

**Les ingénieurs du Québec :
évolution du marché du travail**

Par Julie Rabemananjara

CETECH

Centre d'étude sur l'emploi et la technologie
Direction de la planification
et de l'information sur le marché du travail
Emploi-Québec
Décembre 2001

Cette publication a été réalisée par
Le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie
Direction de la planification et de l'information sur le marché du travail
Emploi-Québec

Recherche et rédaction :
Julie Rabemananjara

Collaboration :
Normand Roy

Secrétariat :
Francine Lessard

Dépôt légal
Bibliothèque nationale du Québec, 2001
Bibliothèque nationale du Canada, 2001
ISBN : 2-550-38633-7

TABLE DES MATIÈRES

FAITS SAILLANTS	8
I- INTRODUCTION	9
II- CONTEXTE.....	9
2.1. CONTEXTE ÉCONOMIQUE	9
2.2. CONTEXTE TECHNOLOGIQUE.....	10
2.3. ÉVOLUTION DU MARCHÉ DU TRAVAIL	10
III- ÉVOLUTION DU MARCHÉ DU TRAVAIL DES INGÉNIEURS	11
3.1. SOURCES DE DONNÉES.....	11
3.2. CARACTÉRISTIQUES DE L'EMPLOI DES INGÉNIEURS	12
3.3. ATTRITION ET VIEILLISSEMENT CHEZ LES INGÉNIEURS	15
3.4. CHÔMAGE CHEZ LES INGÉNIEURS.....	16
3.5. INTÉGRATION DES DIPLÔMÉS RÉCENTS EN GÉNIE SUR LE MARCHÉ DU TRAVAIL	18
3.6. ÉVOLUTION DU SALAIRE CHEZ LES INGÉNIEURS.....	21
3.7. LES FEMMES EN GÉNIE	23
3.8. LES INGÉNIEURS IMMIGRANTS	26
3.9. ÉVOLUTION DE L'INSCRIPTION ET DU NOMBRE DES DIPLÔMÉS EN GÉNIE.....	28
IV- PERSPECTIVES	32
4.1 PERSPECTIVES DU MARCHÉ DU TRAVAIL DES INGÉNIEURS	32
4.2 L'OFFRE D'INGÉNIEURS	33
4.3 PROJECTION DE LA DEMANDE D'INGÉNIEURS	35
4.4. LES MÉCANISMES D'AJUSTEMENT	37
V- CONCLUSION	40
ANNEXE.....	41
BIBLIOGRAPHIE.....	52

LISTE DES GRAPHIQUES

Graphique 1 et 2 : Évolution de l'emploi des ingénieurs au Québec	11
Graphique 3 et 4 : Évolution de l'emploi des ingénieurs selon les spécialisations.....	12
Graphique 5 et 6 : Évolution de la répartition des membres de l'OIQ selon les secteurs d'activité (%)	12
Graphique 7 et 8 : Distribution d'âge des ingénieurs (%)	14
Graphique 9 et 10 : Distribution d'âge des ingénieurs selon certaines spécialisations (%)	14
Graphique 11 et 12 : Évolution de l'attrition selon certaines spécialisations	15
Graphique 13 et 14 : Évolution du taux de chômage chez les ingénieurs et autres professionnels	15
Graphique 15 et 16 : Insertion professionnelle des bacheliers	17
Graphique 17 et 18 : Insertion professionnelle des bacheliers	17
Graphique 19 et 20 : Évolution du taux de chômage chez les titulaires d'un baccalauréat (%)	18
Graphique 21 : Évolution du salaire des bacheliers	19
Graphique 22 et 23 : Salaire hebdomadaire moyen	19
Graphique 24 et 25 : Évolution du salaire et de la rémunération des ingénieurs	20
Graphique 26 et 27 : Évolution du salaire hebdomadaire moyen des ingénieurs	21
Graphique 28 et 29 : Évolution du nombre d'heures travaillées	21
Graphique 30 et 31 : Représentation féminine dans certaines professions et selon les spécialisations en génie en 1996 (%).....	22
Graphique 32 et 33 : Évolution de l'inscription des femmes au baccalauréat au Québec	22
Graphique 34 et 35 : Évolution de la présence féminine au 1 ^{er} cycle en génie (%)	23
Graphique 36 : Répartition des membres de l'OIQ selon les groupes d'âge	23
Graphique 37 : Taux de chômage des diplômées selon le sexe 1999	23
Graphique 38 et 39 : Salaire hebdomadaire moyen et taux d'emploi des bacheliers en 1999	24
Graphique 40 et 41 : Ingénieurs immigrants au Québec	25
Graphique 42 et 43 : Évolution de l'inscription et de la diplomation en génie	28

LISTE DES GRAPHIQUES (suite)

Graphique 44 et 45 : Évolution de l'inscription au baccalauréat en génie selon la spécialisation	28
Graphique 46 et 47 : Évolution des diplômés en baccalauréat en génie selon les spécialisations	29
Graphique 48 et 49 : Évolution de l'inscription en génie	30
Graphique 50 et 51 : Évolution du nombre de diplômés en génie	30
Graphique 52 : Évolution de l'inscription en génie par rapport à l'ensemble des inscriptions	30
Graphique 53 : Évolution du nombre de diplômés en génie par rapport au total des diplômés	30
Graphique 54 et 55 : Perspectives professionnelles	35
Graphique 56 et 57 : Perspectives professionnelles	35

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition des membres de l'OIQ selon les secteurs d'activité (%)	13
Tableau 2 : Évolution du nombre des ingénieurs québécois prestataires d'assurance-emploi	16
Tableau 3 : Taux d'activité et taux de chômage des diplômés en GSA selon le lieu de naissance en 1996 (%)	26
Tableau 4 : Évolution de l'inscription et du nombre de diplômés en génie	27
Tableau 5 : Évolution de l'immigration	33
Tableau 6 : Taux de croissance annuel moyen (2000-2004) de l'emploi selon les spécialisations	34

Résumé

La croissance soutenue de l'économie depuis 1996 a entraîné une forte poussée de l'emploi au Québec. La profession d'ingénieur n'a pas échappé à cette tendance. En effet, la vigueur de l'économie a induit une hausse de la demande d'ingénieurs. Cependant, le vieillissement de la population en général, et des ingénieurs en particulier, combiné avec la baisse de l'inscription en génie au courant des années 90, ont suscité des craintes quant à une éventuelle pénurie d'ingénieurs au Québec. À la suggestion de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH) a décidé, au mois de septembre 2000, de mener une analyse du marché du travail des ingénieurs au Québec. L'objectif est d'établir un aperçu de l'évolution de l'offre et de la demande des ingénieurs durant la dernière décennie, d'examiner les perspectives pour les prochaines années et d'avancer des propositions susceptibles d'améliorer l'ajustement sur le marché du travail. Après avoir situé le contexte dans lequel l'analyse s'inscrit, ces trois thèmes sont successivement abordés dans ce document.

Contexte

Depuis un certain nombre d'années, le marché du travail des ingénieurs a été sujet à un certain nombre de pressions. Des changements sur les plans économique, technologique, démographique ainsi qu'organisationnel ont affecté et continuent d'influencer le développement cette profession.

Sur le plan économique, le Québec a subi un ralentissement durant la première moitié de la dernière décennie. Les taux d'intérêt élevés imputables à la lutte contre l'inflation; le niveau élevé des déficits publics et de l'endettement et finalement, la crise asiatique sont autant de facteurs qui ont eu des effets négatifs sur l'économie québécoise durant cette période. Cependant, il y a eu une reprise économique en 1996, si bien que le Québec a terminé les années 90 avec vigueur en affichant une forte croissance économique et une baisse du taux de chômage.

Sur le plan technologique, les dernières décennies ont été marquées par le développement rapide des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC) qui, contrairement aux autres technologies, sont utilisées dans presque tous les domaines de l'économie. Cette diffusion à grande échelle des TIC a stimulé la demande de main-d'œuvre plus scolarisée, dont les ingénieurs font partie.

Au niveau du marché du travail, la dernière décennie a été caractérisée par le ralentissement du rythme de la croissance de l'activité féminine par rapport à la hausse importante qu'elle a connu durant les années 70 et 80, la détérioration de l'activité professionnelle des hommes, des jeunes et des personnes âgées ainsi que la réforme de l'assurance-chômage. Le portrait démographique a également changé : la présence des personnes de 25-54 ans a augmenté au sein de la population active au détriment des plus jeunes et des plus vieux. Une bonne partie des années 90 a été aussi marquée par la prolifération du travail « atypique » comme le travail à temps partiel, le travail temporaire, le télétravail et le travail autonome ainsi que par la faiblesse du rythme de la création d'emplois salariés alors que la population active a progressé plus rapidement. Mais du fait de la reprise économique, l'emploi s'est bien développé vers la fin des années 90.

Évolution du marché du travail des ingénieurs

Le nombre d'ingénieurs au Québec a non seulement connu une croissance importante depuis les années 80, mais la proportion des ingénieurs dans la population active a également augmenté. Elle est passée de 0,85 % en 1984 à 1,02 % en 1998. Si le génie électrique/électronique et le génie civil sont les spécialisations comportant le plus grand nombre d'ingénieurs au Québec,

c'est plutôt le génie informatique et le génie industriel qui ont connu les plus fortes croissances depuis 1984. Les ingénieurs du Québec œuvrent principalement au sein de l'industrie des services (60 %) et de l'industrie de la fabrication (34 %). Une bonne partie de ceux qui ont un emploi dans l'industrie des services travaillent dans les services aux entreprises (52%).

L'analyse de la composition démographique des ingénieurs indique une population relativement jeune. La moyenne d'âge des ingénieurs est, d'ailleurs, inférieure à celle de l'ensemble de la population occupée. L'attrition de la force de travail des ingénieurs résultant du vieillissement et du départ à la retraite ne semble donc pas être un problème. Certaines spécialisations comme le génie civil et le génie extraction et raffinage de pétrole peuvent potentiellement faire face à une pénurie reliée à l'âge, à moins que la demande diminue proportionnellement.

En ce qui concerne le taux de chômage des ingénieurs, malgré le fait que leur taux de chômage soit traditionnellement plus faible que celui de l'ensemble de la population active et de plusieurs professionnels, les ingénieurs n'ont pas été épargnés par la récession du début des années 90. En effet, leur taux de chômage a fortement augmenté durant cette période. Cependant, les conditions du marché du travail se sont améliorées suite à la reprise économique et le taux de chômage des ingénieurs a diminué depuis 1996. La situation dans certaines spécialisations comme le génie civil demeure, néanmoins, préoccupante.

S'agissant de l'insertion professionnelle sur le marché du travail, celle des diplômés universitaires récents en génie se compare favorablement à celles des diplômés des autres domaines d'étude. En effet, ils sont plus susceptibles d'occuper un emploi à temps plein, permanent et relié à leur domaine d'étude, soit le génie, que les autres diplômés.

En ce qui a trait à la présence féminine en génie, malgré sa croissance depuis les années 70, les femmes continuent d'être sous-représentées dans la profession.

Au niveau de l'immigration, les ingénieurs constituent une proportion importante de la population immigrante au Québec. Cependant, comme la plupart des immigrants, les ingénieurs provenant d'autres pays ont de la difficulté à trouver un emploi dans leur domaine d'étude.

Sur le plan salarial, bien que les ingénieurs soient parmi les professionnels les mieux payés au Québec, leur salaire est relativement plus faible que celui de leurs homologues ontariens, canadiens et américains. L'évolution du salaire et du nombre d'heures de travail des ingénieurs au Québec au cours des dernières années ne laisse pas présager une éventuelle pénurie d'ingénieurs.

Finalement, en ce qui concerne les inscriptions universitaires en génie, outre une baisse survenue entre 1995 et 1996, elles sont en hausse depuis 1982. Le nombre de diplômés a augmenté de 16 % de 1987 à 1999. Il a diminué légèrement depuis 1995, mais la hausse de l'inscription depuis 1997 pourrait renverser cette tendance dans les prochaines années.

Perspectives du marché du travail des ingénieurs au Québec

Pour les prochaines années, les perspectives professionnelles semblent être favorables pour l'ensemble des ingénieurs. Certaines spécialisations comme le génie informatique et le génie électrique sont plus susceptibles d'être en demande. Cependant, des déséquilibres peuvent survenir sur le marché du travail des ingénieurs à cause des fluctuations économiques ainsi que des changements d'origine technologique, organisationnelle et démographique. Bien que l'offre d'ingénieurs soit constituée en bonne partie des sortants de l'université, l'ajustement du marché du travail des ingénieurs ne passe pas nécessairement par une augmentation du nombre d'inscriptions et de diplômés en génie. En effet, il existe d'autres mécanismes d'ajustement, parmi lesquels la réorganisation de la gestion des ressources humaines, qui permettent d'obtenir des résultats plus rapides et efficaces dans certains cas.

Faits saillants

- Le nombre d'ingénieurs au Québec a non seulement connu une croissance importante depuis les années 80, mais la proportion des ingénieurs dans la population active a également augmenté. Elle est passée de 0,85 % en 1984 à 1,02 % en 1998.
- Si le génie électrique/électronique et le génie civil sont les spécialisations comportant le plus grand nombre d'ingénieurs au Québec, c'est plutôt le génie informatique et le génie industriel qui ont connu les plus fortes croissances depuis 1984.
- Les ingénieurs du Québec œuvrent principalement au sein de l'industrie des services (60 %) et de l'industrie de la fabrication (34 %).
- L'attrition de la force de travail des ingénieurs résultant du vieillissement et du départ à la retraite ne semble pas être un problème. La moyenne d'âge des ingénieurs est inférieure à celle de l'ensemble de la population occupée.
- Le taux de chômage des ingénieurs est traditionnellement plus faible que celui de l'ensemble de la population active et de plusieurs professionnels. Mais la récession au début des années 90 a beaucoup affecté les ingénieurs : leur taux de chômage a fortement augmenté. Cependant, les conditions du marché du travail se sont améliorées depuis 1996 et la demande d'ingénieurs a beaucoup augmenté.
- L'insertion professionnelle des diplômés universitaires récents en génie se compare favorablement aux diplômés des autres domaines d'étude. Les diplômés en génie sont plus susceptibles d'occuper un emploi à temps plein, permanent et relié à leur domaine d'étude que les autres diplômés.
- Malgré la croissance de la présence féminine en génie depuis les années 70, les femmes continuent d'être sous-représentées dans la profession.
- Les ingénieurs constituent une proportion importante de la population immigrante au Québec. Cependant, comme la plupart des immigrants, les ingénieurs provenant d'autres pays ont de la difficulté à trouver et/ou garder un emploi dans leur domaine d'étude.
- L'évolution du salaire et du nombre d'heures de travail des ingénieurs au Québec au cours des dernières années ne laisse pas présager une pénurie d'ingénieurs.
- Malgré une baisse survenue entre 1995 et 1996, les inscriptions en génie sont en hausse depuis 1982. Le nombre de diplômés a diminué légèrement depuis 1995, mais la hausse de l'inscription depuis 1997 pourrait renverser cette tendance dans les prochaines années.
- Pour les prochaines années, les perspectives professionnelles semblent être favorables pour l'ensemble des ingénieurs. Cependant, elles varient selon les spécialisations en génie.
- Des fluctuations économiques ainsi que des changements d'origine technologique, organisationnelle et démographique provoquent des déséquilibres sur le marché du travail des ingénieurs. À moyen terme, l'ajustement du marché du travail des ingénieurs peut se faire par une augmentation du nombre d'inscriptions et de diplômés en génie. Cependant, à court terme, il existe d'autres mécanismes d'ajustement, parmi lesquels la réorganisation de la gestion des ressources humaines, qui permettent d'obtenir des résultats plus rapides et efficaces dans certains cas.

I- INTRODUCTION

Les ingénieurs jouent un rôle important au sein de l'économie malgré leur faible proportion dans la population active. En effet, le développement et les applications des nouvelles technologies par les ingénieurs et les autres scientifiques entraînent des changements dans les processus de production. Or, ces derniers constituent un déterminant important de la croissance économique (Solow).

Au Québec, le marché du travail des ingénieurs a été sujet à un certain nombre de pressions depuis plusieurs années. Des changements sur les plans économique, technologique, démographique ainsi qu'organisationnel ont affecté et continuent d'influencer le développement de la profession d'ingénieur. À la suggestion de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ), le Centre d'étude sur l'emploi et la technologie (CETECH) a décidé, au mois de septembre 2000, de mener une analyse du marché du travail des ingénieurs au Québec¹. L'objectif est d'établir un aperçu de l'évolution de l'offre et de la demande des ingénieurs durant la dernière décennie, d'examiner les perspectives pour les prochaines années et d'avancer des propositions susceptibles d'améliorer l'ajustement sur ce marché du travail. En effet, la croissance soutenue de l'économie depuis 1996 a entraîné une forte poussée de l'emploi au Québec. La profession d'ingénieur n'a pas échappé à cette tendance. En effet, la vigueur de l'économie a induit une hausse de la demande d'ingénieurs. Cependant, le vieillissement de la population en général, et des ingénieurs en particulier, combiné avec la baisse de l'inscription en génie au courant des années 90 ont suscité des craintes quant à une éventuelle pénurie d'ingénieurs au Québec.

Ce document s'articule comme suit : le deuxième chapitre présente le contexte économique et technologique dans lequel s'inscrit l'analyse. On y présente également l'évolution du marché du travail au Québec durant la dernière décennie. Le troisième chapitre analyse l'évolution du marché du travail des ingénieurs au Québec. Les caractéristiques de l'emploi des ingénieurs, l'attrition et le vieillissement, le chômage, l'intégration des diplômés, la présence féminine dans la profession, la place des ingénieurs immigrants, l'évolution du salaire ainsi que l'évolution des inscriptions et du nombre des diplômés en génie y sont successivement abordés. Le quatrième et dernier chapitre est consacré à la présentation des mécanismes d'ajustement et des perspectives professionnelles de la profession d'ingénieurs au Québec pour les prochaines années. Les sources de données ainsi que des graphiques et des tableaux complémentaires sont présentés en annexe.

II- CONTEXTE

2.1. Contexte économique

Après une pénible récession et le rendement décevant de l'économie pendant un peu plus de la moitié de la décennie, le Québec a terminé les années 90 avec vigueur en affichant la plus forte croissance économique (3,7 %) depuis 1988 ainsi qu'un taux de chômage annuel le plus bas depuis 10 ans (9,3 %).

Le haut niveau des taux d'intérêt imputable à la lutte contre l'inflation durant la première partie de

¹ Une analyse générale de la profession d'ingénieur au Québec a été effectuée en 1996 par la Société québécoise de développement de la main-d'œuvre (SQDM) et l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

la décennie; le niveau élevé des déficits publics et de l'endettement et finalement, la crise asiatique sont autant de facteurs qui ont eu des effets négatifs sur l'économie québécoise durant la dernière décennie.

Ainsi, à l'instar du gouvernement fédéral et des autres provinces canadiennes, la politique budgétaire du gouvernement du Québec a été restrictive dans les années 90. Les réductions des dépenses dans les programmes combinées avec l'alourdissement du fardeau fiscal ont fait ralentir la croissance économique. Cependant, l'assainissement des finances publiques québécoises a porté fruit et non seulement l'équilibre budgétaire a été atteint plutôt que prévu en 1998-1999, mais aussi, les progrès réalisés ont permis de réinvestir dans les secteurs de la santé et de l'éducation.

En outre, la crise asiatique qui s'est propagée à d'autres pays en 1998 et qui a entraîné un repli marqué des cours mondiaux des matières premières n'a pas épargné le Québec. Néanmoins, le dynamisme de l'activité aux États-Unis et la réaction rapide de la banque centrale ont atténué l'incidence de la crise asiatique sur l'économie québécoise.

D'autres événements, comme la signature du traité de libre échange nord-américain, ont également marqué les années 90. Le Québec a profité de cette ouverture des frontières : les exportations vers les États-Unis ont presque doublé en proportion du PIB, passant de 17,9 % à 33,6 % de 1988 à 1998. D'ailleurs, durant la fin de la décennie 90 et au début de la nouvelle décennie, le Québec comme le Canada a profité de la plus longue période de croissance économique aux États-Unis depuis la deuxième guerre mondiale.

2.2. Contexte technologique

Les dernières décennies ont été marquées par le développement rapide des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC). Cependant, contrairement aux autres technologies, les TIC sont utilisées dans presque tous les domaines de l'économie. Cette diffusion à grande échelle des TIC a stimulé la demande de main-d'œuvre plus scolarisée, dont les ingénieurs font partie². Outre les TIC, les ingénieurs ont également dû adopter et s'adapter aux nouvelles technologies de pointe afin d'accroître la productivité dans un contexte de concurrence internationale de plus en plus forte.

