguet, récipiendaire du prix Armand-Frappier 1995. Voilà un bel exemple de modèle pouvant inspirer les jeunes et les inciter à choisir une carrière scientifique et préparer la relève.

Bon colloque.

Allocution de
Monsieur Robert Bisaillon
Coprésident, Commission des États généraux sur l'éducation

Merci. Alors, comme vous avez pu le constater à la lecture de ma notice presque nécrologique, je suis formé en théologie, donc plutôt dans le domaine de la vérité révélée que dans celui de la vérité construite ou induite par expérimentation.

Mais depuis, je me suis quand même permis un certain nombre d'expérimentations. Néanmoins, je n'interviens pas ici à titre de scientifique ou de spécialiste en technologie.

Je m'excuse d'abord et je regrette sincèrement de n'avoir pu participer aux travaux de ce colloque qui rejoint, par ailleurs, une préoccupation importante de la Commission des États généraux. Cette dernière a déjà exprimé, dans son *Exposé de la situation*, son inquiétude quant au peu d'attention accordée au développement d'une culture scientifique et technologique, au peu d'attention accordée à la mise en place de stratégies mieux appropriées pour l'enseignement des sciences et de la technologie ainsi qu'à l'orientation des jeunes vers les carrières à caractère scientifique et technologique, donc au peu d'attention de la part de l'ensemble des gens qui sont intervenus devant la Commission, sauf, bien sûr, de la part des milieux spécialisés : cela veut déjà dire quelque chose.

Parler d'orientation des élèves dans ce domaine comme dans d'autres amène à revoir et à réviser, dans certains cas, l'ensemble des dispositifs du système d'éducation, l'orientation étant, bien sûr, un processus, une démarche qui passe par toutes les activités éducatives, mais aussi un résultat de ces activités et quelquefois... le résultat nous laisse perplexe.

Bien sûr, les propos qui suivent n'engagent que moi-même et n'engagent pas la Commission dans le sens de ce que monsieur Berlinguet appelle de façon ambitieuse « *des perspectives* ». Mes propos seront plutôt le reflet de ce qu'inspire l'ensemble des choses entendues sur cette question, à l'occasion, en particulier, des audiences, mais aussi des assises des États généraux sur l'éducation.

Mais, comme vous avez insisté beaucoup sur l'aspect « *carrière, enseignement* », j'insisterai aussi à la fin en tenant des propos plus pointus à ce sujet, où vous ne serez pas dépayés — je pense que je ne le serai pas non plus — par rapport aux synthèses d'ateliers que j'ai entendues tantôt.

Je voudrais insister, de façon préliminaire, sur deux considérations qui concernent plus précisément l'orientation elle-même, indépendamment que ce soit dans des carrières scientifiques ou pas, parce qu'il me semble qu'il y a là une clé d'explication de ce qui se passe présentement dans le système scolaire, y compris à l'égard des carrières scientifiques. Et cette lecture découle aussi de la lecture des mémoires reçus par la Commission sur cette question.

La première considération a trait à la nécessaire conciliation, très difficile à faire, des objectifs personnels des jeunes et des objectifs — pour employer un anglicisme — *vocationnels*, de l'orientation scolaire.

En effet, si on attribue à l'orientation un certain nombre de fonctions institutionnelles, soit de dépistage, de régulation ou strictement d'information, est-ce qu'on se sert de l'orientation pour toutes ces fonctions-là ?

Ce qui retient l'attention, c'est le double accent mis, d'une part, sur le développement personnel des élèves et des étudiants en fonction de la connaissance de soi et de ses capacités ou de la construction de son identité, et d'autre part, sur la capacité d'insertion professionnelle qui présuppose la connaissance du marché de l'emploi aujourd'hui, y compris la façon de chercher un emploi.

Il s'agit, en fait, des deux pôles importants de l'orientation. Celle de l'élaboration lente et constante d'une personnalité, y compris d'une personnalité professionnelle et celle de l'environnement professionnel où désire s'inscrire et se développer cette personnalité.

On insistera ici, en parlant du développement de l'identité par l'orientation, sur les services d'orientation scolaire et professionnelle, sur la capacité du système à tenir compte et à faire émerger, d'abord, les goûts et aptitudes des étudiants, sur la compétence de l'école, donc, à devenir elle-même orientante, du triple point de vue de l'évaluation préalable des étudiants, de la *conseillance* et du suivi personnalisé.

Donc, quand on parle d'orientation, il y a d'abord une attention à porter quant à l'aide puis à ce qu'on met en place pour aider le jeune à construire un peu sa personnalité, à connaître ses goûts et ses aptitudes et il n'est pas évident que ce soit là un processus de génération spontanée. Il y a, il doit y avoir des initiatives institutionnelles à cet égard-là.

Quant à l'insertion professionnelle et autres objectifs de l'orientation, bien, on insistera davantage, évidemment, sur les éléments relatifs à la carrière ou à l'emploi ; à la mise en contact des élèves et des étudiants avec des milieux réels de travail, non seulement à travers de la documentation, mais aussi par l'information, bien sûr, par des occasions de rencontres, par des parrainages à l'occasion ou même par des modèles alternatifs de formation.