2.3. Évolution du marché du travail

La première partie de la décennie 90 a été marquée par la faiblesse du marché du travail suite à la plus longue récession depuis les années 30. La reprise économique ayant eu lieu depuis 1996 a remis de la vitalité dans le marché du travail, mais la décennie s'est terminée sans que ce dernier ait pu retrouver les résultats des années 70. Les dix dernières années ont été caractérisées notamment par le ralentissement du rythme de croissance de l'activité professionnelle des femmes, une détérioration de celle des hommes, des jeunes et des personnes âgées. On a aussi assisté à la prolifération de travail « atypique » comme le travail à temps partiel, le travail temporaire, le télétravail et le travail autonome. C'est également durant la dernière décennie

² Par ailleurs, il semble que la croissance d'une main-d'œuvre de plus en plus scolarisée depuis de nombreuses années a également favorisé la diffusion des TIC.

qu'on a procédé à une importante réforme de l'assurance-chômage. Ce dernier a été remplacé par l'assurance-emploi. Cette réforme a entraîné un resserrement des conditions d'admissibilité. Un certain nombre de travailleurs ayant perdu leur emploi n'y ont plus droit et ont parfois dû accepter des conditions de travail plus difficiles.

Au niveau de la population active, le portrait démographique a changé. La présence des personnes de 25 à 54 ans au sein de la population active a augmenté, au détriment des plus jeunes et des plus vieux. Après avoir connu une hausse importante durant les années 70 et 80, l'activité féminine a continué à progresser dans les années 90, mais à une cadence plus lente. D'autre part, l'activité professionnelle des jeunes et des personnes âgées a baissé. Chez les jeunes, la baisse est attribuable à l'allongement de la période de fréquentation scolaire en réaction au resserrement du marché du travail après la forte expansion de la fin des années 80. Chez les personnes de plus de 45 ans, le déclin de l'activité s'explique par le succès des programmes de retraite anticipée qui ont été mis en place au cours des années 90.

Durant une bonne partie des années 90, le marché du travail a été caractérisé par la faiblesse du rythme de la création d'emplois salariés, alors que la population active a progressé plus rapidement. Mais du fait de la reprise économique, l'emploi s'est bien développé vers la fin des années 90. Comparativement aux emplois créés durant les premières années de la décennie, ceux créés vers la fin de la décennie étaient de meilleure qualité : une grande partie de ceux-ci étaient à temps plein. Des événements ponctuels ont également contribué à cette hausse de l'emploi. La crainte suscitée par le bogue de l'an 2000 a stimulé, par exemple, la demande de professionnels en TI.

III- ÉVOLUTION DU MARCHÉ DU TRAVAIL DES INGÉNIEURS

3.1. Sources de données

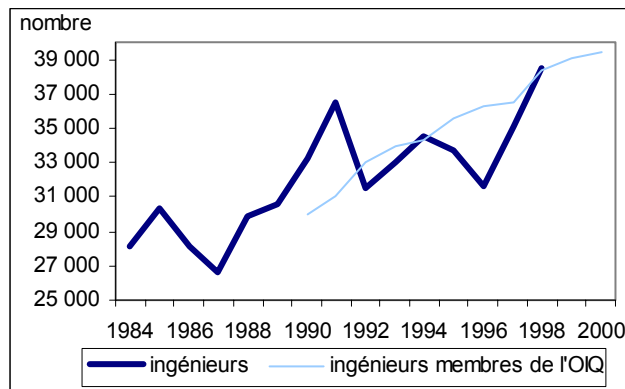
Les données utilisées dans ce document proviennent de plusieurs sources et sont présentées en annexe. Ces données ne sont pas toutes comparables puisque les définitions, les dates ainsi que les méthodes d'enquête varient selon les sources. Les remarques suivantes méritent d'être soulignées en ce qui concerne les deux principales sources, soit Statistique Canada et l'Ordre des ingénieurs du Québec. Tout d'abord, les typologies des secteurs d'activité utilisées par ces deux organismes diffèrent et ne peuvent être comparées. En outre, les données recueillies par l'Ordre des ingénieurs portent uniquement sur leur membre quel que soit leur secteur d'activité. Celles de Statistique Canada tiennent compte de tous les ingénieurs qui œuvrent en génie qu'il soit membre ou non de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Pris séparément, ces données ne permettent pas d'avoir un portrait complet de l'ensemble des ingénieurs travaillant au Québec puisque celles de l'Ordre des ingénieurs du Québec ne comprennent pas les ingénieurs qui ne sont pas membres de cette corporation, alors que celles de Statistique Canada ne tiennent pas compte des ingénieurs qui travaillent dans le domaine de la gestion par exemple. Ainsi, à chaque fois qu'il est possible, les deux sources de données sont présentées dans ce document afin d'avoir un meilleur portrait du marché du travail des ingénieurs au Québec.

3.2. Caractéristiques de l'emploi des ingénieurs

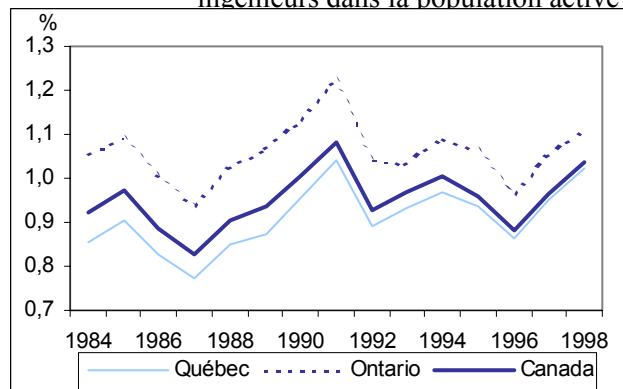
3.2.1. Évolution de l'emploi

Le nombre d'ingénieurs au Québec a connu une croissance importante depuis les années 80. De 1984 à 1998, il a crû d'environ 37 %³, passant de 28 139 à 38 467⁴. Durant les mêmes années, le taux de croissance annuel moyen de l'emploi des ingénieurs (2,26 %) a largement dépassé celui de l'ensemble de la population occupée (1,25 %). Le nombre d'ingénieurs au Québec a non seulement augmenté, mais sa part dans la population active a également crû, passant de 0,85 % en 1984 à 1,02 % en 1998. En Ontario, elle est passée de 0,92 % à 1,04 %; alors qu'au Canada, elle a relativement peu changé (1,06 % à 1,11 %)⁵. L'évolution de l'emploi des ingénieurs suit la même tendance que celle des professionnels en sciences naturelles et appliquées (graphique en annexe). En ce qui concerne les ingénieurs membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec, leur nombre est passé de 29 969 en 1990 à 39 459 en 2000, soit une hausse de 31,67 % avec un taux de croissance annuel moyen de 2,8 %⁶.

Graphique 1: Évolution de l'emploi des ingénieurs



Graphique 2 : Évolution de la proportion des ingénieurs dans la population active



Source : Statistique Canada et Ordre des ingénieurs du Québec

3.2.2. Spécialisation

Bien que le génie électrique/électronique (25 %) et le génie civil (20 %) soient les spécialisations comportant le plus grand nombre d'ingénieurs⁷, c'est le génie aérospatial, le génie informatique ainsi que le génie industriel et fabrication qui ont connu la plus forte croissance depuis 1984 avec des hausses respectives de 140 %, 72 % et 64 % de 1984 à 1998 selon les données de l'enquête sur la population active (EPA). La croissance du nombre des ingénieurs informatiques montre l'importance de l'informatique dans la production de biens et services à travers l'ensemble de l'économie, alors que celle du génie aéronautique résulte de la hausse des investissements dans cette industrie. La croissance des ingénieurs industriels reflète plutôt les efforts déployés par le secteur industriel afin d'améliorer leur productivité et la qualité de leurs produits.

³ L'ensemble de la population occupée a augmenté de 19 % de 1984 à 1998, source : Statistique Canada.

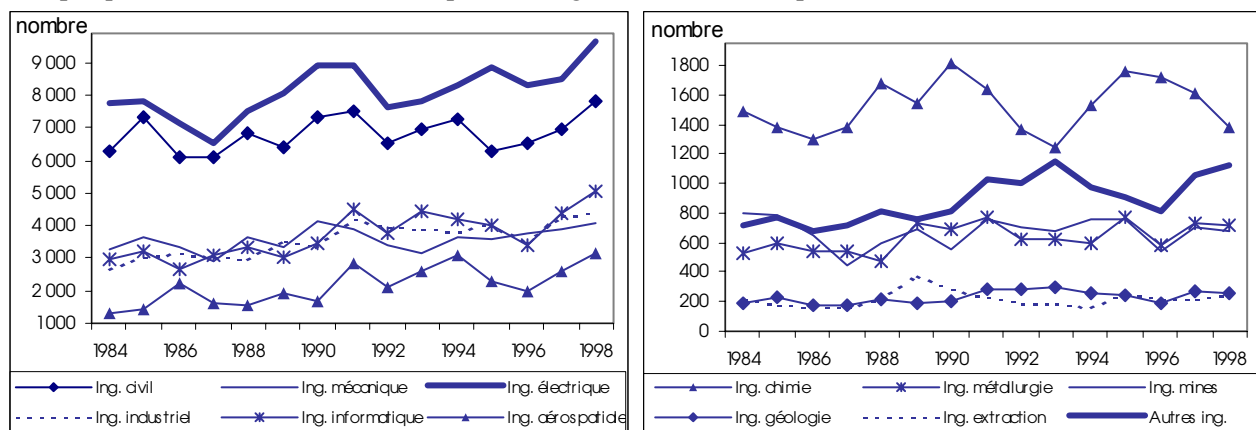
⁴ Selon les recensements, le nombre d'ingénieurs est passé de 27 775 en 1991 à 32 925 en 1996, soit une augmentation de 18 % en 5 ans (taux de croissance annuel moyen de 3,06 %).

⁵ Aux États-Unis, la proportion était de 0,64 % en 1998.

⁶ Au Québec, il faut être membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec pour pouvoir porter le titre « ingénieur ».

⁷ Le génie géologique (0,7 %) et le génie extraction et raffinage de pétrole (0,7 %) sont celles qui ont moins d'ingénieurs.

Graphique 3 et 4 : Évolution de l'emploi des ingénieurs selon les spécialisations



Source : Statistique Canada

La catégorie « autres ingénieurs » qui comprend : les ingénieurs agronomes, les ingénieurs biomédicaux, les ingénieurs physiciens, les scientifiques en génie, les ingénieurs en transformation des aliments, les ingénieurs en génie maritime, les ingénieurs du textile et les autres ingénieurs non classés ailleurs a également connu une forte croissance (58 % de 1984 à 1998)⁸. Cette forte croissance peut s'expliquer en partie par l'émergence de nouvelles spécialisations comme le génie environnemental et le génie médical.

En matière de cheminement de carrière, les ingénieurs sont susceptibles de demeurer dans leur spécialisation durant toute leur carrière. Selon une étude menée en 1997 par le Conseil canadien des ingénieurs, cet enracinement des ingénieurs dans leur discipline d'étude varie selon les spécialisations, mais il est plus évident pour les diplômés en génie civil (81 %) et électrique (69 %) et moins fréquent pour les diplômés en génie informatique (54 %) et en génie chimique (55 %). En ce qui concerne les diplômés récents, les enquêtes Relance universitaire effectuées en 1997 et 1999 révèlent que les diplômés en génie sont plus susceptibles d'occuper un emploi relié à leur domaine d'étude, comparativement aux autres diplômés (voir partie 3.5).

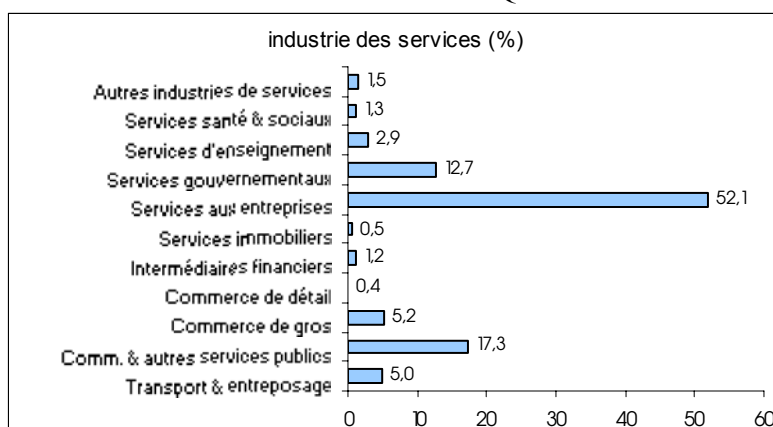
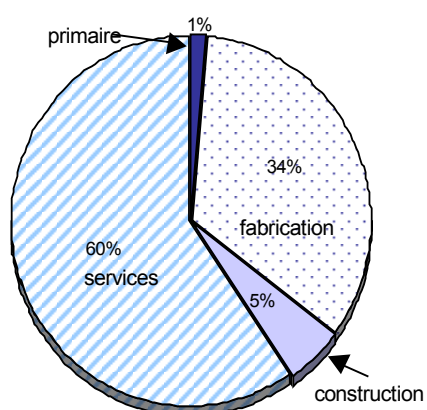
3.2.3. Secteurs et domaine d'activité

Les ingénieurs travaillent dans tous les secteurs de l'économie québécoise. Selon le recensement de 1996, une grande partie des ingénieurs œuvrent au sein de l'industrie des services (60 %). 34 % des ingénieurs travaillent dans l'industrie de la fabrication, 5 % sont employés dans l'industrie de la construction et 1 % dans l'industrie primaire. Plus de la moitié des ingénieurs qui sont dans l'industrie des services (52,1 %) travaillent dans le secteur des services aux entreprises.

En ce qui concerne les ingénieurs membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec, l'évolution de leurs répartitions selon les secteurs d'activité est présentée dans le tableau 1. En 1991, une grande proportion d'ingénieurs travaille dans le secteur du génie conseil et du secteur municipal. En 2000, la proportion d'ingénieurs travaillant dans le secteur municipal a diminué mais demeure élevée en 2000. Mais c'est en génie conseil et dans le secteur de l'aviation et l'aérospatiale qu'une bonne partie des ingénieurs ont travaillé.

⁸ L'évolution selon les recensements de 1991 et de 1996 se trouve en annexe.

Graphique 5 et 6 : Répartition des ingénieurs selon les secteurs d'activité en 1996 au Québec



Source : Statistique Canada

De 1991 à 2000, la présence des ingénieurs dans la plupart des secteurs ont diminué, cependant la proportion d'ingénieurs qui travaillent dans les secteurs des appareils électriques, de l'aviation et de l'aérospatiale ainsi que dans les services informatiques ont fortement augmenté⁹.

Tableau 1 : Répartition des membres de l'OIQ selon les secteurs d'activité (%)

Secteurs	1991	2000	Secteurs	1991	2000
Fédéral	4,62	3,15	Forêts, bois, pâtes et papiers	3,72	3,01
Provincial	12,09	9,33	Finances et assurances	0,66	0,48
Municipal	2,75	2,44	Autres services	3,06	0,73
Universités, collèges	4,82	4,20	Autres secteurs	9,22	2,39
Laboratoires & services techniques	3,25	1,70	Communications et services publics	n.d	6,69
Construction, matériaux de const.	3,79	2,30	Machineries et accessoires	n.d	2,76
Aliments, brasseries et distilleries	1,03	0,64	Appareils électriques*	2,02	7,92
Autres industries de fabrication	8,12	3,14	Aviation et aérospatiale*	3,82	12,28
Génie conseil	17,70	16,27	Services informatiques*	1,48	2,64
Autres consultants	2,52	1,74	Métaux ferreux et non ferreux*	3,20	5,24
Mines et minéraux	1,86	1,19	Transports et utilités*	6,84	7,02
Pétroles et chimie	3,46	2,75			

Source : Ordre des ingénieurs du Québec, * en hausse

En ce qui a trait au champ d'activité, les ingénieurs ont tendance à œuvrer dans le domaine technique durant leur carrière. Selon le sondage mené par le Conseil canadien des ingénieurs en 1997, 2% des ingénieurs considèrent que leur travail est de nature non-technique, alors 98 % d'entre eux estiment que leurs tâches sont techniques et que le génie constitue une carrière à vie en applications scientifiques. Les responsabilités des ingénieurs changent avec le temps, mais leur implication dans des questions techniques reste importante durant toute leur carrière. Les ingénieurs ont tendance à travailler davantage dans une fonction non reliée au génie au fur et à mesure que leur carrière se développe. D'ailleurs, la probabilité qu'un ingénieur œuvre dans un domaine hors du génie croît avec l'âge : 7,7 % des ingénieurs nés avant 1946 ont une fonction hors génie, contre seulement 2,9 % de ceux qui sont nés après 1960. Par ailleurs, les ingénieurs sont appelés à superviser et à diriger des projets techniques au fur et à mesure que leur carrière se

⁹ La classification sectorielle de l'Ordre des ingénieurs du Québec diffère de celle adoptée par Statistique Canada (SCIAN).

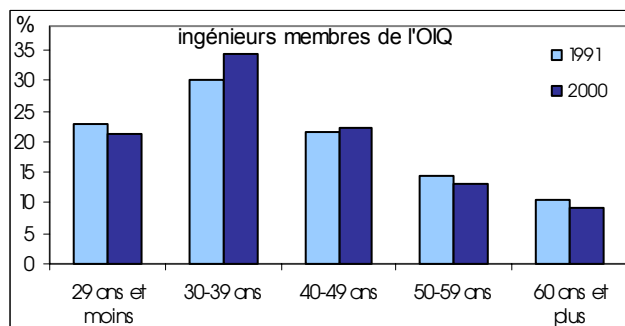
développe. Ainsi, le cheminement de carrière mène les ingénieurs vers des fonctions de gestion qui consistent en général à superviser du personnel et à assumer d'autres fonctions traditionnelles de gestion faisant habituellement partie d'un environnement de travail en génie.

3.3. Attrition et vieillissement chez les ingénieurs

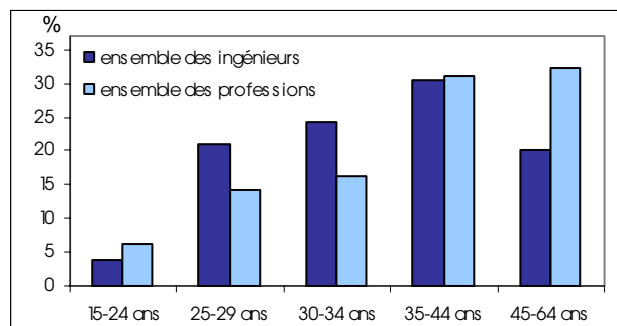
L'analyse de la composition démographique des ingénieurs donne une indication du besoin futur en main-d'œuvre de cette profession. L'attrition de la force de travail des ingénieurs résultant du vieillissement et du départ à la retraite ne semble pas être un problème selon les données du recensement de 1996. Les données sur la distribution selon l'âge ne montrent pas de signe de pénurie liée à l'âge des ingénieurs, et cela en dépit de l'imminence de l'âge de retraite pour les ingénieurs de la génération de l'après-guerre. Au Québec, la moyenne d'âge des ingénieurs était de 37 ans en 1996, ce qui est plus jeune que celle de l'ensemble des personnes occupées (39 ans). Une grande partie d'entre eux avait moins de 30 ans (24,86 %), et la proportion s'élevait à 49,22 % si on considère ceux qui avaient 30 à 34 ans¹⁰.

Les profils d'âge pour les ingénieurs informatiques ainsi que pour les ingénieurs miniers reflètent une force de travail relativement jeune dans ces disciplines, leur moyenne d'âge était de 34 ans tandis que la proportion de ceux qui avaient moins de 34 ans était de 60 %.

Graphique 7 et 8 : Distribution selon l'âge des ingénieurs



Source : Ordre des ingénieurs du Québec.



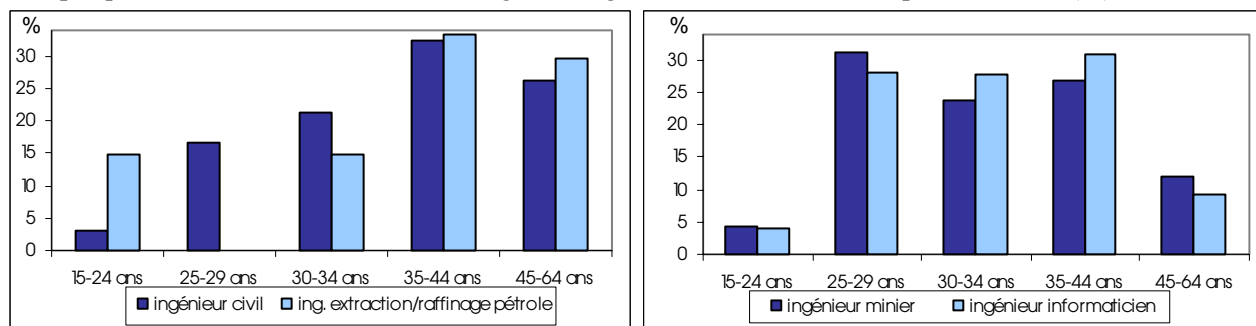
Source : Statistique Canada, recensement 1996.