Bref, l'orientation, qui n'appuierait que le pôle personnel, tournerait à vide et celle qui n'appuierait que le pôle professionnel serait purement théorique.

Voilà donc une première perspective. Or, et c'est là une perception marquée dans les milieux hors éducation, on souligne l'impact négatif chez les jeunes d'une orientation souvent prématurée, sans soutien suffisant ou sans but à atteindre, de sorte que beaucoup de jeunes s'orientent en suivant le courant. C'est une des premières choses qui sont frappantes.

La deuxième considération générale sur laquelle je ne veux pas m'appesantir, mais qui tient à des propos aussi exprimés majoritairement par des personnels scolaires et qui est une de mes observations, en tout cas, depuis que je circule dans ce système, donc la deuxième considération concerne l'insistance trop marquée, et trop marquée depuis trop longtemps, dans et par le système scolaire, sur la valorisation d'un modèle unique de cheminement scolaire — on en a parlé tantôt — celui qui, menant théoriquement à l'université, privilégie une voie, un parcours, sinon des cours en exclusive.

Et quand ces cours-là sont des cours de sciences ou de mathématiques, on détruit l'image des carrières scientifiques en les utilisant à mauvais escient.

Y aurait-il donc — je pose la question — un vice structurel de l'orientation qui découlerait du fait que l'on privilégie, pour l'ensemble des élèves, un cheminement scolaire qui est adopté, en fait, par une minorité ?

Dans ce contexte où l'orientation se ferait par l'échec de ceux qui ne sont pas capables de suivre le cheminement théorique, on assisterait carrément à l'échec de l'orientation pour un grand nombre.

Ce qui amène à ouvrir une deuxième perspective générale, celle de la diversité des parcours et des cheminements scolaires, qui apparaît comme un facteur susceptible de favoriser une meilleure orientation.

De ces deux perspectives générales, je me permets maintenant d'examiner un certain nombre de dispositifs du système de l'éducation, ceux qui reviennent le plus souvent, en regard, cette fois, de l'orientation envers les sciences et la technologie.

Il s'agit du rôle de l'État et de ses ministères, des *curriculum*s d'études, bien sûr, de la pédagogie utilisée, de la formation des enseignants, des maîtres et des relations entre l'école et la communauté, tous sujets que j'ai retrouvé évoqués plus ou moins dans les synthèses entendues.

D'abord, le rôle de l'État — je sais que c'est assez spécial de parler du rôle de l'État aujourd'hui, en ce domaine comme dans d'autres — mais parmi les solutions plus globales et en relation avec les inquiétudes manifestées au regard de la capacité des étudiants de trouver des emplois, de croire qu'on peut trouver des emplois et de trouver des emplois dans le secteur des métiers et des techniques, on peut, je pense, attribuer un certain nombre de responsabilités à ce que j'appellerais le palier gouvernemental, où, en tout cas, le palier *sociétal*, mais qui se traduit souvent par des initiatives du gouvernement.

Celle d'abord, bien sûr, de valoriser et de promouvoir la culture scientifique et technologique dans tous les secteurs d'activité. Il y a énormément d'efforts qui ont été faits depuis 15 ans au Québec, mais il me semble qu'il y a une espèce de relâchement à cet égard-là.

Celle de réviser — peut-être que mon mot est trop fort dans la mesure où elle n'existerait pas — celle de réviser sa politique scientifique et technologique et d'y intégrer toutes les dimensions qui concernent les missions ministérielles.

Il me semble qu'on attend encore et qu'on voit peu venir, mais que c'est là un levier puissant et assez rapidement compris, même par l'opinion publique, qu'il y a là un intérêt et une intention de la part du gouvernement.

Celle d'élaborer et de diffuser une vision stratégique du développement de la société, et particulièrement du secteur des sciences et de la technologie : ce n'est pas évident. Et même si aujourd'hui la mobilité des emplois, la transformation du marché du travail, des carrières elles-mêmes, *est* constante, il nous semble qu'on baisse souvent un peu vite les bras devant un travail

de prospection, de forage — sans que ce soit un travail de précision extrême — des configurations futures du marché du travail.

Or, les jeunes ont besoin de projeter leur présent dans un avenir au moins approximatif plutôt que d'entendre toujours qu'il n'y a pas d'avenir pour eux dans ces carrières-là comme ailleurs.

Celle de mettre en place une stratégie qui va prendre plusieurs formes d'utilisation des nouvelles technologies de l'information et de la communication : à cet égard, on attend encore.

Et celle d'élaborer une politique de l'emploi qui cible un certain nombre de champs de façon un peu plus évidente.

Donc, il me semble qu'il y a un niveau où il serait possible, même si la tendance n'est surtout pas à l'élaboration de grandes politiques, de réclamer quand même ce genre d'actions gouvernementales, dès lors qu'un certain rattrapage devient nécessaire. Il faut se demander s'il y en a un qui est nécessaire ; dès lors qu'une synergie des initiatives est sollicitée ; dès lors que le développement d'une dimension de notre évolution est compromise.

Il s'agit de savoir si dans ce domaine des carrières scientifiques, autant pour sa valeur symbolique que pour sa capacité motrice, une telle politique gouvernementale demeure une perspective souhaitable.