Cependant, les données sur certaines spécialisations suggèrent que le Québec peut potentiellement faire face à une pénurie liée à l'âge pour des ingénieurs civils ainsi que des ingénieurs en extraction et raffinage de pétroles expérimentés, quand ceux qui avaient 45-64 ans en 1996 vont commencer à prendre leur retraite, à moins que la demande diminue proportionnellement. En effet, une grande proportion des ingénieurs ayant ces deux spécialisations ont plus de 45 ans (respectivement 26,29 % et 29,63 %), alors que pour les ingénieurs en informatique, la proportion de ceux ayant 45 ans et plus est seulement de 9,23 %. La moyenne d'âge pour ces deux spécialisations est d'ailleurs de 39 ans, ce qui est supérieur à celle de l'ensemble des ingénieurs au Québec (voir aussi les graphiques I & II en annexe).

¹⁰ La moyenne d'âge des membres de l'OIQ était de 41 ans en 2000. 55,52% avaient 39 ans et moins et la proportion est de 21,18% si on considère seulement ceux qui avaient moins de 30 ans.

Par ailleurs, malgré l'importance de l'attrition chez les ingénieurs mécaniciens et les ingénieurs électriciens/électroniciens, la structure d'âge de ces deux spécialisations ne semble pas montrer une pénurie liée à l'âge.

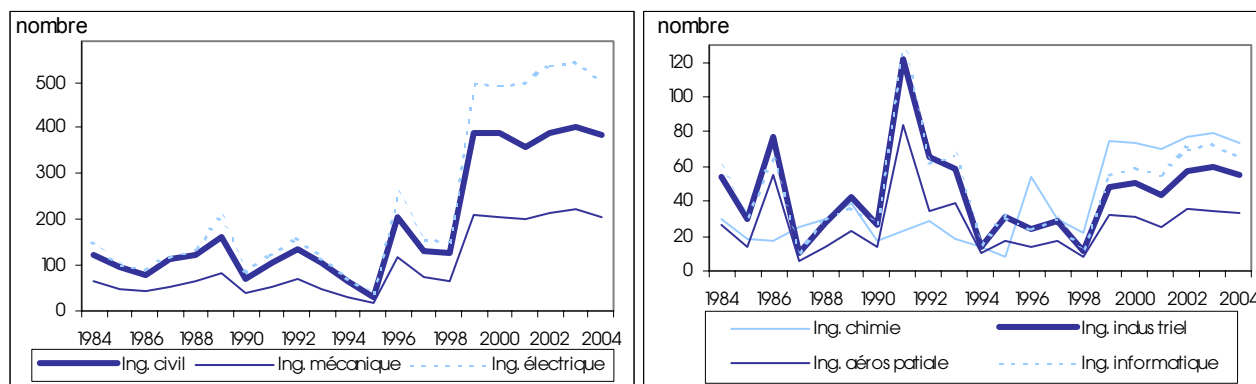
Graphique 9 et 10 : Distribution selon l'âge des ingénieurs selon certaines spécialisations (%)



Source : Statistique Canada, recensement de 1996.

Bien que la profession d'ingénieur ait été jusqu'à présent épargnée par le problème de vieillissement, celui-ci risque de s'aggraver lorsqu'une importante vague d'ingénieurs de la génération d'après-guerre vont prendre leur retraite. Ce problème serait d'autant plus important avec la dénatalité amorcée il y a deux décennies et dont l'effet sur le marché du travail a commencé à se faire sentir. Pour pallier les inconvénients associés au vieillissement, différentes options peuvent être examinées. Il en sera question à la section 4.4.

Graphique 11 et 12 : Évolution de l'attrition selon certaines spécialisations

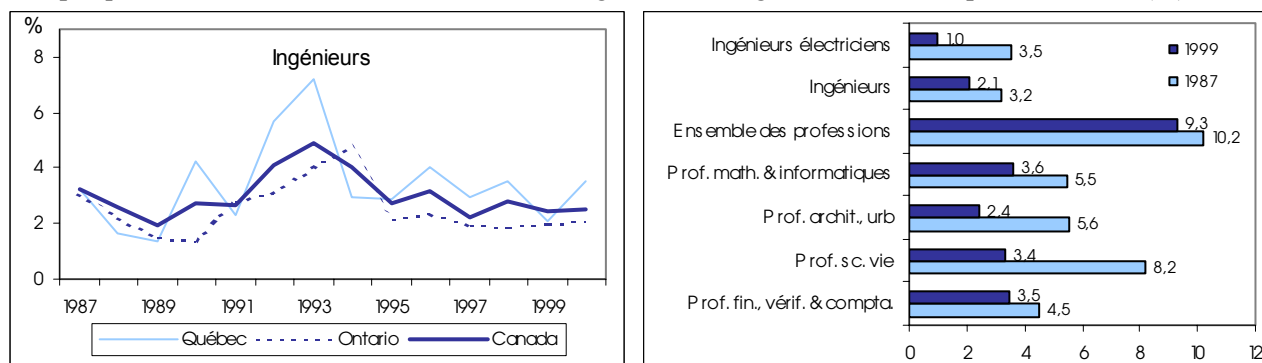


Source : Emploi-Québec

3.4. Chômage chez les ingénieurs

Les statistiques sur le chômage permettent d'appréhender l'intégration des ingénieurs sur le marché du travail. Le taux de chômage des ingénieurs est traditionnellement plus faible que celui de l'ensemble de la population active et de plusieurs professionnels. Au Québec, le taux de chômage pour les ingénieurs en 1999 était de 2,1 %, comparativement à 9,3 % pour l'ensemble des professions; 3,6 % pour les professionnels en mathématiques et en informatiques, 3,5 % pour les professionnels en finances, vérification et comptabilité, 3,4 % pour les professionnels en sciences de la vie.

Graphique 13 et 14 : Évolution du taux de chômage chez les ingénieurs et autres professionnels (%)



Source : Statistique Canada

Le taux de chômage varie suivant la spécialisation (graphique en annexe). Il est plus élevé en génie civil, extraction et raffinage du pétrole ainsi qu'en géologie, alors qu'en génie aérospatial, électrique, chimique ainsi qu'en génie métallique et métallurgique, il est relativement plus faible que pour l'ensemble des ingénieurs.

L'évolution récente du chômage chez les ingénieurs québécois selon leur spécialisation peut être analysée avec les statistiques, provenant de Développement des ressources humaines Canada (DRHC), sur le nombre d'ingénieurs québécois prestataires de l'assurance-emploi (PAE). Toutefois, ces données présentent des limites puisqu'elles ne tiennent pas compte des ingénieurs qui sont au chômage sans être admissibles à l'assurance-emploi pour diverses raisons, entre autres le fait d'avoir épuisé le nombre de semaines d'admissibilité ou encore le fait de ne pas remplir les conditions nécessaires pour recevoir des prestations, ce qui est le cas pour les diplômés récents ainsi que pour les nouveaux immigrants. On constate que les ingénieurs québécois PAE sont relativement jeunes. En effet, des statistiques récentes (décembre 2000) montrent que 45 % d'entre eux avaient moins de 35 ans (graphique III en annexe). Dans l'ensemble, leur nombre a diminué entre 1990 et 2000; seuls, les ingénieurs de l'extraction et du raffinage du pétrole ainsi que les ingénieurs miniers et géologiques ont vu leur nombre augmenter. Parmi tous les ingénieurs bénéficiaires de l'assurance-emploi, les ingénieurs civils sont les plus nombreux, suivis par les ingénieurs électriciens et électroniciens, les ingénieurs informaticiens et les ingénieurs mécaniciens. Les ingénieurs de l'extraction et du raffinage du pétrole, les ingénieurs métallurgistes et des matériaux, les ingénieurs miniers ainsi que les ingénieurs géologiques sont par contre ceux qui recourent le moins à l'assurance-emploi.

Les tendances du recours à l'assurance-emploi par les ingénieurs ont été marquées par l'évolution du cycle économique. Les données de 1993 donnent un aperçu de l'effet de la récession, que le Québec a connu dans les années 90, sur les ingénieurs. Dans l'ensemble, le nombre d'ingénieurs ayant recours à l'assurance-emploi est passé de 1233 à 2539, soit une hausse de 106 % de 1990 à 1993. Les ingénieurs miniers et les ingénieurs géologiques, suivi des ingénieurs en aérospatiale et des ingénieurs d'industrie et de fabrication ont été les plus touchés avec une hausse respective de 342 % (passant de 26 à 117), 247 % (passant de 18 à 59) et 183 % (passant de 155 à 440). Le nombre d'ingénieurs civils ayant recours à l'assurance-emploi a également connu une hausse de 79 % (passant de 447 à 803), ce qui est moins spectaculaire que celui des autres spécialisations mentionnées précédemment. Cependant, cette spécialisation demeure celle ayant le plus grand nombre de bénéficiaires d'assurance-emploi parmi tous les ingénieurs.

Tableau 2 : Évolution du nombre des ingénieurs québécois prestataires d'assurance-emploi

CNP		Total	2131	2132	2134	2141	2142	2145	2146	2148	2133-2147	2143-2144
1990	Nb	1 233	447	223	55	155	14	3	18	-	292	26
	%		36,3	18,1	4,5	12,6	1,1	0,2	1,5		23,7	2,1
1993		2 539	803	439	128	440	40	5	59	-	508	117
2000	Nb	703	192	138	45	52	16	4	15	40	165	36
	%		27,3	19,6	6,4	7,4	2,3	0,6	2,1	5,6	23,5	5,1
Juin 2001	Nb	921	178	190	46	81	22	-	19	38	309	12
	%		19,3	20,6	5	8,8	2,4		2,1	4,1	33,6	1,3
TC 90-93	%	106	80	98	131	183	180	100	247	-	74	342
TC 90-00	%	-43	-57	-38	-20	-66	10	40	-9	-	-44	36
TCM 90-00	%	-6	-8	-5	-2,2	-10	1	3	-0,9	-	-6	3

Source : DRHC, moyenne des mois de juin et de décembre.

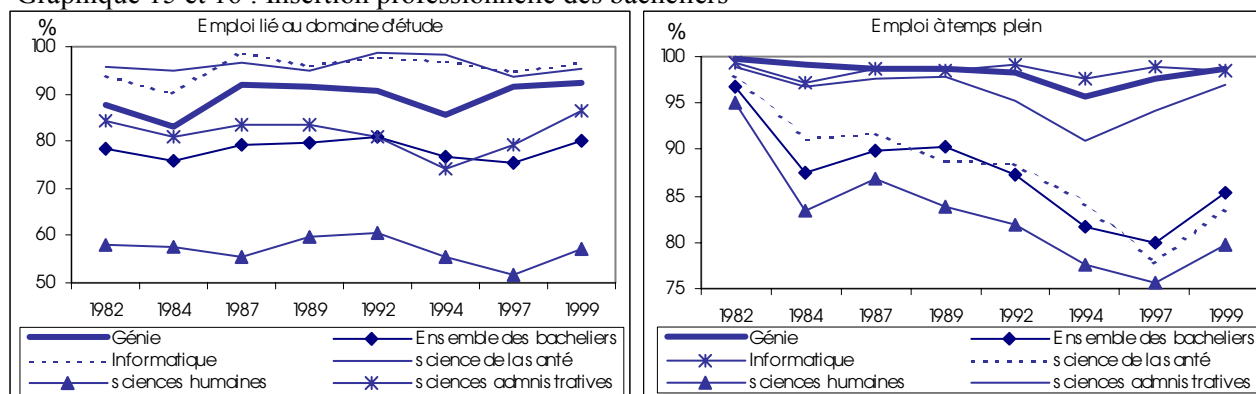
Nb : nombre, TC : Taux de croissance, TCM taux de croissance annuel moyen

En résumé, suite à la reprise économique qui s'est amorcée vers la deuxième moitié de la décennie 90, les ingénieurs, comme de nombreuses autres professions, ont vu leur taux de chômage diminuer. Cependant, le portrait varie d'une spécialisation à l'autre car malgré la reprise économique, le taux de chômage pour certaines spécialisations demeure relativement élevé. Cette situation est en partie attribuable à l'absence d'investissements dans les différentes infrastructures qui a perduré pendant de nombreuses années. Or, une grande partie des emplois d'ingénieurs dans certaines spécialisations est dépendante des dépenses d'investissement dans l'économie, notamment les infrastructures publiques, et donc soumise à toutes sortes de fluctuations. L'évolution du chômage chez les diplômés récents est examinée dans la partie suivante.

3.5. Intégration des diplômés récents en génie sur le marché du travail

Les enquêtes Relance universitaire effectuées par le ministère de l'Éducation du Québec permettent d'examiner les tendances de l'insertion professionnelle des diplômés universitaires en génie (baccalauréat). En matière d'emploi, les diplômés en génie sont non seulement plus susceptibles d'occuper un emploi à temps plein, mais ils sont aussi plus enclins à obtenir un emploi permanent, comparativement aux autres diplômés. Ils ont également plus de chance d'obtenir un emploi relié à leur domaine d'étude, c'est-à-dire le génie.

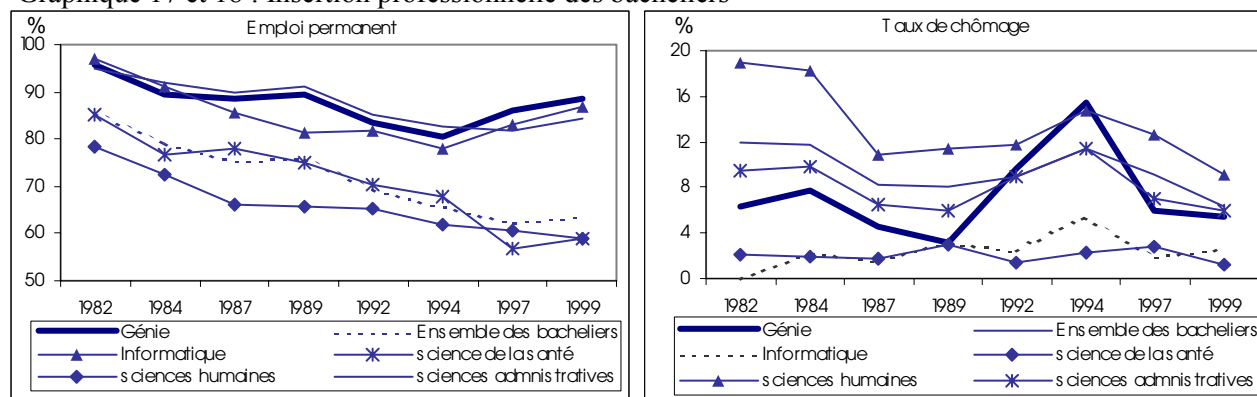
Graphique 15 et 16 : Insertion professionnelle des bacheliers



Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Par ailleurs, les titulaires du baccalauréat en génie ont été relativement épargnés par le ralentissement économique en ce qui a trait à l'obtention d'un emploi à temps plein. Les autres bacheliers (sauf ceux en informatique) ont vu leur part d'emploi à temps partiel augmenter au détriment de l'emploi à temps plein. Cependant, comme les autres diplômés dans les autres domaines d'étude, ceux du génie ont subi, mais à un degré plus faible, les effets du ralentissement économique en matière d'emploi permanent. Les diplômés en génie ont vu progresser le taux d'emploi temporaire durant ces périodes.

Graphique 17 et 18 : Insertion professionnelle des bacheliers

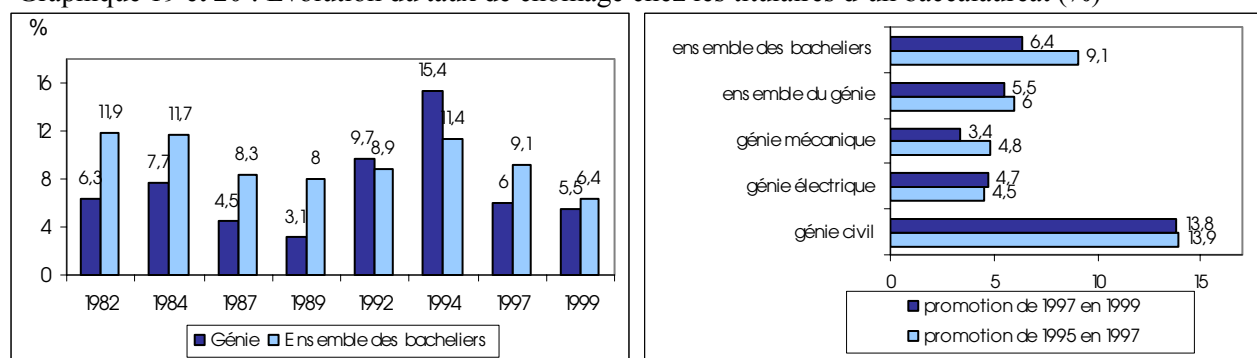


Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Cependant, la tendance varie selon les spécialisations en génie et selon la promotion, surtout en ce qui concerne l'adéquation de la formation avec l'emploi obtenu. À titre illustratif, les bacheliers en génie géologique sont moins susceptibles d'obtenir un emploi qui correspond à leur domaine d'étude que les bacheliers en génie informatique (graphiques VI et VII en annexe).

En ce qui concerne le taux de chômage, celui des titulaires d'un baccalauréat en génie au Québec est relativement faible en comparaison de ceux des autres disciplines comme les sciences humaines et sociales, les sciences de l'administration ainsi que les sciences biologiques. Cependant, il est plus élevé que celui des diplômés en informatique et en sciences de la santé.

Graphique 19 et 20 : Évolution du taux de chômage chez les titulaires d'un baccalauréat (%)



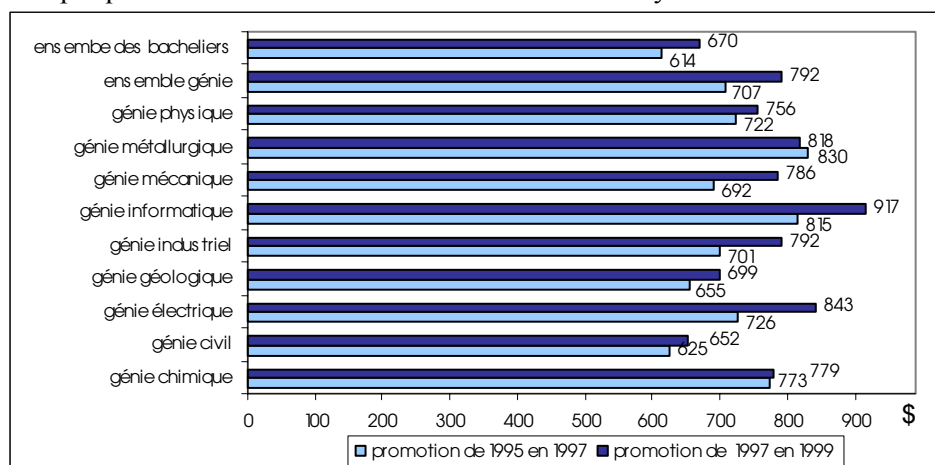
Source : Ministère de l'Éducation du Québec

L'évolution de l'insertion professionnelle des diplômés en génie est marquée par l'évolution des cycles économiques. En effet, les titulaires d'un baccalauréat en génie semblent être très affectés

par la récession, en comparaison à l'ensemble des bacheliers. Leur taux de chômage est passé de 3,1 % en 1989 à 15,4 % en 1994, ce qui représente une hausse de 397 %, alors que pour l'ensemble des bacheliers, la hausse est de 42 %. En 1999, le taux de chômage pour les bacheliers en génie est redescendu à 5,5 %, ce qui représente une baisse de 64 %, alors que celui de l'ensemble des bacheliers a connu une baisse de 44 %. Cependant, ce portrait varie selon la spécialisation¹¹. Ainsi, les ingénieurs mécaniciens et les ingénieurs électriciens ont un taux de chômage relativement faible (3,4 % et 4,7 % en 1999). Par contre le taux de chômage des ingénieurs civils est très élevé (13,8 % en 1999), ce qui représente plus que le double de l'ensemble des diplômés en génie et plus que le triple des ingénieurs mécaniciens. En général, on constate qu'il y a eu une amélioration au niveau du chômage pour la promotion de 1997 par rapport à celle de 1995, sauf en ce qui concerne les diplômés en génie électrique dont le taux de chômage a légèrement augmenté ainsi que pour les diplômés en génie civil, dont la situation n'a pas tellement changé puisque leur taux de chômage est demeuré très élevé.

Sur le plan salarial, les diplômés en génie gagnent plus que les autres diplômés dans d'autres domaines d'étude (sauf l'informatique et les sciences de la santé)¹². De 1997 à 1999, l'ensemble des diplômés en génie a connu une hausse plus importante que celle de l'ensemble des bacheliers. Ici aussi, la progression diffère d'une spécialisation à une autre. Les diplômés en génie civil, chimique, physique et géologique ont eu une croissance du salaire plus faible que la moyenne; ceux qui sont en génie métallurgique et des matériaux ont vu leur salaire diminuer alors que les diplômés en génie électrique ont connu la plus importante hausse salariale (tableau en annexe). Comme le taux d'inflation entre 1997 et 1999 était environ 3%, les diplômés en génie chimique ont connu une croissance inférieure à l'inflation.

Graphique 21 : Évolution du salaire hebdomadaire moyen des bacheliers



Source : Ministère de l'Éducation du Québec

En somme, l'insertion professionnelle des diplômés universitaires récents en génie se compare favorablement à celle des diplômés des autres domaines d'étude.

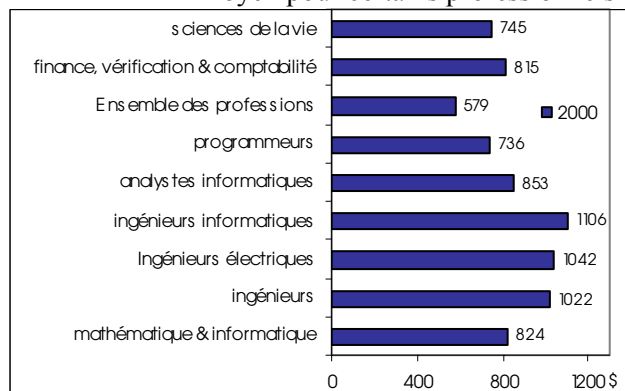
¹¹ Les statistiques présentées ici portent uniquement sur les bacheliers et proviennent de l'enquête Relance des diplômés universitaires de 1995 en 1997, et des diplômés de 1997 en 1999.

¹² Salaire hebdomadaire moyen : salaire moyen gagné par les travailleurs à leur emploi principal au cours d'une semaine normale de travail. Données en \$courant. Voir graphique 25 dans la section 3.7.

3.6. Évolution du salaire chez les ingénieurs

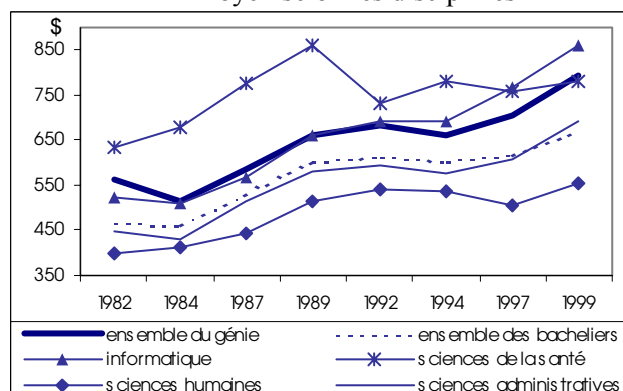
L'évolution du salaire chez les ingénieurs est influencée par plusieurs facteurs dont : le nombre d'années d'expérience, le niveau de responsabilité, le secteur d'activité, la taille de l'entreprise, la nature de l'emploi. Bien que les ingénieurs soient parmi les professionnels les mieux payés au Québec, leur salaire est relativement plus faible que celui de leurs homologues ontariens, canadiens et américains.

Graphique 22: Niveau du salaire hebdomadaire moyen pour certains professionnels



Source : Statistique Canada

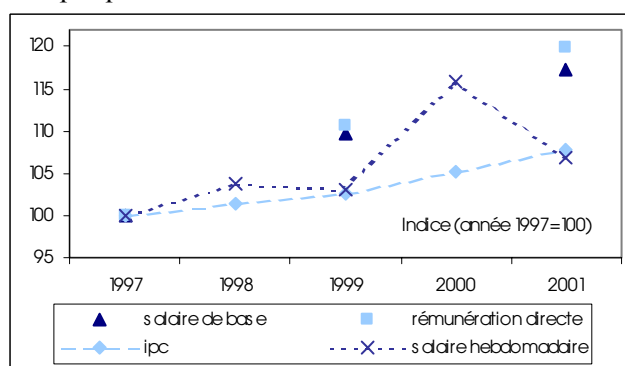
Graphique 23 : Évolution du salaire hebdomadaire moyen selon les disciplines



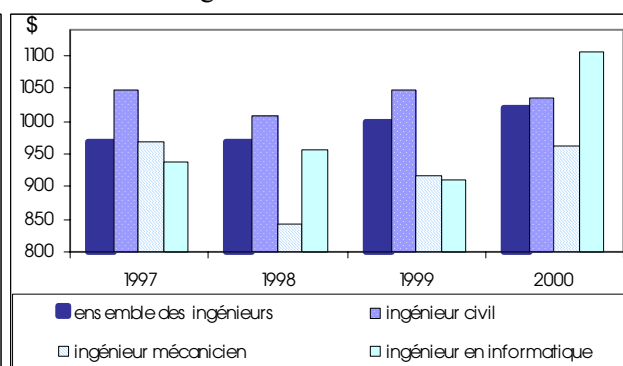
Source : Ministère de l'éducation du Québec

L'évolution du salaire hebdomadaire moyen des bacheliers en génie suit la même tendance que celle des autres disciplines. La progression varie selon les spécialisations. Le salaire des ingénieurs d'industrie et de fabrication est en baisse depuis 1998, alors que pour les autres disciplines, la tendance est plutôt à la hausse. Le salaire des ingénieurs informaticiens a particulièrement connu une forte croissance de 1999 à 2000.

Graphique 24 et 25 : Évolution du salaire et de la rémunération des ingénieurs



Source : Ordre des ingénieurs du Québec

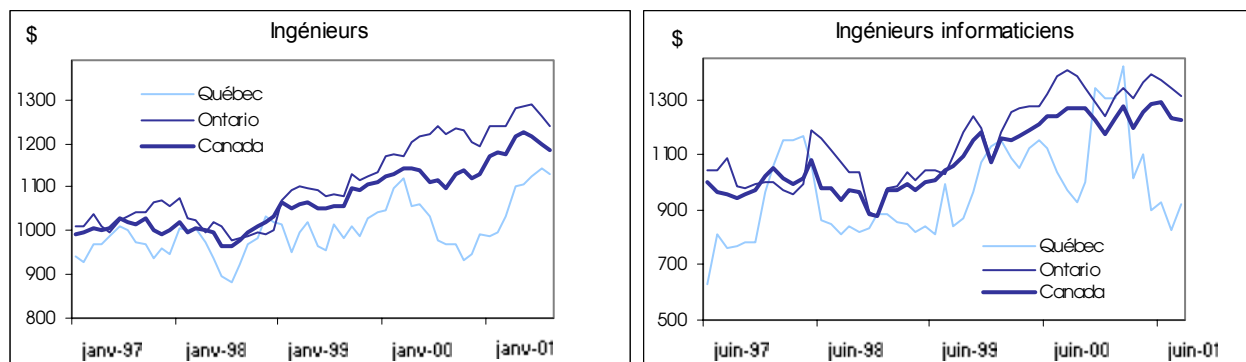


Source : Statistique Canada

Les enquêtes salariales récentes effectuées par l'Ordre des ingénieurs du Québec montrent une forte hausse du salaire de ses membres. De 1997 à 2001, le taux de croissance annuel moyen du salaire de base moyen est de 4,1 %, alors que celui de la rémunération directe moyenne est de 4,6 %. Cependant, selon les données de l'enquête sur la population active, la hausse du salaire hebdomadaire moyen des ingénieurs québécois s'élevait à 1,6 % de 1997 à 2001, alors que le

taux d'inflation pour la même période était de 1,9 % (taux de croissance annuel moyen). Les résultats de ces deux enquêtes ne sont pas comparables puisque les composantes incluses des salaires sont différentes¹³.

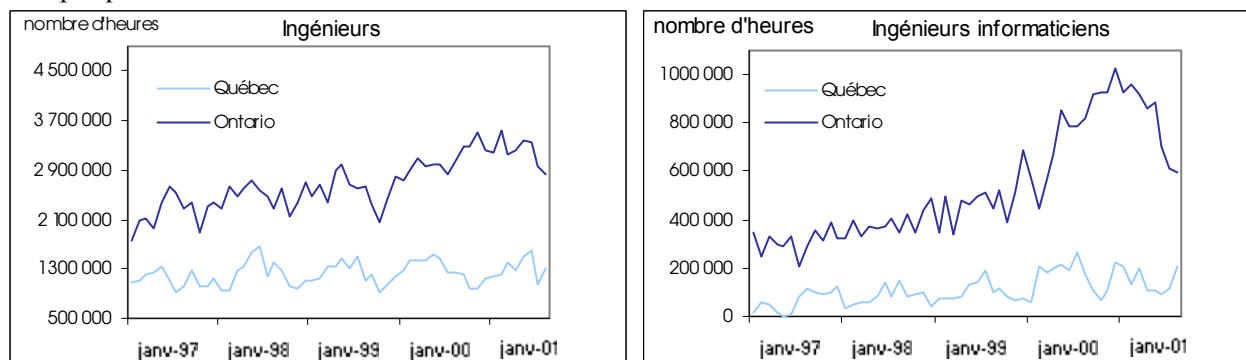
Graphique 26 et 27 : Évolution du salaire hebdomadaire moyen des ingénieurs



Source : Statistique Canada

Comparativement à l'Ontario et au Canada, la croissance du salaire hebdomadaire moyen des ingénieurs québécois est relativement modeste. Le nombre d'heures effectivement travaillées des ingénieurs québécois est également demeuré relativement stable comparativement à celui de leurs collègues ontariens. Cependant, le salaire des ingénieurs informaticiens québécois a augmenté plus rapidement ces dernières années. Mais la hausse est moins importante que celle des ingénieurs informaticiens ontariens et canadiens. Le nombre d'heures de travail de ces derniers a d'ailleurs fortement augmenté, alors que celui des ingénieurs informaticiens québécois est resté stable.

Graphique 28 et 29 : Évolution du nombre d'heures travaillées



Source : Statistique Canada

¹³ La rémunération directe est l'ensemble des revenus en espèces tirés de l'occupation d'un emploi salarié, comprenant le salaire de base ainsi que, le cas échéant, les commissions, bonis et participation aux bénéfices, les allocations pour heures supplémentaires, les primes de déplacement ou d'éloignement, ou d'autres allocations (à l'exception des avantages sociaux et des allocations d'automobiles). Les données sur le salaire de base ainsi que la rémunération directe moyenne proviennent de l'Ordre des ingénieurs du Québec. Les données sur le salaire hebdomadaire moyen proviennent de Statistique Canada. On le définit comme étant le salaire moyen gagné par les travailleurs à leur emploi principal au cours d'une semaine normale de travail. Toutes les données sont en dollars courants.

Dans l'ensemble, l'évolution du salaire des ingénieurs québécois au cours des dernières années ne montre pas une hausse soutenue, qui pourrait faire croire à une pénurie d'ingénieurs.

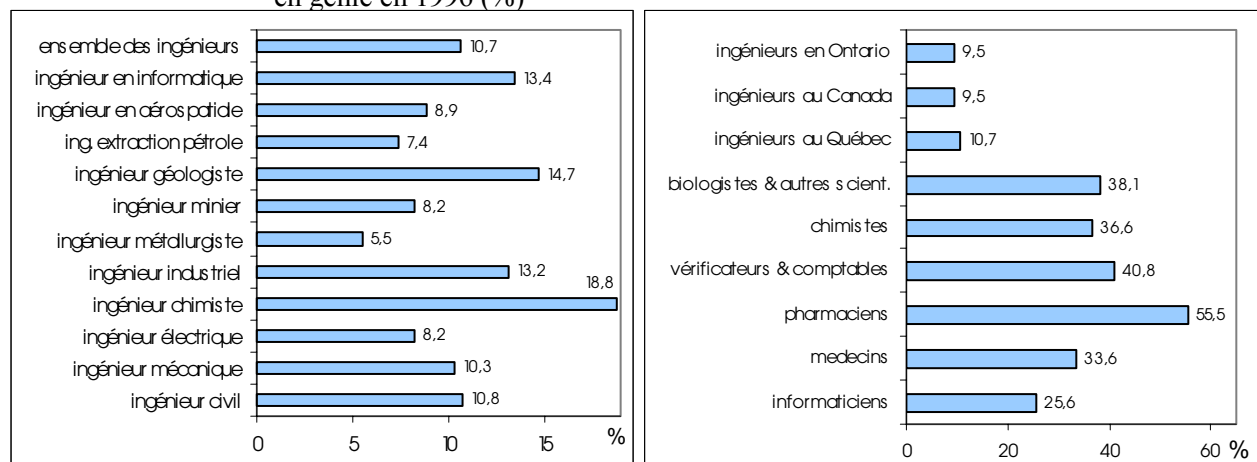
3.7. Les femmes en génie

Depuis trois décennies, les femmes ont réalisé des percées remarquables sur le marché du travail. Ainsi, entre 1976 et 2000, le nombre de femmes en emploi a augmenté de 72,2 %, alors que pour les hommes, la hausse était seulement de 14,4 %. Si les femmes représentaient 35,4 % des personnes en emploi en 1976, la proportion était de 45,2 % en 2000. Cette insertion des femmes sur le marché du travail est particulièrement significative dans certaines professions traditionnellement masculines, comme le droit, la médecine et la gestion. La proportion des femmes y a parfois doublé ou triplé depuis les années 70.

Cependant, les femmes continuent d'être sous représentées en génie. Le pourcentage des femmes en génie est plus faible que dans d'autres secteurs et professions scientifiques. En 1996, alors que 36,6 % des chimistes et 25,6 % des analystes informatiques sont, par exemple des femmes, seulement 10,7 % des ingénieurs sont des femmes¹⁴. Cette proportion des femmes ingénieures au Québec est légèrement plus importante que celle en Ontario et au Canada.

La présence féminine diffère selon la spécialisation. Ainsi, le génie chimique, industriel et manufacturier, géologique ainsi que l'informatique attirent plus les femmes. Leurs proportions y sont plus élevées que pour l'ensemble des ingénieurs. Par contre, les femmes sont moins présentes en génie métallique et métallurgique ainsi que dans la catégorie « autres ingénieurs ».

Graphique 30 et 31 : Représentation féminine dans certaines professions et selon les spécialisations en génie en 1996 (%)



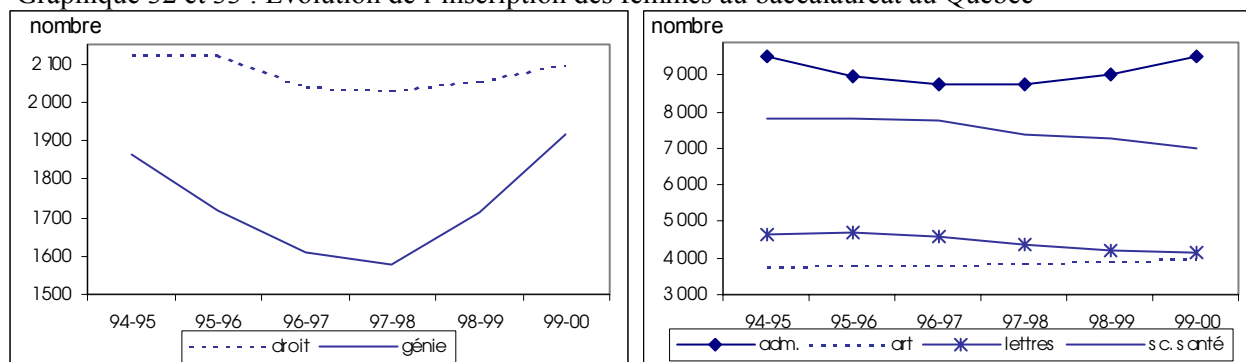
Source : Statistique Canada, recensement 1996

Malgré la sous-représentation des femmes dans la profession en génie, leur nombre a plus que doublé entre 1990 et 2000, passant de 1 393 à 3 991, soit un taux de croissance annuel moyen de 11,1 % (contre 2,3 % pour les hommes). Parallèlement, la proportion de femmes inscrites en génie a plus que doublé entre 1981 et 1998, passant de 8,6 % à 18 % de l'ensemble des inscriptions au 1^{er} cycle, alors que la proportion des diplômées est passée de 13,7 % en 1987 à

¹⁴ 9,3% des membres de l'OIQ étaient des femmes en 2000. La représentation féminine dans les ordres professionnels est présentée en annexe.

17,7 % en 1998. Au niveau des cycles supérieurs, la proportion des femmes inscrites a également augmenté, passant de 14,7 % à 24 % au 2^e cycle et de 9,8 % à 18,2 % au 3^e cycle de 1991 à 1998. La proportion des femmes diplômées au 2^e cycle a augmenté, passant de 14,6 % à 23 %, alors qu'au 3^e cycle, elle a diminué, passant de 11,2 % à 10,2 % de 1991 à 1998.

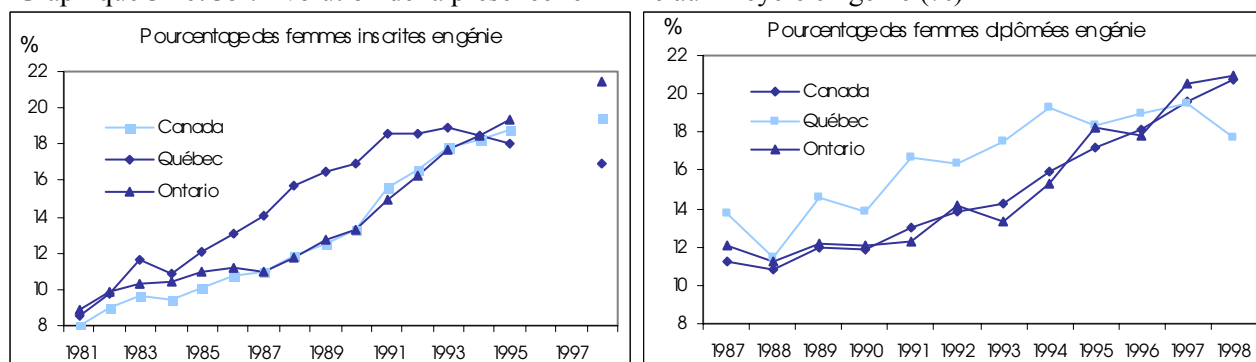
Graphique 32 et 33 : Évolution de l'inscription des femmes au baccalauréat au Québec



Source : Ministère de l'Éducation du Québec

La présence féminine en génie n'a cessé de croître depuis les années 70. Le Québec compte une proportion plus importante de femmes inscrites et diplômées en génie que l'Ontario et que le Canada. Cependant, même si une plus grande proportion de femmes s'inscrit en génie, le génie demeure un choix plus populaire auprès des hommes que des femmes. La majorité des femmes continue plutôt d'être attirée par les autres disciplines.