La deuxième perspective plus pointue, évidemment, est celle des *curriculums* d'études — on en a parlé aussi — mais sous deux angles, sous l'angle des cours et sous l'angle des parcours.

Sous l'angle des cours, bien sûr, à partir d'analyses communes voulant qu'une bonne culture scientifique et technique, technologique, soit devenue nécessaire, non seulement pour permettre de participer de façon active à l'évolution de la société, mais pour s'y insérer de façon durable. Et considérant le caractère déterminant des programmes d'enseignement à cet égard, il faut établir, surtout à l'éducation de base où les jeunes se désintéressent des matières scientifiques, les actions à entreprendre.

En effet, la source de l'orientation se trouve toujours, pour une bonne part, dans ce qui est offert comme menu d'apprentissage.

La formation de base demeure ce premier facteur d'orientation, si l'on fournit aux élèves l'occasion de connaître et d'expérimenter — j'insisterais plus sur la deuxième — de connaître et d'expérimenter la rigueur... ce qu'on appelle la rigueur de la méthode scientifique, je dirais, les caractéristiques de la méthode scientifique, si on y développe le goût pour la science et la technologie, notamment au moyen d'observations et de manipulations — puisque c'est comme ça qu'un jeune acquiert le goût — si on y met l'accent sur des travaux pratiques qui permettent la compréhension des phénomènes plutôt que leur seule évocation.

Alors qu'il est possible, souhaitable de sensibiliser et d'intéresser les élèves à la science et à la technologie au primaire, en intégrant au programme — ça a été dit tantôt, ça m'a fait plaisir de l'entendre — des modules plus orientés vers la technologie.

Précisément à cause de ce qu'on vient de dire sur l'appétit à créer chez les jeunes, il faut permettre à ceux du secondaire d'expérimenter et d'approfondir les concepts à partir de ces expérimentations. Mais il faut aussi maintenir un champ optionnel d'éducation technologique à l'intérieur même de la formation générale, quitte à y intégrer un volet « *orientation* » — c'était une proposition que je trouvais intéressante dans les mémoires — et procurer aux élèves une information à la fois complète et stimulante sur les carrières scientifiques.

Enfin, il faut établir une séquence plus cohérente dans les contenus mêmes des programmes de science et de technologie et configurer, pour des enfants de cet âge-là, ce que ça veut dire un champ d'études science et technologie qui soit autre chose que l'addition d'unités en physique, en mathématique, en biologie, etc.

Il me semble qu'il y a là un facteur intégrateur d'un certain nombre d'efforts et même une pédagogie d'orientation.

Au collégial, les observateurs avisés — et j'achète un peu ce qu'ils ont dit, parce que je pense qu'ils sont avisés — suggèrent d'actualiser, bien sûr, la structure et le contenu des programmes de formation technique en fonction des besoins de la société ; d'assumer une préoccupation plus marquée pour la dimension sociale des sciences et surtout ils suggèrent de mieux intégrer la formation générale dans des programmes techniques — ça a été dit tantôt et je pense qu'il ne faut pas se gêner pour le répéter — jusqu'à ce que ceux-ci, les programmes techniques, deviennent des programmes complets en eux-mêmes.

Je ne sais pas, mais un certain nombre d'études démontrent que le caractère intégré de la formation à l'intérieur des programmes est un facteur de persévérance scolaire ; un facteur de persévérance scolaire lié au sens des apprentissages réels.

Il y aurait peut-être... il y aurait donc peut-être moins de jeunes qui quitteraient le collégial sans diplôme parce qu'ils ont repoussé leur formation générale, mais qui sont, par ailleurs, formés sur le plan technique.

Alors, il y a là un problème culturel à franchir dans les collèges et qui est difficile à franchir, mais qui, je pense, est une perspective qu'il faut ouvrir.

À l'université, est-ce qu'il faut rappeler que plus de 80 % des étudiants se dirigent vers des programmes de formation professionnelle ou débouchant de façon immédiate sur le marché du travail ?

Il n'est donc pas surprenant que les étudiants universitaires réclament des programmes où l'application et le transfert des connaissances soient des objectifs poursuivis explicitement, ce qui est tout à fait différent d'une formation utilitaire ou utilitariste. Il est normal, quand on est dans un programme qu'on a choisi comme devant nous mener au marché du travail, qu'on insiste pour que l'application et le transfert des connaissances fassent partie intégrante de ce programme.

Il est une autre façon d'aborder la transformation des *curriculums* d'études de façon à favoriser l'orientation des jeunes vers les carrières scientifiques et technologies : celle des parcours scolaires.

Et l'un des effets pervers de l'évolution du système d'éducation qui avait pour objectif très légitime d'accroître la scolarisation en enseignement supérieur, l'un des effets pervers donc de cette évolution a été de nier, dans les faits, la possibilité que la formation professionnelle et technique devienne une voie normale de scolarisation. Il était donc fatal qu'elle devienne une voie marginale ou accidentelle de scolarisation.

S'il y a encore un déséquilibre en train de se corriger — d'après ce que j'ai entendu — des effectifs étudiants entre la filière préuniversitaire et la filière technique au collégial, c'est au secondaire que la situation est désastreuse.

Et elle le restera tant qu'on ne disposera pas d'une véritable filière continue de formation professionnelle et technique avec des programmes articulés, emboîtés, abouchés — qu'on choisisse le terme qu'on voudra — favorisant la progression des apprentissages technologiques et ménageant, en même temps, des portes d'insertion différenciées, diverses sur le marché du travail.

De la même façon, quand on se demande pourquoi les parents se méfient de la formation professionnelle, je serais porté à dire : ils ont raison dans la mesure où, si la formation professionnelle ne leur apparaît pas comme une voie qui peut déboucher, y compris à l'université, à l'intérieur d'une filière technologique, ils hésitent à croire qu'il y a un avenir là pour leurs enfants et c'est pour ça qu'il y a peu d'élèves aussi là-dedans.

De la même façon, le temps m'apparaît venu de diversifier les modes de formation pour permettre une exploration sur le terrain de cheminements professionnels guidés qui accroîtraient, à leur tour, la persévérance scolaire.

Autrement dit, il y a moyen, si c'est fait de façon guidée, avec une pédagogie appropriée, d'inventer des modes de formation plus exploratoires, plus sur le terrain, et c'est une façon, entre autres, d'accroître la persévérance scolaire.

En terminant, à ce sujet-là, je dirais qu'il faudrait aussi commencer par enlever un certain nombre d'irritants dont celui, par exemple, de refuser des places aux jeunes en parcours continu dans la formation professionnelle secondaire, au profit d'adultes, de gens qui reviennent en formation et qui, parce qu'ils ont un DEC, présentent des cas plus faciles sur le plan des apprentissages. Ça m'apparaît scandaleux.

De la même façon, il faut, si on est sérieux, réduire l'écart constaté et identifié tantôt entre les demandes d'admission au collégial et les admissions réelles.

Quant à la pédagogie utilisée, autre sujet d'importance lié aussi à la formation des maîtres, quant à la pédagogie utilisée — bien, il y a quelqu'un qui l'a dit tantôt, j'ai trouvé ça très intéressant — en résumé, il faut passer d'une pédagogie de consommation et d'absorption à une pédagogie du faire — F-A-I-R-E, bien sûr — qui sollicite davantage la participation des élèves en les mettant en situation de recherche concrète de solutions, en coopération entre eux et en étant préoccupé du développement de la structure cognitive et des habilités méthodologiques qui donnent le goût d'aller plus loin. Cela m'apparaît être un défi... le défi de la pédagogie. Le défi de la pédagogie, pas seulement en sciences, mais je dirais particulièrement en sciences.

Quant aux personnels enseignants, on le sait, les enseignants et les enseignantes, surtout au primaire, se sentent souvent démunis et peu préparés à transmettre les connaissances scientifiques. Je peux vous en parler personnellement. Ils sont d'ailleurs isolés entre eux et coupés des ressources susceptibles de stimuler leur enseignement.

Il faut savoir qu'en dehors de Montréal où les équipements scientifiques et technologiques sont relativement disponibles, c'est plutôt le désert en terme de moyens pour accéder aux équipements qui existent.

Bon. Il y a donc un énorme chantier à ouvrir de ce côté, un chantier de mise à jour ou de mise à niveau constante, dont la pertinence apparaîtra d'autant plus évidente que l'enseignement des sciences n'occupera plus ou n'occuperait plus la portion congrue dans la grille-matière.

Autrement dit, si on peut se permettre de faire l'impasse sur la formation continue des enseignantes au primaire, c'est parce que les sciences occupent une portion insignifiante de la grille-matière. Mais dans la mesure où on veut recomposer un champ d'études significatif même au primaire, on va voir la sorte de problèmes qui nous attend.

Au secondaire, on pourrait bien s'orienter vers une pénurie de personnel enseignant en sciences et en mathématiques si on ne recrute pas systématiquement de bons candidats, de bonnes candidates à l'enseignement dans ce secteur.

La désaffectation menace là aussi, et en contexte de remplacement massif du personnel dans ce champ-là, il me semble qu'on est en train, comme on dit, de se « monter une facture ».

Au secondaire et au collégial, en outre, il faut prévoir des mécanismes d'amélioration des compétences en technologie, tant en formation professionnelle qu'en formation technique et il me semble que cela ne peut pas faire autrement qu'en passant par l'échange de ressources entre les entreprises et les milieux de formation.

Quant à l'université, on a entendu des suggestions de deux ordres. D'un côté, en ce qui concerne les professeurs de didactique des sciences, l'amélioration souhaitée consisterait en une meilleure intégration de la formation technique à une application graduelle dans le milieu.

Et d'un autre côté, on parle de faire davantage appel à des praticiens parmi le corps professoral et de recourir à des méthodes innovatrices qui sont bonnes à ce niveau d'enseignement comme aux autres, tels l'enseignement coopératif, l'approche par résolution de problèmes et l'utilisation des nouvelles technologies.

Je terminerai en parlant des relations avec l'environnement. L'école ne peut assumer toute seule toutes les obligations qui s'imposent en matière d'orientation, même si ce que je viens de dire montre qu'il y a de l'ouvrage en quantité.

Les parents ont un rôle à jouer, les entreprises également. Les équipements scientifiques et technologiques doivent être mis à contribution.