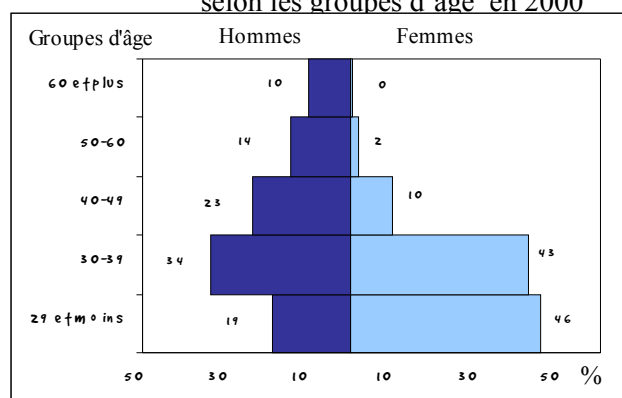
Graphique 34 et 35 : Évolution de la présence féminine au 1^{er} cycle en génie (%)



Source : Conseil canadien des ingénieurs

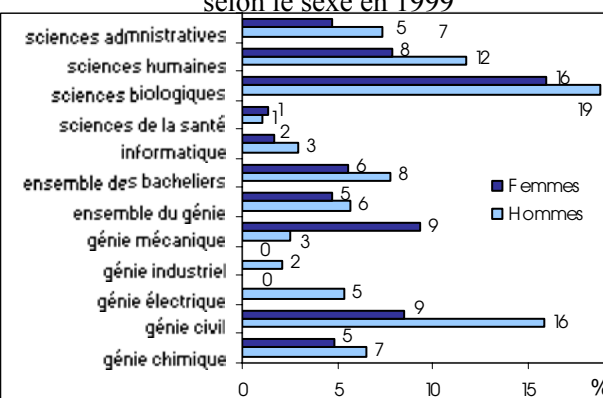
En terme d'âge, bien que les ingénieurs de sexe masculin soient plus nombreux que les femmes ingénieures, ces dernières ont une proportion relativement plus importante de jeunes. En effet, 88 % d'entre elles avaient 39 ans et moins contre seulement 52,2 % des hommes ingénieurs en 2000. Si on tient compte uniquement de ceux qui ont 29 ans et moins, la proportion est de 45,5 % pour les femmes et 18,7 % pour les hommes, alors qu'en moyenne ce groupe d'âge représente 21,2 % des ingénieurs. Comme les femmes ingénieures sont trop peu nombreuses et majoritairement trop jeunes pour accéder à des postes intermédiaires ou supérieurs de gestion, il y a une certaine rareté de femmes dans ces postes.

Graphique 36 : Répartition des membres de l'OIQ selon les groupes d'âge en 2000



Source : Ordre des ingénieurs du Québec

Graphique 37 : Taux de chômage des diplômés selon le sexe en 1999

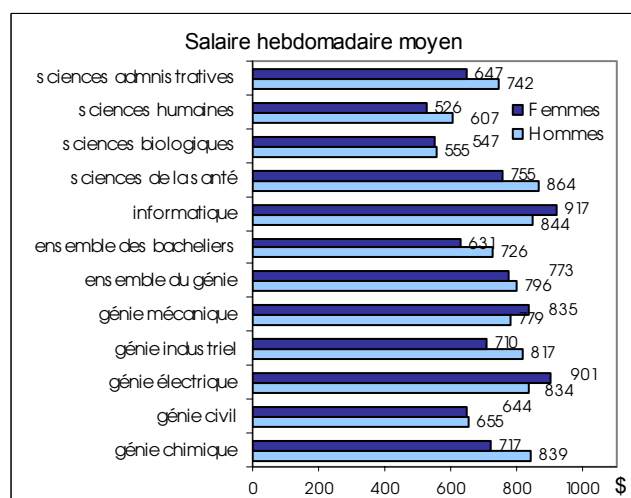


Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Les raisons de la faible représentation des femmes en génie sont mal connues. L'absence de modèle figure parmi les explications souvent avancées. Cependant, les résultats observés sur le marché du travail pourraient également expliquer la sous-représentation des femmes en génie. À cet égard, les statistiques recueillies lors de relance universitaire de la promotion de 1997 en 1999 permettent de comparer la situation des femmes ayant obtenu récemment un baccalauréat en génie à celle des femmes diplômées dans d'autres domaines d'étude.

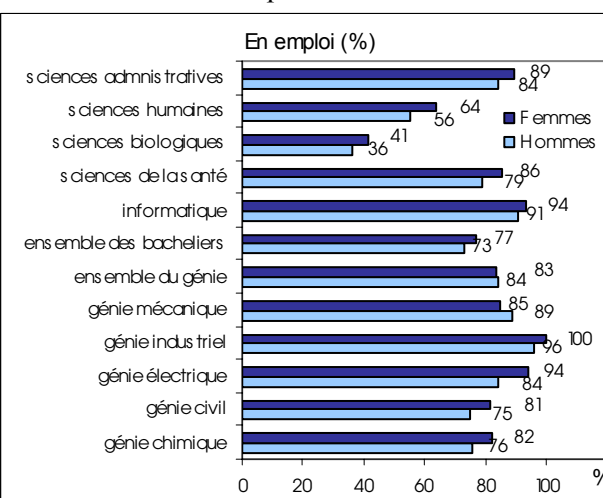
Sur le plan salarial, les données de l'enquête Relance universitaire montrent que les femmes ingénieures, tout comme les femmes diplômées des autres domaines d'étude¹⁵, sont payées de 2 à 15 % de moins que leurs collègues masculins, sauf en génie électrique et en génie mécanique où elles gagnent 8 % de plus. Cependant, les diplômés en génie, aussi bien les hommes que les femmes, gagnent un salaire plus élevé que la plupart des diplômés d'autres disciplines¹⁶.

Graphique 38 : Salaire hebdomadaire moyen des bacheliers en 1999



Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Graphique 39 : Proportion des bacheliers qui sont en emploi selon le sexe



¹⁵ Excepté les femmes travaillant en informatique qui sont payées jusqu'à 9% de plus que leurs collègues masculins.

¹⁶ Sauf en informatique et en sciences de la santé.

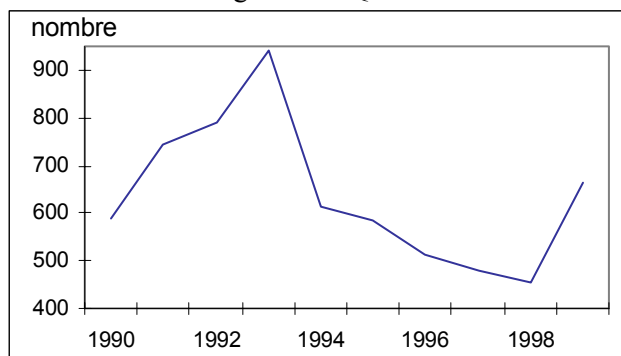
En ce qui concerne l'emploi, les femmes diplômées en génie sont non seulement plus susceptibles d'avoir un emploi, mais elles ont également plus de chance d'occuper un emploi à temps plein comparativement aux diplômées d'autres domaines d'étude. Contrairement aux autres disciplines, l'écart avec les hommes est faible et peut s'expliquer par la rareté d'emplois à temps partiel en génie. L'emploi occupé par les femmes diplômées en génie est plus susceptible de concorder avec leur domaine d'étude que celui occupé par les femmes diplômées dans d'autres disciplines (graphiques en annexe). Par ailleurs, les femmes diplômées en génie ont un taux de chômage plus bas que leurs collègues masculins (sauf en génie mécanique) et les diplômées d'autres domaines d'étude. Cependant, comme la majorité des femmes diplômées, elles sont moins susceptibles que les hommes d'occuper un emploi relié avec leur domaine d'étude.

En somme, il semble que les conditions du marché du travail en génie ne permettent pas d'expliquer la sous-représentation des femmes en génie. En effet, les femmes qui choisissent la profession d'ingénieure réussissent assez bien sur le marché du travail comparativement aux femmes diplômées d'autres domaines d'étude. Une conclusion similaire a été trouvée par Finnie, Lavoie et Rivard (2001), pour le Canada.

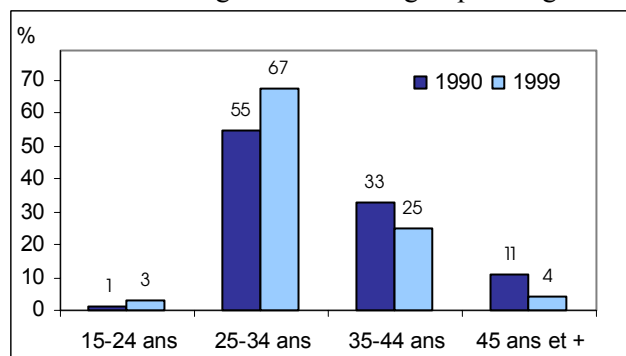
3.8. Les ingénieurs immigrants

Plusieurs milliers de personnes provenant de divers pays viennent s'établir au Québec chaque année. Les diplômés en génie et sciences appliquées (GSA) constituent une proportion importante de cette population immigrante¹⁷. Presque le tiers des diplômés en GSA recensés en 1996 au Québec étaient nés hors du Canada. En ce qui concerne les immigrants ingénieurs, ils représentaient 4 % de l'ensemble des immigrants en 1999, ce qui est largement supérieur à la proportion de l'ensemble des ingénieurs québécois parmi la population (1 % en 1999). Leur nombre est passé de 590 en 1990 à 663 en 1999, soit une hausse de 12,37 % durant cette période. Après avoir atteint un sommet de 940 en 1993, le nombre d'ingénieurs immigrants n'a cessé de diminuer depuis 1994, mais il a recommencé à augmenter depuis 1998. L'évolution de l'ensemble des immigrants a suivi la même tendance.

Graphique 40: Évolution du nombre d'ingénieurs immigrants au Québec



Graphique 41: Répartition des ingénieurs immigrants selon les groupes d'âge



Source : Ministère de la Relation avec les citoyens et de l'Immigration

¹⁷ Selon le recensement de 1996, la proportion des immigrants diplômés en génie et sciences appliquées parmi la population immigrante âgée de 15 ans et plus était trois fois plus élevée que celle des personnes diplômées en génie et sciences appliquées nées au Canada.

Les ingénieurs immigrants sont relativement jeunes, 70 % d'entre eux avaient 34 ans et moins en 1999 tandis que leur moyenne d'âge est passée de 35 ans en 1990 à 32 ans en 1999, ce qui est plus jeune que l'ensemble des ingénieurs québécois (39 ans) ainsi que l'ensemble de la population occupée au Québec.

Comme la plupart des immigrants, les ingénieurs provenant d'autres pays ont de la difficulté à trouver et/ou garder un emploi dans leur domaine d'étude. D'une manière générale, selon le recensement de 1996, les diplômés nés au Canada arrivent à mieux s'insérer sur le marché du travail que ceux qui proviennent d'autres pays. Cependant, parmi les immigrants, les diplômés en GSA réussissent mieux leur insertion sur le marché du travail. En effet, leur taux d'activité était de 79,1 %, ce qui est significativement supérieur à celui de la population immigrante (62,3 %), mais largement inférieur à celui des diplômés nés au Canada (87,4 %).

La situation varie selon le domaine d'étude. Ainsi, le taux d'activité des immigrants diplômés en génie industriel et fabrication, en génie mécanique ainsi qu'en génie électrique et électronique est plus élevé que celui de l'ensemble des diplômés en GSA ce qui semble indiquer une forte demande pour ces diplômés sur le marché du travail. Comme les diplômés en génie civil nés au Canada, les immigrants diplômés en génie civil montraient le taux d'activité le plus faible. Cependant, l'écart entre ces deux groupes demeure significativement élevé (11 points de %).

Tableau 3 : Taux d'activité et taux de chômage des diplômés en GSA selon le lieu de naissance en 1996

Principal domaine d'étude	Taux d'activité			Taux de chômage		
	Total	Nés au Canada	Nés hors Canada	Total	Nés au Canada	Nés hors Canada
Génie électrique & électronique	85,5	88,6	80,8	7,8	3,8	14,6
Génie mécanique	88,1	91,8	80,5	8,3	4,2	17,8
Génie civil	81,8	84,6	75,8	10,3	8,1	15,8
Génie biologique & chimique	84,5	87,2	78,8	6	3,6	11,6
Génie minier, métallurgique et pétrolier	86,7	87,9	81	5,1	3,6	13,6
Génie industriel & fabrication	90,6	92,1	86,3	7,8	5,5	15
Génie aéronautique & aérospatial	81,7	81,9	81,5	13,2	5,8	18,5
Diplômés en génie et sciences appliquées	84,8	87,4	79,1	8,8	6,1	15,2
Ensemble de la population	62,3	63	57,3	11,8	11,2	17

Source : Statistique Canada

Outre leur faible taux d'activité, les immigrants diplômés en GSA sont également frappés par un taux de chômage plus élevé que les diplômés nés au Canada (14,6 % contre 6,1 %). Les immigrants diplômés de certains domaines d'étude semblent se heurter à des entraves importantes. Ainsi, les diplômés en génie mécanique nés hors Canada ont un taux de chômage quatre fois plus élevé que ceux qui sont nés au Canada. Tandis que les immigrants diplômés en génie électrique et électronique, en génie biologique et chimique, ainsi qu'en génie minier, métallurgique et pétrolier ont un taux de chômage trois fois plus élevé que ceux des mêmes diplômés mais nés au Canada. Ces écarts sont très importants comparativement à la différence existant entre ces deux groupes lorsqu'on considère l'ensemble des diplômés en GSA ou encore l'ensemble de la population active.

Des facteurs comme leur longévité d'établissement sur le territoire et leur spécialisation permettent d'expliquer le problème d'insertion des immigrants diplômés en GSA sur le marché

du travail. En effet, bien que la répartition des diplômés en GSA selon leur champ de spécialisation soit relativement similaire chez les immigrants et les personnes nées au Canada selon le recensement de 1996, on constate que les immigrants qui sont spécialisés dans certains domaines comme le génie minier sont beaucoup plus affectés par le chômage que les Canadiens de naissance. Un tel écart peut s'expliquer par un problème de reconnaissance des diplômes et/ou des expériences de travail antérieures. Outre leur spécialisation, leur période d'immigration joue également un rôle important. En effet, la situation des diplômés ayant immigré avant 1986 était plus reluisante que ceux qui ont immigré plus récemment¹⁸. Ce genre de constat laisse croire que la difficulté des immigrants récents diplômés en GSA est temporaire. C'est-à-dire que chaque cohorte d'immigrants doit surmonter une sorte de processus d'adaptation qui dure un certain temps avant de pouvoir s'intégrer sur le marché du travail. Cependant, certains immigrants diplômés se heurtent à des blocages et des contraintes institutionnelles sur le marché du travail et se découragent. La nécessité de trouver une source de revenu les oblige alors à accepter des emplois qui ne correspondent pas nécessairement à leurs compétences.

En résumé, les ingénieurs immigrants constituent une proportion importante de la population immigrante qui vient s'établir au Québec. Mais comme la plupart des immigrants, les ingénieurs provenant d'autres pays ont de la difficulté à trouver et/ou garder un emploi dans leur domaine d'étude. Avec le vieillissement de la population d'ingénieurs au Québec, la présence de nombreux ingénieurs immigrants sur le territoire pourrait atténuer ce problème, étant donné que ces derniers sont relativement plus jeunes. L'intégration de ces professionnels sur le marché du travail est par conséquent primordiale. Pour cela, il faudrait identifier les facteurs de blocage (non-reconnaissance de diplômes ou des expériences acquises hors Canada, problème de langue) et les solutions adéquates afin de faciliter et/ou accélérer leur insertion sur le marché du travail. Depuis quelques années, l'Ordre des ingénieurs du Québec conjointement avec le ministère des Relations avec les citoyens et de l'Immigration ont instauré un programme d'évaluation initiale des titres de compétence en génie des immigrants potentiels ayant reçu une formation en génie dans leur pays d'origine ou ailleurs. L'objectif est de déterminer si la personne répond aux conditions d'immigration au Québec à titre de travailleur spécialisé. Bien que cette évaluation ne fasse pas partie du processus qui permet d'obtenir un permis d'exercice en génie, elle aide les immigrants potentiels à savoir s'ils possèdent les titres de compétences en génie nécessaires pour être admis comme ingénieurs au Québec¹⁹. Le problème d'insertion des ingénieurs immigrants sur le marché du travail n'est pas spécifique au Québec. En effet, les ingénieurs immigrants aux États-Unis rencontrent également les mêmes difficultés²⁰.

3.9. Évolution de l'inscription et du nombre des diplômés en génie

Au Québec, 8 établissements universitaires offrent des programmes de génie accrédités par le Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie qui permettent d'adhérer à l'Ordre des ingénieurs du Québec après la diplomation. Au Canada, le Québec et l'Ontario comptent le plus grand nombre d'étudiants en génie. Avec 24 % de la population active du Canada, le Québec reçoit environ 26 % des inscriptions au 1^{er} cycle en génie au Canada et décerne 27,5 % des

¹⁸ Taux de chômage plus faible et taux d'activité plus élevé. Pour plus de détails, voir G. Roy (2000).

¹⁹ L'Ontario est allé plus loin en permettant aux immigrants potentiels de commencer à faire les démarches pour l'obtention du permis d'exercice à partir de leur pays d'origine. Ceci réduirait alors le temps d'obtention du permis lorsque ces immigrants arrivent en Ontario.

²⁰ Burton & Wang, « How much does the U.S. rely on immigrant engineers? NSF 99-327.

diplômes en 1998²¹.

Tableau 4 : Évolution de l'inscription et du nombre de diplômés en génie

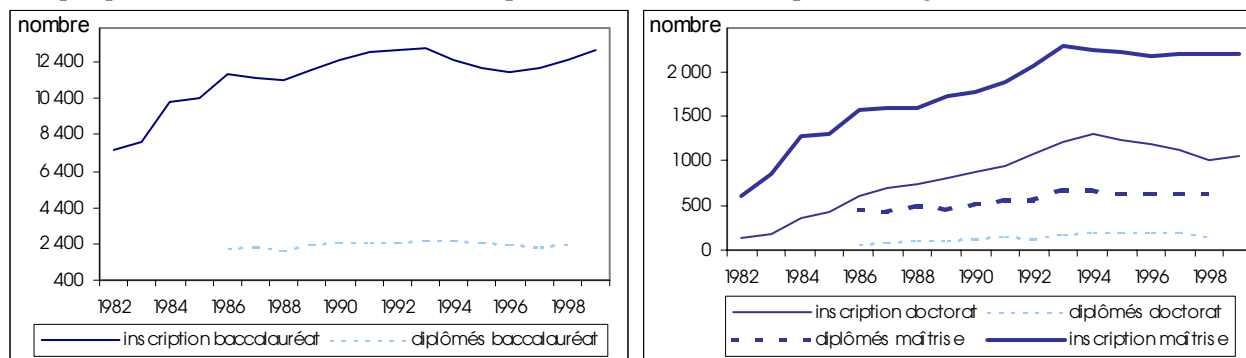
	Baccalauréat			Maîtrise			Doctorat			Ensemble		
Inscription	1982	1999	87-99*	1982	1999	87-99*	1982	1999	87-99*	1982	1999	87-99*
Nombre	7 517	13 061	1,0	602	2204	2,8	127	1 060	3,5	8246	16 325	1,4
%	91,2	80		7,3	13,5		1,5	6,5				
Diplômation	1987	1999	87-99*	1987	1999	87-99*	1987	1999	87-99*	1987	1999	87-99*
Nombre	2 197	2 377	0,7	457	625	2,6	69	154	6,9	2 723	3 156	1,2
%	80,7	75,3		16,8	19,8		2,5	5				

Source : Ministère de l'Éducation du Québec, * taux de croissance annuel moyen

Les inscriptions en génie sont en hausse constante depuis 1982. Une baisse est survenue entre 1995 et 1996, mais dès 1997, les inscriptions ont recommencé à augmenter²². De 1982 à 1999, le nombre total d'inscriptions en génie aux programmes de baccalauréat, de maîtrise et de doctorat offerts dans les universités du Québec a doublé passant de 8 246 à 16 325. De 1987 à 1999, le taux de croissance annuel moyen des inscriptions était de 1,0 % au baccalauréat, 2,8% à la maîtrise et 3,5 % au doctorat.

Au baccalauréat, après une baisse survenue entre 1995 et 1997, l'inscription est en hausse depuis 1998. À la maîtrise et au doctorat en génie, l'inscription qui est en forte hausse depuis 1987, tend à diminuer légèrement depuis 1994. À cause de la croissance des inscriptions à la maîtrise et au doctorat, le poids relatif des étudiants inscrits au baccalauréat dans l'ensemble des étudiants en génie a diminué. Ainsi, les étudiants au baccalauréat en génie représentaient 91,2 % de l'ensemble des étudiants en 1982, et 80 % seulement en 1999.

Graphique 42 et 43 : Évolution de l'inscription et du nombre de diplômés en génie



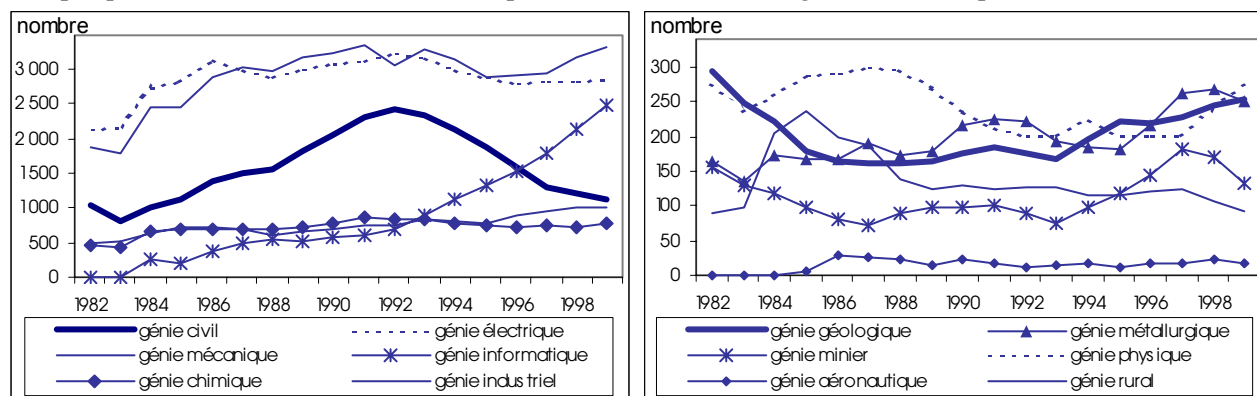
Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Le portrait varie cependant selon la spécialisation. Ainsi, au baccalauréat, l'inscription en génie électrique, en génie aéronautique et en génie chimique est restée relativement stable durant la décennie 90. La croissance de l'inscription est forte en génie informatique et plutôt modeste en génie physique, génie mécanique, génie industriel ainsi qu'en génie géologique. En génie minier, en génie rural, en génie métallique et matériaux ainsi qu'en génie civil, l'inscription est plutôt en baisse.

²¹ L'Ontario représente 31% de la population active, reçoit 42% des inscriptions en génie et décerne 42% des diplômes du 1^{er} cycle en génie au Canada.

²² Les inscriptions en génie aux États-Unis ont diminué depuis le début des années 90 (graphiques en annexe).

Graphique 44 et 45 : Évolution de l'inscription au baccalauréat en génie selon la spécialisation

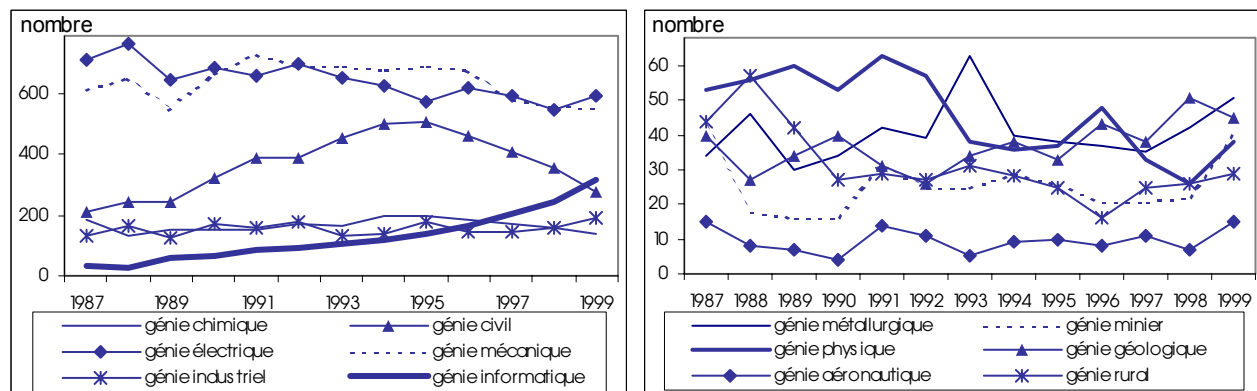


Source : Ministère de l'Éducation du Québec

Contrairement au génie civil dont la baisse de l'effectif étudiant s'est amorcée dès 1992, celle des autres spécialisations (génie rurale, génie métallurgique et génie minier) a commencé seulement vers la fin des années 90. Si en 1982, le génie électrique reçoit le plus grand nombre d'inscription, c'est plutôt le génie mécanique qui attire le plus d'étudiants en 1999. Cette baisse relative du nombre d'inscriptions en génie électrique peut s'expliquer en partie par l'établissement d'un nouveau programme en génie informatique qui a entraîné une baisse de la proportion d'étudiants s'inscrivant dans ce domaine²³.

En ce qui concerne les diplômés en génie, après une hausse soutenue depuis 1987, leur nombre a diminué depuis 1995. Malgré cette baisse, le nombre de diplômés en génie a augmenté de 16 % de 1987 à 1999. Au baccalauréat, la hausse a été plus modeste (8 %), mais elle a été particulièrement importante en génie informatique (803 %). À la maîtrise et au doctorat, le nombre de diplômés est en hausse depuis 1987, mais la croissance est plutôt faible ces dernières années. De 1987 à 1999, le nombre de diplômés à la maîtrise a augmenté de 36,8 %, et de 123 % au doctorat. À cause de cette forte hausse du nombre de diplômés aux études avancées en génie, le poids relatif des diplômés au baccalauréat en génie a diminué, passant de 80,7 % en 1987 à 75,3 % en 1999. Les graphiques suivants montrent l'évolution du nombre de diplômés au baccalauréat en génie selon les spécialisations.

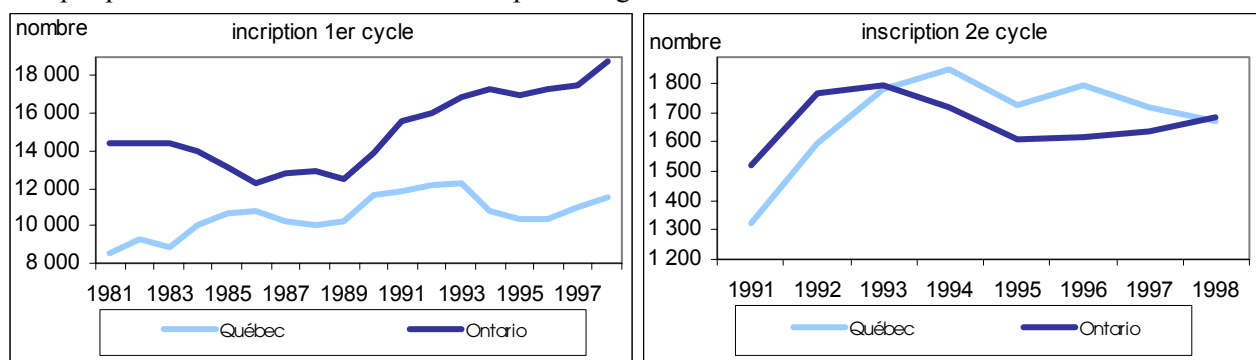
Graphique 46 et 47 : Évolution du nombre des diplômés en baccalauréat en génie selon les spécialisations



Source : Ministère de l'Éducation du Québec

²³ Avant, l'informatique faisait partie du programme en génie électrique.

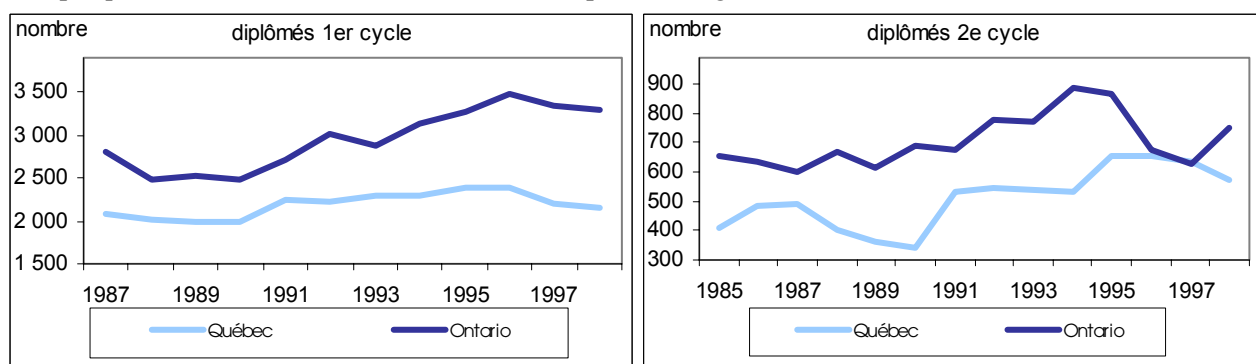
Graphique 48 et 49 : Évolution de l'inscription en génie



Source : Conseil canadien des ingénieurs

La baisse de l'effectif étudiant dans certaines spécialisations peut s'expliquer par la hausse des opportunités d'emplois attribuable à la reprise économique durant cette période. L'établissement depuis quelques années de nouveaux programmes de premier cycle, comme le génie du logiciel, dans plusieurs universités canadiennes aurait également pu avoir des impacts négatifs sur l'effectif étudiant dans les autres spécialisations. En outre, les effets de la démographie ont commencé à se faire ressentir sur les inscriptions dans les universités.

Graphique 50 et 51 : Évolution du nombre de diplômés en génie

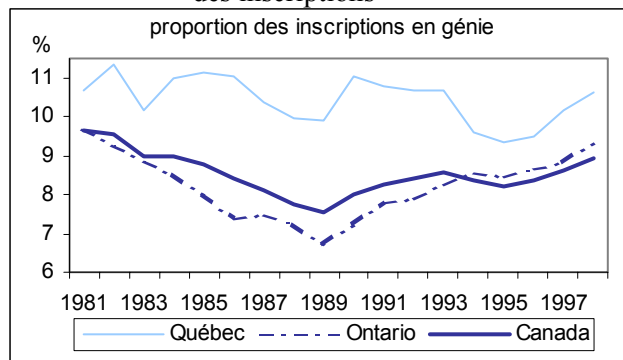


Source : Conseil canadien des ingénieurs

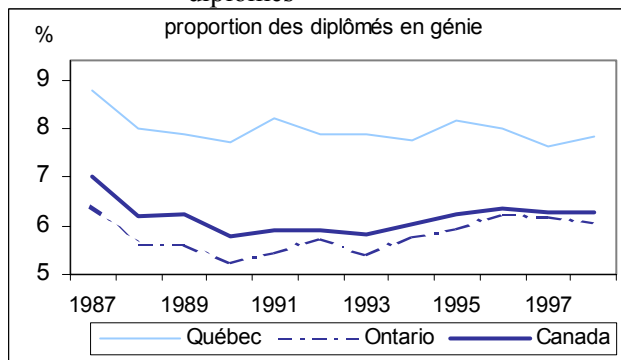
Le nombre d'inscriptions au 1^{er} cycle en génie en Ontario est plus important qu'au Québec. Depuis le début de la décennie 90, l'écart s'est élargi suite à la baisse de l'inscription au Québec. Cependant, la hausse de l'inscription au Québec ces dernières années n'a pas encore permis de réduire l'écart avec l'Ontario. On observe les mêmes tendances en ce qui a trait à l'évolution du nombre des diplômés au 1^{er} cycle.

Au niveau du 2^e cycle, le Québec a comblé l'écart avec l'Ontario en ce qui concerne les inscriptions et le nombre de diplômés en génie, quoique ce dernier ait recommencé à diminuer au Québec depuis 1998. Cependant, on constate que le poids relatif du nombre d'inscriptions en génie par rapport à l'ensemble des inscriptions (1^{er} cycle à temps plein) ainsi que celui du nombre de diplômés en génie par rapport au total des diplômés au 1^{er} cycle au Québec est relativement plus élevé qu'en Ontario et qu'au Canada. Par ailleurs, l'évolution de ces proportions montre qu'elles sont demeurées relativement constantes au fil du temps.

Graphique 52: Évolution de l'inscription en génie par rapport à l'ensemble des inscriptions*



Graphique 53: Évolution du nombre de diplômés en génie par rapport au total des diplômés**



Source : Conseil canadien des ingénieurs

* 1^{er} cycle à temps plein, ** 1^{er} cycle à temps plein et à temps partiel

IV- PERSPECTIVES

4.1 Perspectives du marché du travail des ingénieurs

Le marché du travail des ingénieurs a été sujet à un certain nombre de pressions depuis plusieurs années. Comme pour la plupart des professions, la première partie de la décennie 90 a été une période très difficile pour les ingénieurs à cause de la récession. Cependant, la demande d'ingénieurs a rebondi fortement vers la fin des années 90. Cette forte demande a été surtout engendrée par le secteur privé, mais le secteur public a également recommencé dernièrement à recruter des ingénieurs suite au vieillissement de son effectif. Pour les prochaines années, l'évolution du marché du travail des ingénieurs au Québec dépendra d'un certain nombre de facteurs. Mentionnons en particulier la démographie, la conjoncture économique et la mondialisation.

La démographie jouera un rôle essentiel, avec le vieillissement de la population ainsi que la baisse du taux de natalité dont l'effet a commencé à se faire sentir par la baisse de la proportion des jeunes dans la population active. À cela s'ajoute le raccourcissement de la vie active suite à la rentrée tardive sur le marché du travail (études prolongées) et la retraite anticipée. Les premiers baby-boomers atteindront l'âge de la retraite au courant de cette décennie, et plusieurs vont prendre leur retraite. Ces départs à la retraite libéreront des postes pour ceux qui sont sur le marché du travail ainsi que pour ceux qui veulent y entrer²⁴. Cependant, des départs massifs pourraient entraîner des problèmes de déséquilibre important dans certains secteurs ou professions à cause de l'absence ou de l'insuffisance du personnel qui devrait prendre la relève²⁵.

L'aspect démographique touchera toutefois aussi bien le côté offre que le côté demande. Tout d'abord, le changement du rythme d'évolution et de la structure démographique du Québec provoqué par une combinaison du vieillissement de la population, de la baisse de la natalité et de la faiblesse de l'immigration, entraîne un ralentissement de la croissance et un changement de la

²⁴ Ceux qui réintègrent le marché ainsi que les nouveaux diplômés qui y entrent pour la 1^{re} fois.

²⁵ Cas de certains ministères et catégories d'emploi dans la fonction publique québécoise, ISQ, juin 2001.

structure de la demande. Cependant, l'offre sera également affectée puisqu'il y aura de moins en moins de personnes qui pourront offrir leurs services sur le marché du travail. Si on veut maintenir et/ou améliorer le niveau de vie au Québec, il va falloir améliorer la productivité afin de compenser la baisse de l'offre de travail.

La mondialisation des marchés continuera de poser un défi important aux entreprises québécoises. Elles font face à une concurrence accrue provenant d'entreprises étrangères qui offrent souvent des salaires plus élevés et des conditions de travail différentes. Pour rester compétitives, les entreprises devraient améliorer leur productivité et adopter les nouvelles technologies. Ceci crée une pression sur le marché du travail au Québec.

Pour les prochaines années, les projections donnent un aperçu de l'évolution de l'offre et de la demande anticipée d'ingénieurs.

4.2 L'offre d'ingénieurs

L'offre d'ingénieurs est influencée par la tendance en matière d'inscription et de diplôme universitaire en génie ainsi que par l'évolution des ingénieurs migrants au Québec. Elle est également affectée par d'autres facteurs comme le nombre d'heures travaillées, la durée de la vie active ainsi que la mobilité professionnelle, sectorielle et démographique des travailleurs. Bien que les sortants de l'université constituent une bonne partie de l'offre d'ingénieurs au Québec, il faudrait interpréter les statistiques avec précaution. Un article récent de La Presse²⁶ signale qu'il y a une pénurie d'ingénieurs civils au Québec en s'appuyant sur le fait que le nombre d'étudiants inscrits ainsi que celui des diplômés en génie civil sont en baisse. Or, ceci représente un portrait limité de l'offre d'ingénieurs civils sur le marché du travail. En effet, il ne tient pas compte de la mobilité professionnelle, sectorielle, géographique de la main-d'œuvre, ni de l'immigration; ni des ingénieurs qui sont encore en recherche d'emploi ou au chômage. Selon les statistiques récentes de DRHC, 908 ingénieurs du Québec recevaient de l'assurance-emploi en avril 2001, dont 233 sont des ingénieurs civils.

Au Québec, il n'existe pas de projection de l'offre d'ingénieurs. Cependant, l'analyse de certaines données disponibles sur les effectifs universitaires et sur la planification de l'immigration permet d'avoir un aperçu de l'évolution de l'offre d'ingénieurs pour les prochaines années.

4.2.1. La formation universitaire

Si en moyenne, la formation d'ingénieur dure quatre années (du moins en ce qui concerne le baccalauréat en génie), le nombre d'ingénieurs diplômés qui iront sur le marché du travail à court terme dépend du nombre des étudiants qui étaient inscrits dans les facultés de génie depuis les 3 ou 4 dernières années, ainsi que de la rétention de ces étudiants dans le programme. Les statistiques récentes du ministère de l'Éducation du Québec montrent qu'après une baisse amorcée en 1993, les inscriptions universitaires en génie ont augmenté depuis 1998.

À moyen terme, ce nombre dépend également de l'effectif des étudiants dans les collèges qui constitue la base potentielle ainsi que du pourcentage de celle-ci qui est qualifiée pour entrer dans

²⁶ Bérubé, N. et M. Charrette, « Pénurie d'ingénieurs civils », La Presse, samedi 28 avril 2001.

les établissements offrant des programmes d'ingénieur. Or, depuis 1994, l'effectif collégial à l'enseignement ordinaire à temps plein n'a cessé de diminuer²⁷. Selon la prévision effectuée par le ministère de l'Éducation du Québec, cette baisse continuera jusqu'en 2005; ensuite de 2006 à 2009, l'effectif augmentera suite au mini-boom démographique que le Québec a connu durant les années 90 sans toutefois atteindre le niveau observé durant les années 1994-1998 (graphique en annexe). Ainsi, les inscriptions et les diplômations dans les universités sont susceptibles de suivre le même rythme, avec un décalage de quelques années. Bien qu'elle ne soit pas l'unique facteur, la démographie constitue un déterminant important de cette évolution de l'effectif collégial. En effet, la pyramide des âges au Québec permet de constater que depuis quelques années, on assiste à une diminution notable du nombre des jeunes qui sont susceptibles de s'inscrire au collégial.

Au niveau collégial comme au niveau universitaire, outre la démographie, d'autres facteurs comme les changements de comportements des étudiants en matière de cheminement scolaire et en matière d'étude ainsi que des nouvelles mesures qui peuvent freiner l'accès aux études ou l'obtention de diplômes peuvent également affecter l'effectif des étudiants ainsi que les diplômes décernés. À cet égard, des craintes quant à la désaffection des jeunes à l'égard des sciences se sont manifestées depuis quelques années. Selon une étude effectuée par Foisy, Gingras, Sévigny et Séguin (2000), ces craintes ne sont toutefois pas fondées car il n'y a eu aucune baisse significative de la diplômation durant la dernière décennie. Selon eux, il s'agit plutôt d'une stabilisation des inscriptions en sciences et en génie. Les données récentes du ministère de l'Éducation du Québec montrent que les inscriptions au baccalauréat en génie ont augmenté au cours des dernières années après une baisse durant la moitié des années 90²⁸.

4.2.2. Migration

Immigration

En plus des ingénieurs sortant des universités, l'immigration constitue une autre source d'offre d'ingénieurs pour le Québec. En 1999, 663 ingénieurs sont venus s'installer au Québec; ils constituaient 4 % des immigrants. En se basant sur la planification de l'immigration établie par le MRCI, et en supposant qu'en moyenne 3,45 %²⁹ des immigrants sont des ingénieurs, le nombre d'ingénieurs susceptibles de s'établir annuellement au Québec pourrait passer de 1 207 à 1 380 de 2001 à 2003.

Tableau 5 : Évolution de l'immigration au Québec

	Ensemble des immigrants		Ingénieurs	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1990		21 188*		590*
1999		16 278*		663*
2000		30 900**		1 066**
2001	35 000**	38 000**	1 207***	1 311***
2002	37 900**	41 300**	1 307***	1 424***
2003	40 000**	45 000**	1 380***	1 552***

Source : MRCI, planification triennale : 2001-2003

* : Chiffre réel, ** : Projection du MRCI, *** : Calcul du CETECH

²⁷ Baisse de 9 600, soit 5,5% entre 1994 et 1999.

²⁸ L'inscription universitaire en génie aux États-Unis a également recommencé à augmenter après une longue période de baisse. L'inscription devrait continuer à croître durant cette décennie (NSF, 2001).

²⁹ De 1990 à 1999, la proportion des ingénieurs parmi les immigrants est en moyenne 3,45%.

Émigration

Durant les années 90, le Canada a subi, au profit des États-Unis, une perte de travailleurs qualifiés. Le génie fait partie des professions ayant connu les plus importantes pertes puisque le ratio entre les sorties et les entrées pour cette profession est de 7 à 1 entre les deux pays. Ainsi, entre 1990 et 1997, le flux annuel moyen de sortie pour les ingénieurs atteignait 521 alors que le flux annuel moyen d'entrée était 77. Bien que l'émigration des ingénieurs aux États-Unis reste un phénomène de faible envergure si l'on considère le fait qu'ils représentent moins de 1 % de l'effectif des ingénieurs au Canada, elle constitue une perte pour le pays car, ces professionnels viennent surtout des secteurs jugés importants pour l'économie canadienne selon Zhao et Drew (2000).