Il faut donc, selon la belle expression entendue, mais c'est pas juste par poésie que je la rappelle, organiser le triple réseau des institutions, des acteurs et des événements en matière de science et de technologie ; créer des ponts, selon aussi cette belle expression, entre la science qui s'enseigne et la science qui se fait, la science qui s'enseigne n'ouvrant pas toujours la porte à la science qui se fait ; favoriser l'apport de la communauté comme partie intégrante des programmes d'étude, qu'il s'agisse de visites industrielles, d'Expos-Science, de concours ou de loisirs scientifiques : qu'on les sorte de la périphérie scolaire pour en faire une part intégrante des programmes d'étude.

Et de cette façon-là, l'école pourrait à la fois compter sur des ressources externes et ouvrir aussi aux ressources externes les besoins de formation et d'orientation que connaissent les jeunes.

Voilà de façon très très brève — je vous avais promis de ne pas exagérer — un certain nombre non pas de perspectives, mais d'arêtes qui ressortent dans ce qu'on a entendu jusqu'ici dans les mémoires et qui indiquent un petit peu la voie de ce qu'il faudrait peut-être dire très modestement dans une vraie réforme d'éducation.

Je vous remercie.

TABLEAUX STATISTIQUES

Nombre de diplômes décernés dans les secteurs d'enseignement secondaire et collégial au Québec, selon le type de formation, 1984-1994

	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
SECONDAIRE	93 611	88 174	88 762	79 954	77 208	74 668	76 762	84 015	97 263	102 438	98 495
Formation générale	64 019	65 189	67 657	61 172	63 724	60 973	63 371	68 711	77 922	77 186	76 414
Formation professionnelle	29 592	22 985	21 105	18 782	13 484	13 695	13 391	15 304	19 341	25 252	22 081
% formation professionnelle	32 %	26 %	23 %	23 %	17 %	18 %	17 %	18 %	20 %	25 %	22 %
COLLÉGIAL	39 017	39 618	38 879	37 338	38 182	38 309	38 573	38 326	38 805	39 280	39 258
Formation préuniversitaire	23 229	23 494	23 741	24 074	24 789	24 831	24 964	25 176	25 341	24 725	24 713
Formation technique	15 688	16 124	15 138	13 264	13 393	13 478	13 609	13 150	13 464	14 555	14 545
% formation technique	40 %	41 %	39 %	36 %	35 %	35 %	35 %	34 %	35 %	37 %	37 %

Source : Ministère de l'Éducation du Québec, 1996

Nombre de diplômes de baccalauréat décernés dans les universités du Québec, selon le domaine d'études, 1988-1994

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
BACCALAURÉATS DÉCERNÉS	24 593	24 905	25 577	26 983	27 778	28 404	28 968
Sciences naturelles et génie							
Santé	2 491	2 206	2 264	2 283	2 345	2 373	2 416
Sciences pures	1 843	1 854	1 883	1 946	1 747	1 763	1 928
Génie et sciences appliquées	3 714	3 464	3 760	3 835	3 871	3 905	3 914
Total sciences naturelles et génie	8 048	7 524	7 907	8 064	7 963	8 041	8 258
Sciences sociales, humaines et autres	16 545	17 381	17 670	18 919	19 815	20 363	20 710
% sciences naturelles et génie	33 %	30 %	31 %	30 %	29 %	28 %	28 %

Source : Ministère de l'Éducation du Québec, 1996

Évolution du nombre de nouvelles inscriptions au baccalauréat en génie, Québec, 1990-1994

	1990	1991	1992	1993	1994	Écart % 1990/1994
Génie unifié	705	593	708	550	167*	-76 %
Génie chimique	236	246	222	200	190	-19 %
Génie civil	486	527	887	514	466	-4 %
Génie électrique	747	710	762	642	656	-12 %
Génie industriel	88	85	69	63	85	-3 %
Génie mécanique	760	811	787	729	712	-6 %
Génie minier	26	31	24	20	15	-42 %
Génie géologique	56	42	41	39	56	0 %
Génie métallurgique	39	47	44	47	38	-2 %
Génie physique	65	60	64	52	69	6 %
Génie informatique	210	270	311	427	429	104 %
Autres**	314	395	178	203	141	-55 %
Total	3 732	3 817	4 097	3 486	3 024	-18 %

* La baisse du nombre d'inscriptions en génie unifié s'explique par l'abandon du programme général en ingénierie de l'École polytechnique (1994) et par l'obligation pour les nouveaux candidats de s'inscrire, dès la première année, dans un programme spécialisé.

** La catégorie «autres» inclut les programmes suivants : génie rural, génie forestier, génie agricole et génie aérospatial.

Source : Ministère de l'Éducation du Québec, 1996

Taux de placement des titulaires d'un baccalauréat selon certaines disciplines, Québec, 1994*

Disciplines	Bacheliers ayant un emploi	Bacheliers ayant un emploi lié au domaine d'études principal	Salaire** hebdomadaire moyen
Sciences naturelles et génie			
Médecine	100 %	100 %	711 \$
Médecine dentaire	100 %	100 %	1 155 \$
Informatique	95 %	92 %	692 \$
Génie	84 %	72 %	658 \$
Maths, stats et actuariat	94 %	70 %	656 \$
Sciences physiques	85 %	61 %	553 \$
Sciences biologiques	85 %	56 %	516 \$
Sciences sociales et autres			
Sociologie	85 %	28 %	417 \$
Sciences politiques	83 %	19 %	557 \$
Géographie	81 %	22 %	405 \$
Histoire	88 %	31 %	469 \$
Psychologie	83 %	48 %	515 \$
Architecture et urbanisme	79 %	57 %	474 \$
Administration	88 %	65 %	575 \$

* Diplômés de 1992 disponibles pour un emploi en janvier 1994, c'est-à-dire qui n'étaient pas aux études ou considérés comme inactifs.

** Salaire moyen des diplômés ayant un emploi à temps plein dans leur domaine d'études ou non.

Source : Ministère de l'Éducation du Québec, 1995

Taux de placement des diplômés de la formation technique au collégial, selon certaines disciplines, Québec, 1995

Disciplines*	Diplômés ayant un emploi	Diplômés en recherche d'emploi**	Salaire hebdomadaire moyen
Techniques physiques			
Techniques papetières	100 %	0 %	677 \$
Technologie de la cartographie	92 %	3 %	427 \$
Techniques des matériaux composites	91 %	0 %	517 \$
Techniques de génie chimique	89 %	6 %	547 \$
Équipements audiovisuels	88 %	0 %	350 \$
Techniques de soudage	87 %	0 %	525 \$
Techniques biologiques			
Techniques d'électrophysiologie	100 %	0 %	531 \$
Techniques d'orthèses et de prothèses	100 %	0 %	466 \$
Techniques d'anesthésie	93 %	6 %	526 \$
Techniques de thanatologie	92 %	8 %	393 \$
Zootecnologie	90 %	6 %	414 \$
Techniques d'hygiène dentaire	87 %	8 %	479 \$
Techniques humaines, administratives et artistiques			
Production de la mode	100 %	0 %	364 \$
Techniques de gest. des serv. aliment.	89 %	6 %	386 \$
Techniques d'éducation en serv. de garde	86 %	3 %	326 \$
Techniques d'assurances générales	86 %	2 %	391 \$
Techniques policières	84 %	11 %	520 \$
Techniques de gestion industrielle	81 %	0 %	445 \$

* Il s'agit des disciplines qui affichent les meilleurs taux de placement dans chacune des grandes familles.

** Pour déterminer le taux de placement réel, il est important de considérer la proportion de diplômés en recherche d'emploi car d'autres diplômés poursuivent leurs études ou sont inactifs (ne cherchent pas d'emploi).

PROGRAMME DU COLLOQUE

le jeudi 30 mai 1996
de 8 h 30 à 17 h 00
Hôtel des Gouverneurs
Place Dupuis
Montréal

8 h 30 Ouverture du colloque

Louis BERLINGUET, Président
Conseil de la science et de la technologie

8 h 35 Mot de bienvenue

Jean-Pascal SOUQUE, Président
ACFAS

Pourquoi ce colloque ?

Problématique générale : la science et la technologie dans la nouvelle économie

8 h 45 Conférences

Pierre LUCIER, Sous-ministre
Ministère de l'Éducation du Québec

Problématique de la formation en science et technologie dans les différents niveaux d'enseignement

Jacques LEBLANC, Vice-président
Société québécoise de développement de la main-d'œuvre

Présentation des caractéristiques de la demande de main-d'œuvre en science et technologie au Québec

9 h 45 La science et la technologie à l'école

Animatrice :

Brigitte VAN COILLIE-TREMBLAY, Directrice
Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie

Denis LAPOINTE, Président
Fondation de l'École Fernand-Séguin

Guy LAPOINTE, Président
Association des professeurs de science

Diane CHÊNEVERT, Directrice
Nortel

10 h 45 Pause

11 h 00 La formation professionnelle au secondaire

Animatrice :

Christine MARTEL, Sous-ministre adjointe
Ministère de l'Éducation

Micheline SABOURIN, Directrice générale
Commission scolaire Jérôme-Le Royer

Philippe SAVARD, Étudiant
Cégep Bois-de-Boulogne

Michel GAGNÉ, Directeur
Pratt & Whitney

12 h 00 Dîner

Rita DIONNE-MARSOLAIS
Ministre déléguée à l'Industrie et au Commerce
Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie

13 h 30 La formation technique au collégial

Animateur :

Réginald LAVERTU, Président
Fédération des cégeps

Alain LALLIER, Directeur général
Cégep du Vieux Montréal

Marie-Françoise GAUTRIN, Professeur
Cégep Ahuntsic

Réjean RENÉ, Directeur
École du meuble et du bois ouvré

14 h 30 La formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université

Animatrice :

Céline St-PIERRE, Vice-rectrice
Université du Québec à Montréal

Alain CAILLÉ, Vice-recteur
Université de Sherbrooke

Stéphane BLOUIN, Président
Association des étudiants des cycles supérieurs de l'École polytechnique

Terrence KERWIN, Vice-président
CAE Électronique

15 h 30 Pause

15 h 45 Synthèse des propositions entendues

Animateur :

Louis BERLINGUET

Rapporteurs :

Brigitte VAN COILLIE-TREMBLAY :