Flux net de migration

Comme on ne dispose pas de statistiques sur l'émigration d'ingénieurs québécois, il est difficile de se prononcer sur le flux net de migration. Cependant, si l'on considère le fait que le Québec a accueilli en moyenne 500 ingénieurs immigrants entre 1996 et 1997, et qu'il y avait 521 ingénieurs canadiens qui sont partis s'installer aux États-Unis durant les mêmes périodes, on peut avancer que le Québec accueille plus d'ingénieurs qu'il n'en perd au profit des États-Unis (à moins que les 521 ingénieurs canadiens partis aux États-Unis soient tous des Québécois). Selon les statistiques de l'Ordre des ingénieurs du Québec, environ 8% des membres ont reçu leurs diplômes à l'étranger tandis que 3% des ingénieurs sont originaires de l'extérieur du Canada. Toutefois, cette proportion semble relativement faible si on la compare au fait que 17% des ingénieurs en emploi aux États-Unis sont des immigrants.

4.3 Projection de la demande d'ingénieurs

Au Québec, deux organismes, soit Emploi-Québec et DRHC, établissent une projection de la demande d'ingénieurs. Les deux projections sont basées sur des hypothèses différentes et ne peuvent pas être comparées. Elles montrent des tendances différentes, surtout en ce qui concerne le génie civil, le génie électrique/électronique, le génie aérospatial, le génie métallurgique et le génie géologique. À cause des problèmes associés aux projections de la demande pour les groupes professionnels, ces statistiques devraient être interprétées avec précaution. En effet, elles ont été élaborées dans un contexte de forte croissance, et sont basées sur des hypothèses qui ne se réaliseront pas nécessairement pour les prochaines années. Elles font également abstraction de certaines réalités du travail comme la mobilité sectorielle, professionnelle ou géographique de la main-d'œuvre. Par conséquent, des changements des conditions économiques ou des événements imprévus dans le modèle limiteront la portée des résultats.

Selon les perspectives professionnelles d'Emploi-Québec, le taux de croissance annuel moyen des ingénieurs est de 3,4 % de 2000 à 2004, alors qu'il était de 2,26 % de 1984 à 1998. Si le génie aérospatial, le génie industriel/fabrication et le génie informatique sont les spécialisations ayant connu une forte croissance entre 1994 et 1998, c'est plutôt le génie électrique/électronique, le génie informatique ainsi que la catégorie « autres ingénieurs » qui connaîtront une forte croissance entre 2000 et 2004. DRHC estime plutôt le taux de croissance des ingénieurs à 1,7 % de 2000 à 2004. Le génie informatique, le génie industriel et le génie aérospatial connaîtront une forte croissance durant cette période.

Tableau 6 : Taux de croissance annuel moyen de l'emploi selon les spécialisations

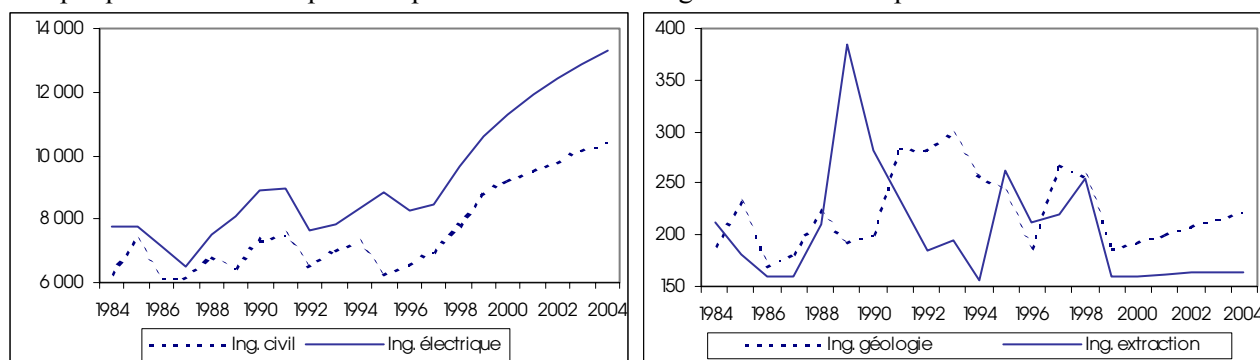
Tableau 6 : Taux de croissance annuel moyen de l'emploi selon les spécialisations								
Spécialisation	Taux de croissance annuel moyen						Emploi	
	1984-1998		2000-2004 DRHC		2000-2004 Emploi-Québec		1998-2008 BLS *	1998-2000 (moyenne)
		Rang		Rang		Rang		Nb
Génie civil	1,58	7	0,9	8	3,1	4	1,93	5 200
Génie mécanique	1,58	7	1,3	6	2,9	5	1,53	5 000
Génie électrique & électronique	1,55	8	1,5	5	4,1	1	2,34	8 500
Génie industriel & fabrication	3,59	3	2,4	2	3,1	4	1,20	3 700
Génie informatique	3,94	2	2,8	1	3,9	2		3 300
Génie aérospatiale	6,46	1	2,0	3	2,1	7	0,91	2 800
Génie chimique	-0,52	10	1,1	7	1,5	8	1,00	1 100
Génie métallurgique & matériaux	2,16	6	1,5	5	2,2	6	0,49	700
Génie minier	-1,23	11	1,8	4	3,1	4	0	200
Génie géologique	2,24	5	1,8	4	3,4	3		400
Génie extraction du pétrole	1,35	9	0,8	9	0,5	9	0	270
Autres ingénieurs	3,31	4	1,5	5	3,9	2	2,06	2 700
Ensemble des ingénieurs	2,26		1,7		3,4		1,83	33 870

Source : Emploi-Québec, DRHC, Bureau of Labor Statistics (BLS)

* statistique pour les États-Unis

Selon les projections d'Emploi-Québec, l'évolution de la demande d'ingénieurs pour les prochaines années diffère selon les spécialisations³⁰. De 2000 à 2004, le taux de demande de main-d'œuvre pour tous les ingénieurs est élevé sauf pour les ingénieurs chimistes et les ingénieurs en extraction et raffinage de pétrole. L'ingénierie est l'une des professions qui offrent les meilleures perspectives d'emploi au Québec de 2000 à 2004. Les perspectives sont favorables pour les ingénieurs civils, les ingénieurs métallurgistes et des matériaux et pour les autres ingénieurs. Alors que pour les ingénieurs mécaniciens, les ingénieurs électriciens et électroniciens, les ingénieurs d'industrie et de fabrication, les ingénieurs en aérospatiale ainsi que pour les ingénieurs informaticiens, les perspectives sont très favorables.

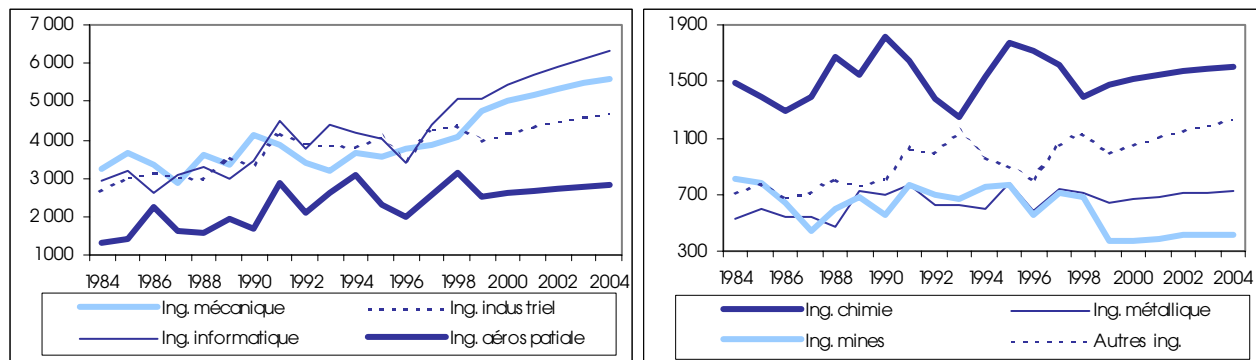
Graphique 54 et 55: Perspectives professionnelles des ingénieurs selon la spécialisation



Source : Emploi-Québec, 1999 à 2004 : projection

³⁰ Le tableau récapitulatif des perspectives professionnelles d'Emploi-Québec pour le Québec, le tableau de la projection de l'emploi pour les ingénieurs aux États-Unis, ainsi que les graphiques des perspectives professionnelles de DRHC pour le Québec sont présentés en annexe.

Graphique 56 et 57 : Perspectives professionnelles des ingénieurs selon la spécialisation



Source : Emploi-Québec, 1999 à 2004 : projection

4.4. Les mécanismes d'ajustement

Le marché du travail est sujet à des déséquilibres à cause des fluctuations inévitables qui l'affectent. Celui des ingénieurs n'échappe pas à cette tendance. En effet, dans une économie de marché, l'offre et la demande dans les différents secteurs professionnels du marché du travail varient continuellement. L'offre et surtout la demande fluctuent beaucoup et sont difficiles à prévoir. Ces fluctuations sont causées par différents facteurs comme le progrès technologique; le comportement de la main-d'œuvre (mobilité sectorielle, professionnelle et géographique, âge de la retraite, etc.); les changements du goût des consommateurs, la disponibilité des capitaux, les variations de prix, les politiques gouvernementales, les changements de la part du marché ou des objectifs stratégiques de l'employeur, l'évolution de la démographie, etc. L'offre et la demande doivent alors s'y adapter. Mais l'adaptation à ces changements occasionne des coûts et ne se produit pas toujours automatiquement. Il s'ensuit alors un écart entre l'offre et la demande de main-d'œuvre, se traduisant par un excédent pour certaines professions et/ou une pénurie pour d'autres, compte tenu du salaire en vigueur dans une région et à un moment donné. Certains de ces déséquilibres peuvent s'éliminer avec le temps sans intervention publique si les salaires et les prix s'ajustent. Cependant, des interventions sont quelquefois nécessaires afin d'atténuer les déséquilibres ou afin de réduire leur durée. Bien que l'offre d'ingénieurs soit constituée en bonne partie des sortants de l'université, l'ajustement du marché du travail des ingénieurs ne passe pas nécessairement par une augmentation du nombre d'inscriptions et de diplômés en génie. En effet, ce mesure constitue plutôt une solution de moyen terme³¹. À court terme, il existe d'autres mécanismes d'ajustement qui permettent d'obtenir des résultats plus rapides et efficaces dans certains cas.

Du côté des entreprises, plusieurs mesures permettent d'améliorer l'ajustement en cas de pénurie réelle ou anticipée d'ingénieurs :

- procéder au recyclage des ingénieurs afin qu'ils aient les compétences nécessaires pour satisfaire l'exigence de l'emploi;
- augmenter le nombre d'heures de travail des ingénieurs;
- essayer de retarder ou de devancer certains projets ou investissements qui pourraient l'être;
- recourir à la sous-traitance;
- procéder à une meilleure gestion des ressources humaines en essayant de maintenir un plus

³¹ Il faut au moins 4 ans de formation universitaire en génie.

grand nombre possible d'ingénieurs actifs dans la profession. En effet, la vie professionnelle des ingénieurs œuvrant dans le domaine technique ne dure pas longtemps, pour diverses raisons comme celle de l'échelle de rémunération qui incite les ingénieurs à devenir administrateurs et celle de l'évolution rapide des connaissances et technologies. Pour cela, les entreprises pourraient :

- inciter les ingénieurs plus âgés qui sont sur le point de partir à la retraite de retarder leur départ ou tout au moins de diminuer progressivement leur temps de travail en agissant comme consultants, employés à temps partiel, professeurs, etc. au lieu de partir tout de suite;
- inciter les ingénieurs qui travaillent dans d'autres domaines ou fonctions de retourner à la pratique professionnelle;
- offrir des plans de carrières multiples afin de retenir et motiver leurs propres ingénieurs et/ou d'attirer d'autres ingénieurs de l'extérieur. Ceci permettrait aux ingénieurs œuvrant en gestion de revenir à la pratique technique et ceux qui travaillent dans le domaine technique d'aller en gestion ou une combinaison des deux, sans que la progression de leur carrière en souffre;
- offrir des incitatifs comme la hausse des salaires, la participation aux bénéfices, les avantages sociaux (soins dentaires, adhésions à des clubs, etc.);
- recourir aux services des ingénieurs à la retraite;
- procéder à une réorganisation du travail des ingénieurs et affecter des personnes moins qualifiées là où c'est possible.

En cas de difficulté de recrutement, l'entreprise pourrait améliorer le système de diffusion des offres d'emploi afin qu'elle puisse atteindre le plus grand nombre de personnes possible. En outre, elle pourrait également changer la méthode de recrutement. En effet, selon le Conseil de la science et de la technologie (1998), les difficultés de recrutement des secteurs en science et technologie sont reliées, non pas à une pénurie de diplômés, mais plutôt à des critères d'embauche qui accordent une trop grande importance à l'expérience acquise.

Du côté du gouvernement, quelques mesures pour faciliter l'ajustement de l'offre avec la demande peuvent être adoptées :

- améliorer l'information sur l'état actuel et les changements futurs du marché du travail ainsi que la diffusion de ces informations permettra aux agents de prendre des décisions plus éclairées. Le gouvernement dispose à cet égard de divers outils comme les services publics d'emploi, les services d'orientation professionnelle et les projections relatives aux professions;
- procéder à des campagnes de promotion de la profession d'ingénieur, avec l'aide d'autres organismes comme l'Ordre des ingénieurs du Québec, afin d'inciter les jeunes à s'inscrire en génie. Les femmes, qui sont sous-représentées en génie, devraient en particulier être encouragées à choisir une carrière en génie. Ce genre d'incitation devrait être bien examiné avant d'être mis en place car la formation d'un nombre de diplômés supérieur à la demande pourrait favoriser l'expansion de certaines activités sensibles à la disponibilité d'ingénieurs sans entraîner une surenchère sur les salaires. Cependant, des difficultés prolongées de placement peuvent affecter la réputation de la profession et détourner les jeunes des études universitaires en génie, avec des conséquences à terme qui pourraient être néfastes pour les entreprises;
- continuer de sélectionner les immigrants en fonction des professions en demande, dont la

main-d'œuvre requise ne se trouve pas parmi les citoyens. Ceci permet d'augmenter le nombre de personnes ayant les compétences recherchées et d'atténuer les problèmes de main-d'œuvre;

- octroyer des subventions pour la formation des chômeurs. Ceci facilite la réintégration de ces derniers sur le marché du travail, ce qui pourrait également atténuer les problèmes de main-d'œuvre dans certains secteurs ou professions;
- planifier les différents programmes d'investissement subventionnés par le gouvernement afin de réduire les fluctuations importantes de la demande. En effet, en subventionnant certains projets, le gouvernement stimule la demande d'ingénieurs qui pourrait ne pas être comblée par l'offre;
- finalement, par le biais des dispositions légales qui régissent les relations industrielles, le gouvernement peut influencer sur le rythme d'ajustement sur le marché du travail. Ainsi, les dispositions légales ayant trait à la formation, aux normes de travail, à la fixation du salaire minimum, les programmes de soutien de revenu sont autant de mesures à la portée du gouvernement. À titre illustratif, le gouvernement du Québec favorise par exemple la formation dans le secteur privé, en faisant un prélèvement de la taxe générale de 1 % sur les salaires pour les entreprises qui n'assurent par l'équivalent de la formation à leurs employés.

Il est clair que ces ajustements ont des limites à cause de la réalité du marché du travail. Malgré les interventions, des déséquilibres peuvent persister. Des facteurs sociaux, économiques et institutionnels, des dispositions législatives et des effets externes peuvent restreindre les ajustements. En effet :

- l'existence de certaines conventions collectives et contrats de travail ne permet pas aux entreprises de réajuster les salaires aussi bien à la hausse qu'à la baisse;
- les règlements qui régissent les ingénieurs réservent certaines tâches à cette profession et ne peuvent être confiées à des techniciens ou technologues;
- certains projets ou investissements ne peuvent être retardés sans causer des problèmes majeurs pour l'entreprise (perte de contrat, obsolescence des équipements qui fait augmenter les coûts de la production, etc.);
- les incitatifs pourraient laisser indifférents certains ingénieurs à la retraite qui ont travaillé dur durant de nombreuses années et pensent seulement à jouir pleinement de leur retraite;
- la réticence de certains ingénieurs, en particulier ceux qui sont plus âgés, à suivre une formation peut également entraver le recyclage des employés;
- le nombre d'heures de travail ne peut pas être augmenté indéfiniment;
- l'obligation d'être membre de l'Ordre des ingénieurs du Québec réduit l'accès de certaines personnes ayant une formation en génie à certains emplois;
- les qualifications des employés ne correspondent pas toujours aux critères des employeurs si bien que ces derniers déclarent souvent avoir des pénuries de main-d'œuvre;
- la mobilité de la main-d'œuvre d'une profession à une autre ou d'un secteur à un autre entraîne des mouvements continuels d'entrée et de sortie, si bien que l'emploi varie constamment sur le marché du travail;
- la multiplication des spécialisations en génie entraîne une segmentation du marché. La mobilité des ingénieurs devient alors limitée et l'ajustement plus difficile. En effet, plus il y a de marchés à équilibrer, plus il est difficile de procéder à leur ajustement. Bien que l'instauration de nouvelles spécialisations en génie permette de répondre plus rapidement au besoin de certains employeurs, elle risque de créer des difficultés aux ingénieurs lorsqu'ils ne trouvent pas d'emploi dans leur spécialisation. Ce genre de situation pourrait être atténuée si

la formation offerte aux ingénieurs leur permettrait de se réorienter plus facilement, avec une formation additionnelle, dans une autre spécialisation en demande dans le cas où ils ne trouveraient pas d'emploi dans leur spécialisation initiale;

- la perception des différents intervenants de l'équilibre du marché du travail diverge. D'une part, les entreprises s'attendent à ce que le marché puisse répondre rapidement à leur demande de personnel qualifié, et apprécient l'existence d'une offre excédentaire. D'autre part, les diplômés ainsi que les autres chercheurs d'emplois préfèrent plutôt que l'insertion sur le marché du travail se passe de la meilleure façon possible (insertion rapide, travail à temps plein, permanent, correspondant à la formation, bon salaire). Outre une bonne insertion sur le marché du travail, les diplômés ainsi que les autres chercheurs d'emplois aiment également pouvoir choisir entre plusieurs offres d'emploi.

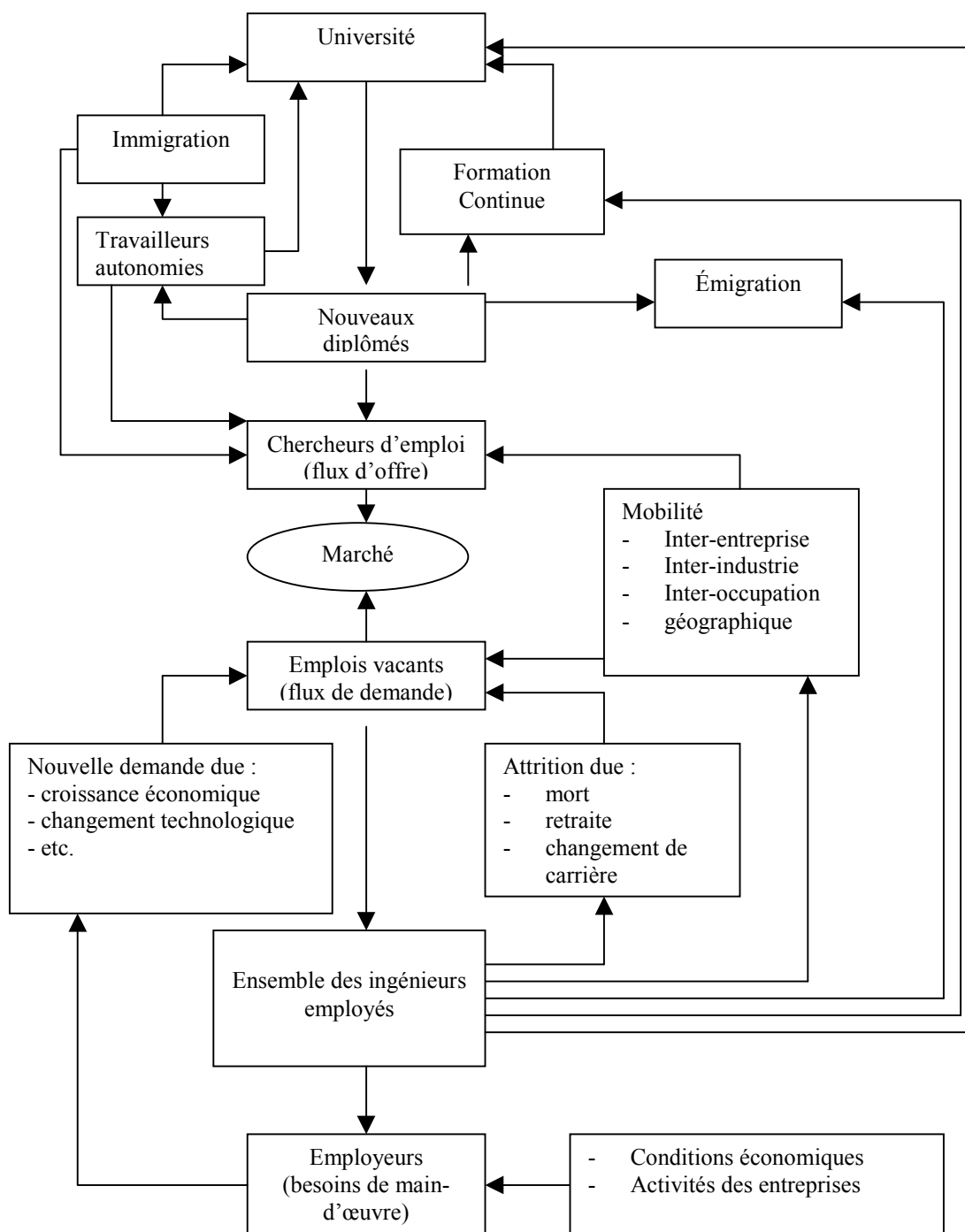
Par ailleurs, les interventions pourraient perturber le fonctionnement du marché du travail. Elles ne sont pas toujours nécessaires et devraient être bien planifiées, pour qu'elles ne produisent pas le contraire des résultats attendus, aggraver la situation, ou encore causer d'autres problèmes. Les stratégies adoptées devraient dépendre de la manière dont on envisage l'avenir (les conditions économiques nouvelles sont-elles temporaires ou permanentes?), de la nature des rapports entre les employés et les employeurs, des caractéristiques institutionnelles et réglementaires du marché du travail.