La science et la technologie à l'école

Christine MARTEL :

La formation professionnelle au secondaire

Réginald LAVERTU :

La formation technique au collégial

Céline St-PIERRE :

La formation des scientifiques et des ingénieurs à l'université

16 h 15 Conférence de clôture

Robert BISAILLON, Co-président

Commission des États généraux sur l'éducation

Perspectives d'avenir : les moyens pour orienter davantage les jeunes en science et technologie

16 h 45 Mot de la fin

Louis BERLINGUET

LISTE DES PARTICIPANTS

A	ARCHAMBAULT, Georges	Directeur général – Technologie	MICST
	ARENA, Francesco		MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	ASSELIN, Yves	Directeur – Dép. d'informatique	UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À HULL
	AUDY, Louise	Chef de section	HYDRO-QUÉBEC
B	BEAUDIN, Patrick	Directeur général	SOCIÉTÉ POUR LA PROMOTION DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
	BEAULIEU, Georges	Resp. des communications	COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE
	BEAULIEU, Yvon	Directeur général	COLLÈGE DE LIMOILLOU
	BEAULIEU-GREEN, Andrée	Présidente	ICARI INC.
	BEAUMONT, Claude	Directeur – Centre de formation professionnelle Paul-Rousseau	COMMISSION SCOLAIRE DES CHÊNES
	BÉLANGER, Francine	Conseillère à la condition féminine	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	BERLINGUET, Louis	Président	CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
	BISAILLON, Robert	Coprésident	COMMISSION DES ÉTATS GÉNÉRAUX DE L'ÉDUCATION
	BLOUIN, Paule	Agente de recherche	CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
	BLOUIN, Stéphane	Président	ASSOCIATION DES ÉTUDIANTS DES CYCLES SUPÉRIEURS DE L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE
C	CAILLÉ, Alain	Vice-recteur à la recherche	UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
	CARTIER, François	Éditeur	MA CARRIÈRE
	CARON, Laurier	Conseiller	FÉDÉRATION DES ENSEIGNANTES ET ENSEIGNANTS DE COMMISSION SCOLAIRE
	CHABOT, Denis	Resp. des programmes de sciences	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	CHAMPOUX-LESAGE, Pauline	Sous-ministre adjointe – Enseignement collégial	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	CHARLEBOIS, Carole	Directrice générale	CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DU LOISIR SCIENTIFIQUE
	CHÊNEVERT, Diane	Directrice	NORTEL
	CLERMONT, Louise	Coord. de l'enseignement et de la recherche universitaire	CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION
	COURTEAU, Bernard	Professeur – Dép. de mathématiques et d'informatique	UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
D	DE CELLES, Michel	Directeur – Dir. régionale de Montréal	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	DEMERS, Claude	Directeur général	ADRIQ
	DEROME, Jean-Robert	Directeur – Dép. de physique	UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
	DIONNE, Nicole	Analyste – conseil	MICST – Diffusion science et technologie
	DIONNE-MARSOLAIS, Rita	Ministre déléguée à l'Industrie et au Commerce	MICST
	DUQUET, Diane	Agente de recherche	CONSEIL SUPÉRIEUR DE L'ÉDUCATION
F	FORTIER, Yves	Économiste	SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DE DÉVELOPPEMENT DE LA MAIN-D'OEUVRE
	FOURNIER, René-Paul	Directeur – Service des études avancées et de la recherche	INRS
	FYFE, Denis	Coordonnateur	CENTRE DE DÉVELOPPEMENT PÉDAGOGIQUE

G	GAGNÉ, Michel	Directeur	PRATT & WHITNEY
	GAGNÉ, Normand	Chef du service de l'information scolaire et professionnelle	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	GARON, Jacques	Directeur – rech. socio-économique	CONSEIL DU PATRONAT DU QUÉBEC
	GAUTRIN, Marie-Françoise	Professeure	CÉGEP AHUNTSIC
H	GELY, Paul	Doyen – Études de premier cycle et des ressources	ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
	GODBOUT, Germain	Directeur général	ACFAS
	GRISÉ, Alain	Agent de recherche	CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
	GUY, Camil	Secrétaire général	CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE
H	HÔ, Văn Hap Guy	Chef des analyses systémiques	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	HUBERT, Joseph	Vice-doyen à la recherche	UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
K	KERWIN, Terence	Vice-président	CAE ÉLECTRONIQUE
L	LACOMBE, Guy	Conseiller d'orientation	COMMISSION SCOLAIRE VALLÉE-DE-LA-LIÈVRE
	LACROIX, Réginald	Directeur – Secteur de l'enseignement et de la recherche	CREPUQ
L	LAFLAMME, Pierre K.	Adjoint – direction	CENTRE DE LIAISON ENTREPRISES-CÉGÉPS
	LAFLÈCHE, Claude	Professeur	COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE
	LAFOND, Yves	Enseignant	COLLÈGE DE SHERBROOKE
	LALLIER, Alain	Directeur général	CÉGEP DU VIEUX MONTRÉAL
	LAPALME, Guy	Directeur – DIRO	UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL
	LAPOINTE, Denis	Président	FONDATION DE L'ÉCOLE FERNAND-SÉGUIN
	LAPOINTE, Guy	Président	ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE SCIENCES DU QUÉBEC
	LARIVIÈRE, Louis	Conseiller d'orientation	COMMISSION SCOLAIRE TRACY
	LATULIPPE, Pierre	Conseiller d'orientation	ÉCOLE PAUL-GÉRIN LAJOIE
	LAVERTU, Réginald	Président	FÉDÉRATION DES CÉGÉPS
L	LAVERTU, Yvon	Coordonnateur en formation professionnelle – Service aux adultes	COMMISSION SCOLAIRE SAINTE-CROIX
	LAVIGNE, Françoise	Directrice des communications	CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DU LOISIR SCIENTIFIQUE
	LEBEL, Josette	Conseillère pédagogique	COMMISSION SCOLAIRE LES ÉCOTES
	LEBLANC, Jacques	Vice-président	SOCIÉTÉ QUÉBÉCOISE DE DÉVELOPPEMENT DE LA MAIN-D'OEUVRE
	LEBLANC, Richard	Directeur – ressources humaines	INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES PÂTES ET PAPIERS
	LE CORRE, René	Conseiller	SECRÉTARIAT À LA JEUNESSE
	LECLERC, Michel	Conseiller	MICST
	LEDUC, Pierre Yves	Doyen – Faculté des sciences	UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
	LEMAIRE, Robert	Resp. – Secteur orientation	UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE
	LEMAY, Louise	Directrice générale	CENTRE DE LIAISON ENTREPRISES-CÉGÉPS
L	LEMELIN, André	Agent de recherche	MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS
	LÉON GERMAIN, Aïm	Coordonnateur – rech. socio-politique	FEUQ
	LEQUOC, Sinh	Directeur de l'enseignement et de la recherche	ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE
	LOISELLE, André A.	Directeur – Affaires corporatives	ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
	LOISELLE, Robert	Conseiller – Dév. professionnel	ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
	LUCIER, Pierre	Sous-ministre	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
	LUCIER, Suzanne	Conseillère	COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE

M	MARTEL, Christine MOREAU, Pierre	Sous-ministre adjointe Vice-doyen aux études – Faculté des sciences et de génie	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION UNIVERSITÉ LAVAL
N	NELSON, Robert NICOLET, Roger NORMANDIN, Michel	Directeur de l'administration Associé Conseiller spécial	ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE NCK ORDRE DES INGÉNIEURS DU QUÉBEC
O	OUELLETTE, Ginette	Prof. et Resp. du programme en sciences	COLLÈGE DE MAISONNEUVE
P	PAPINEAU, Robert L. PARADIS, André PELLETIER, Michel POIRIER, Marthe POULIN-CARRIER, Francine PREVOST-FOURNIER, Claire PRUNEAU, Diane	Directeur général Agent de recherche Vice-président Coordonnatrice – Expo-Sciences Coordonnatrice – Enseignement secondaire Directrice – Dir. de la rech. et du dév. Directrice adjointe	ÉCOLE DE TECHNOLOGIE SUPÉRIEURE CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE SCIENCES DU QUÉBEC CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DU LOISIR SCIENTIFIQUE COMMISSION SCOLAIRE BELLES-RIVIÈRES MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION
Q	QUESNEL, Louise	Vice-présidente – Liaison et Services aux membres	CENTRE DE RECHERCHE INFORMATIQUE DE MONTRÉAL
R	RAYMOND, Gilles RENÉ, Réjean ROUSSEAU, Yves	Conseiller d'orientation Directeur Président et directeur général par intérim	ÉCOLE DE MORTAGNE ÉCOLE DU MEUBLE ET DU BOIS OUVRÉ FONDS FCAR
S	SABOURIN, Micheline SANTERRE, Denise SANTERRE, Lise SAVARD, Philippe SOUAD, S.K. Tannous SOUQUE, Jean-Pascal ST-PIERRE, Céline	Directrice générale Analyste – conseil Agente de recherche Étudiant Directrice Président Vice-rectrice à l'enseignement et à la recherche	COMMISSION SCOLAIRE JÉRÔME-LE ROYER MICST – Diffusion science et technologie MINISTÈRE DE LA CULTURE ET DES COMMUNICATIONS COLLÈGE DE BOIS-DE-BOULOGNE ACADÉMIE D'ARTS DE DESSIN DE MODE DU QUÉBEC ACFAS UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
T	THIBAUT, Anne TISON, Myriam TREMBLAY, André TREMBLAY, Serge TREMBLAY, Sophie	Coord. à la condition féminine Coordonnatrice – Club des débrouillards et Clubs-Sciences Analyste Président et directeur général Coordonnatrice à la pédagogie	MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION CONSEIL DE DÉVELOPPEMENT DU LOISIR SCIENTIFIQUE CONSEIL DE LA SCIENCE ET DE LA TECHNOLOGIE CENTRE D'ADAPTATION DE LA MAIN-D'OEUVRE AÉROSPATIALE AU QUÉBEC FÉDÉRATION ÉTUDIANTE COLLÉGIALE DU QUÉBEC
V	VAN COILLIE-TREMBLAY, Brigitte	Directrice	MICST – Diffusion science et technologie
W	WHYTE, Francis R.	Recteur	UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À HULL