V- CONCLUSION

Les tendances du marché du travail des ingénieurs ont été marquées par l'évolution des cycles économiques au cours des deux dernières décennies. À côté de ces fluctuations économiques s'ajoutent les changements d'origine technologique, organisationnel ainsi que démographique. Ce dernier affecte aussi bien l'offre de service sur le marché du travail que la demande des biens et services dans l'ensemble de l'économie. Pour les prochaines années, tous ces facteurs continueront d'affecter le marché du travail des ingénieurs si bien que l'on devrait s'attendre à des déséquilibres qui pourraient être plus ou moins prononcés selon les conditions du marché. Des mesures susceptibles d'améliorer l'ajustement sur le marché du travail des ingénieurs ont été proposées dans ce document. À cet égard, les entreprises et le gouvernement sont appelés à jouer un rôle important. Cependant, outre ces derniers, les diverses associations professionnelles et étudiantes, les institutions d'enseignement, les syndicats regroupant les ingénieurs ainsi que chaque individu en tant que membre de la profession ingénieur peuvent également apporter leur contribution afin que les actions menées soient cohérentes et que les ajustements puissent se faire dans l'harmonie. Cependant, les interventions ne donnent pas toujours les résultats attendus à cause de certaines réalités du marché du travail des ingénieurs. Pour les prochaines années, les perspectives professionnelles varient selon les spécialisations en génie mais elles semblent être favorables pour l'ensemble des ingénieurs. Comme les projections des professions constituent une référence importante sur le marché du travail, elles devraient être constamment améliorées afin de mieux refléter les changements dans l'économie.

ANNEXE

Diagramme de flux des ingénieurs:



Sources de données :

- Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ);
- Statistique Canada;
- Institut de Statistique du Québec (ISQ);
- Ministère de l'Éducation du Québec (MEQ);
- Emploi-Québec, Direction de la planification et de l'information sur le marché du travail;
- Développement et ressources humaines Canada (DRHC);
- Ministère des Relations avec les citoyens et de l'Immigration (MRCI);
- Conseil canadien des ingénieurs;
- Office des professions du Québec;
- Bureau of labor statistics;
- National science foundation.

Tableau I: CNP

Code	Profession	Code	Profession
213	Professionnel en génie civil, mécanique, électrique et chimique	214	Autres professionnels en génie
2131	Ingénieurs civils	2141	Ingénieurs d'industrie et de fabrication
2132	Ingénieurs mécaniciens	2142	Ingénieurs métallurgistes & des matériaux
2133	Ingénieurs électriciens et électroniciens	2143	Ingénieurs miniers
2134	Ingénieurs chimistes	2144	Ingénieurs géologues
		2145	Ingénieurs extraction/raffinage du pétrole
		2146	Ingénieurs en aérospatiale
		2147	Ingénieurs informaticiens
		2148	Autres ingénieurs

Source : DRHC

CNP 2148 « Autres ingénieurs » comprend les ingénieurs agronomes, les ingénieurs biomédicaux, les ingénieurs physiciens, les scientifiques en génie, les ingénieurs en transformation des aliments, les ingénieurs en génie maritime, les ingénieurs du textile et les autres ingénieurs non classés ailleurs.

Tableau II: Évolution du nombre des ingénieurs selon les recensements

Spécialisation	Québec					Canada				
	1991	%	1996	%	91-96*	1991	%	1996	%	91-96*
Ingénieur civil	7 550	27,2	8 005	24,3	1,2	35 220	25,0	32 625	22,2	-1,5
Ingénieur mécanique	4 520	16,3	4 015	12,2	-2,3	24 860	17,7	26 430	18,0	1,2
Ingénieur électrique	7 220	26,0	8 355	25,4	3,0	32 875	23,4	33 340	22,7	0,3
Ingénieur chimie	1 195	4,3	1 245	3,8	0,8	7 945	5,7	8 650	5,9	1,7
Ingénieur industriel	2 530	9,1	3 145	9,6	4,4	11 075	7,9	9 755	6,6	-2,5
Ingénieur métallurgie	485	1,7	530	1,6	1,8	2 020	1,4	2 000	1,4	-0,2
Ingénieur mine	300	1,1	380	1,2	4,8	2 670	1,9	2 710	1,8	0,3
Ingénieur géologie	145	0,5	185	0,6	5,0	1 435	1,0	1 625	1,1	2,5
Ingénieur extraction	155	0,6	160	0,5	0,6	4 935	3,5	3 925	2,7	-4,5
Ingénieur aéronautique	1 385	5,0	1 840	5,6	5,8	3 605	2,6	4 090	2,8	2,6
Ingénieur informatique	1 400	5,0	4 165	12,6	24,4	9 285	6,6	16 720	11,4	12,5
Autres Ingénieur	890	3,2	900	2,7	0,2	4 680	3,3	5 090	3,5	1,7
Ens. ingénieurs	27 775	100,0	32 925	100,0	3,5	140 605	100	146 960	100	0,9

Source : Statistique Canada, recensement 1991 et 1996

* Taux de croissance 1991-1996

Tableau III: Répartition des ingénieurs selon les spécialisations et les secteurs d'activité en 1996

Secteurs d'activités	2131	2132	2133	2134	2141	2142	2143	2143	2144	2145	2146	2148
Services aux entreprises	47,4	27	24,2	27	16,5	15,38	21,33	46	15,38		43,72	31,24
Construction	9,8											
Admn féd, prov, loc	15,5							35				
Ind. Matériels transports		13,4			10					71,15		8,2
Fabrication machines		8,4			7,31							
Produits électriques			26,92		7,82					11,2	12,63	10,68
Services publics			17,8									
Communications			9,5									
Chimie & pharmacie				23,65								
Papiers & connexes				11,62	8,16							
Transformation /métaux					7,65	34,62						
Produits métalliques						17,31						
Industries minières							52					
Produits pétroliers								13,5	41,3			
Ind. extraction pétrole									10,34			
Autres	27,3	51,2	21,58	37,73	42,56	32,69	26,67	5,5	31,12	17,65	43,65	49,88

Source : Statistique Canada, recensement 1996

Tableau IV : Représentation féminine dans les ordres professionnels en 1998-1999

Ordres	Nombre de membres	% femmes	Ordres	Nombre de membres	% femmes
Ingénieurs	42136	9	Médecins	17400	30
Agronomes	2874	28	Vétérinaires	1713	44
Architectes	2575	22	Notaires	3218	43
Avocats	17985	40	Opticiens	918	57
Chimistes	2586	31	Pharmaciens	5747	56
Comptables agréées	16154	29	Psychologues	6386	67
Dentistes	3794	63	Urbanistes	704	23

Source : Office des professions du Québec

Tableau V: Projection de l'emploi des ingénieurs au États-Unis 1998-2008

Spécialisation	Nombre 1998*	Nombre 2008*	% en 1998	% en 2008	TC 98-08	TCM 98-08	Perspectives de croissance de l'emploi
Ingénieurs	1 462	1 753	100	100	19,90	1,83	Moyenne
Ingénieurs aérospatiales	53	58	3,63	3,31	9,43	0,91	Inférieure à la moyenne
Ingénieurs chimiques	48	53	3,28	3,02	10,42	1,00	Moyenne
Ingénieurs civils	195	236	13,34	13,46	21,03	1,93	Plus forte que la moyenne
Ingénieurs électriques	357	450	24,42	25,67	26,05	2,34	Plus forte que la moyenne
Ingénieurs industriels	126	142	8,62	8,10	12,70	1,20	Moyenne
Ingénieurs métallurgiques	20	21	1,37	1,20	5,00	0,49	Inférieure à la moyenne
Ingénieurs mécaniques	220	256	15,05	14,60	16,36	1,53	Moyenne
Ingénieurs des mines	4	4	0,27	0,23	0,00	0,00	Baisse
Ingénieurs nucléaires	12	12	0,82	0,68	0,00	0,00	Inférieure à la moyenne
Ingénieurs extr. Pétrole	12	12	0,82	0,68	0,00	0,00	Baisse
Autres ingénieurs	415	509	28,39	29,04	22,65	2,06	

Source : Bureau of labor statistics, * en millier, TC : taux de croissance, TCM : taux de croissance annuel moyen

Tableau VI: Nombre d'ingénieurs selon le secteur d'activité en 1996

Secteur d'activité	2131	2132	2133	2134	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	Total 1996	total 1991	% en 1996	% en 1991
Agriculture	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	10	0,10	0,03
Serv. relatifs à l'agriculture	10	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	40	30	0,13	0,10
Pêches	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,03
Exploitation forestière	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	20	0,03	0,06
Services forestiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,03
Mines	0	10	45	0	0	10	195	25	0	0	10	0	295	255	0,94	0,81
Extraction pétrole/gaz nat.	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15	70	0,05	0,22
Carrières & sablières	15	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	25	20	0,08	0,06
Services miniers	0	10	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	30	40	0,10	0,13
Industries des aliments	0	60	0	35	80	0	0	0	0	0	0	10	185	235	0,59	0,75
Industries des boissons	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	20	35	0,06	0,11
Industries du tabac	0	10	0	15	30	0	0	0	0	0	0	0	55	30	0,18	0,10
Ind. produits caoutchouc	0	40	0	10	35	0	0	0	0	0	0	0	85	90	0,27	0,29
Ind. produits plastiques	10	35	0	25	110	0	0	0	0	0	0	0	180	50	0,57	0,16
Ind. cuir & produits connexes	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0,05	0,00
Ind. textiles de 1 ^{re} transf.	0	10	10	0	20	0	0	0	0	0	0	0	40	50	0,13	0,16
Ind. produits textiles	0	10	10	10	25	0	0	0	0	0	10	0	65	20	0,21	0,06
Ind. habillement	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	25	70	0,08	0,22
Ind. bois-sciage	35	10	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0	70	90	0,22	0,29
Ind. meubles et art. ameub.	0	10	10	0	25	0	0	0	0	0	0	0	45	35	0,14	0,11
Ind. papier & produits conn.	50	100	70	140	240	0	0	0	0	0	60	10	670	680	2,13	2,16
Imprimerie. Édition & conn.	10	15	0	0	30	0	0	0	0	0	20	10	85	75	0,27	0,24
Ind. 1 ^{re} transf. Métaux	60	45	80	30	225	180	15	0	0	0	20	0	655	790	2,08	2,51
Fab. Produits métalliques	85	165	20	0	150	90	0	0	0	0	30	10	550	335	1,75	1,07
Fab. Machines	60	320	95	10	215	10	0	0	10	0	0	25	745	610	2,37	1,94
Ind. matériel de transport	115	525	280	10	295	35	0	0	0	1 270	35	30	2 595	2 460	8,26	7,83
Prod. élect/ électroniques	50	135	2 190	10	230	10	0	0	0	200	505	25	3 355	2 460	10,7	7,83
Prod. minéraux non métal.	40	25	10	30	75	20	10	0	0	0	10	0	220	105	0,70	0,33
Prod. pétrole & charbon	10	10	0	10	0	0	0	0	60	0	0	0	90	80	0,29	0,25
Ind. chimiques – pharm.	0	40	20	285	120	0	10	0	0	0	25	10	510	500	1,62	1,59
Prod. manufacturiers divers	30	75	120	0	90	10	0	0	0	0	55	20	400	190	1,27	0,60
Ind. construction	740	20	40	0	20	10	0	0	0	0	0	0	830	285	2,64	0,91
Travaux de génie Gouv. Féd. Au Québec														460		1,46
Entrepreneurs spécialisés	185	280	115	10	10	0	10	0	0	0	10	0	620	465	1,97	1,48
Services relatifs const.	95	25	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	140	65	0,45	0,21
Transports	425	145	75	10	25	10	0	0	0	95	65	20	870	940	2,77	2,99
Transport par pipelines	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	20	15	0,06	0,05

Tableau VI (suite): Nombre d'ingénieurs selon le secteur d'activité en 1996

Secteur d'activité	2131	2132	2133	2134	2141	2142	2143	2144	2145	2146	2147	2148	Total 1996	total 1991	% en 1996	% en 1991
Communications	40	20	775	0	35	0	0	0	0	10	220	10	1 110	840	3,53	2,67
Autres services publics	390	130	1 445	0	25	10	0	0	15	0	140	15	2 170	2 095	6,91	6,67
Électricité/gaz/eau																
CG – produits agricoles	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,03
CG – produits pétroliers	10	0	10	10	0	0	0	0	10	0	0	0	40	50	0,13	0,16
CG – produits alim. Et al.	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	20	40	0,06	0,13
CG – vêtement al.	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0,03	0,03
CG – articles ménagers	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	70	0,05	0,22
CG – véhicules auto et al.	0	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	45	0	0,14	0,00
CG – quincaillerie et al.	35	25	0	10	35	15	0	0	0	0	0	0	120	0	0,38	0,00
CG – machines/matériel	25	90	305	20	85	0	10	0	0	0	120	10	665	320	2,12	1,02
CG – produits divers	10	15	0	10	10	0	0	0	0	0	0	10	55	35	0,18	0,11
CD – aliments et al.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	20	60	0,06	0,19
CD – meubles et appareils	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	35	0,03	0,11
CD – véhicules auto et al.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,00	0,13
Autres CD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,00	0,06
Interm. Fin.– banques et al.	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	65	0	85	55	0,27	0,18
Sociétés d'investissement	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	30	0,03	0,10
Sociétés d'assurances	10	10	0	10	10	0	0	0	0	0	95	0	135	55	0,43	0,18
Autres interm. Financiers	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	0,03
Services immobiliers	15	25	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0,16	0,16
Agences assur. & immob.	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	25	50	0,08	0,16
Services aux entreprises	3 560	1 035	1 970	325	485	80	80	85	25	105	1 740	325	9 815	6 995	31,2	22,2
Services adm. Fédérale	300	70	150	35	15	10	15	10	0	85	180	65	935	795	2,98	2,53
Services adm. Provinciale	435	35	60	50	40	0	10	35	0	0	160	65	890	910	2,83	2,90
Services adm. Locales	430	10	15	0	10	0	0	10	0	0	45	10	530	775	1,69	2,47
Services enseignement	105	70	80	50	10	0	0	10	0	10	210	30	575	430	1,83	1,37
Services santé & sociaux	20	40	0	20	10	0	0	0	0	10	50	85	235	295	0,75	0,94
Hébergement – hôtels et al.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	10	10	0,03	0,03
Services de restauration	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,00	0,06
Services de divert./ loisirs	10	10	25	0	0	0	0	0	0	0	20	0	65	40	0,21	0,13
Services personnels / dom.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,00	0,06
Associations	45	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	10	85	30	0,27	0,10
Autres services – location/ Entretien/voyages	25	10	40	0	10	10	0	0	0	0	20	0	115	285	0,37	0,91
Total par profession 1996	7 515	3 815	8 125	1 205	2 940	520	375	185	145	1 785	3 980	835	3 1425	26 165		
% profession 1996	23,9	12,1	25,9	3,83	9,36	1,56	1,19	0,59	0,46	5,7	12,7	2,67				
% profession 1991	26,9	16	26	4,4	8,8	1,8	1,1	0,5	0,55	5,14	5,18	3,2				

Source : Statistique Canada, recensement 1991 et 1996

CD : commerce de détail, CG : commerce de gros

Tableau VII: Taux de croissance du salaire hebdomadaire moyen pour certaines professions (1997-2000)

Profession	Québec	Canada	Ontario
Ingénieurs	4,09	12,17	17,94
Ingénieurs électriciens & électroniciens	9,85	14,58	15,78
Ingénieurs informaticiens	17,22	24,04	30,19
Ensemble des professions	5,33	6,82	7,48
Sciences naturelles et appliquées	3,97	9,91	13,80
Professionnel en finance, vérification & comptabilité	10,79	18,85	24,73
Professionnel en sciences de la vie	6,51	7,28	1,28
Professionnel en mathématique & en informatique	3,66	12,32	16,35
Analystes en système informatique	3,62	11,02	14,24
Programmeurs	3,16	13,61	19,40

Source : Statistique Canada

Taux d'inflation de 1997 à 2000 : 5,5 %

Tableau VIII: Salaire hebdomadaire moyen des nouveaux diplômés en génie

Salaire hebdomadaire moyen	1997 ¹	1999 ²	TC
Génie chimique	773	779	0,78*
Génie civil	625	652	4,32
Génie électrique	726	843	16,12
Génie industriel	701	792	12,98
Génie informatique	815	917	12,52
Génie mécanique	692	786	13,58
Génie métallurgique & matériaux.	830	818	-1,45*
Ensemble du génie	707	792	12,02
Ensemble des bacheliers	614	670	9,12
Génie géologique	655	699	6,72
Génie physique	722	756	4,71

Source : Ministère de l'Éducation du Québec

¹ relance de la promotion de 1995 en 1997, ² relance de la promotion de 1997 en 1999

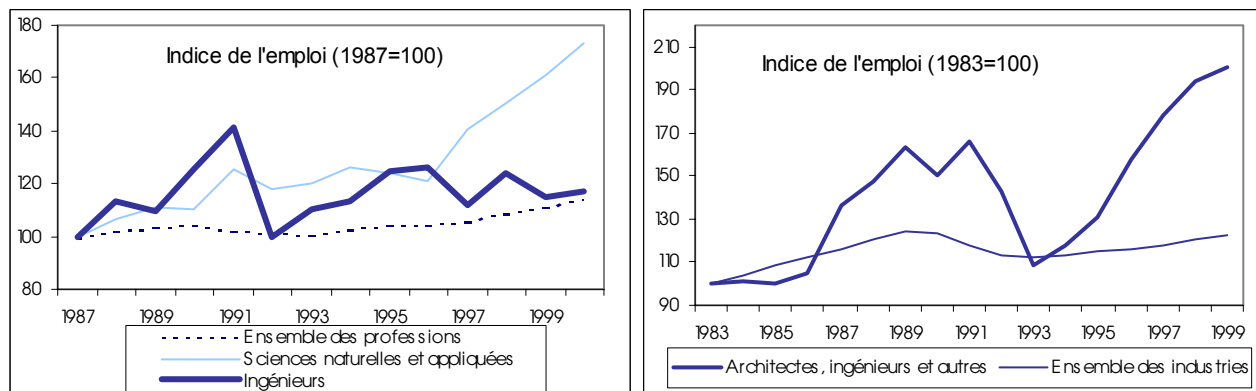
TC : taux de croissance, *croissance inférieure à l'inflation (3 %)

Tableau IX : Professions offrant les meilleures perspectives au Québec 2000-2004

Code CNP	Titre de la profession	Nombre d'emplois estimés en 1999	Revenu annuel moyen d'emploi à temps plein en 1995	Taux de demande de main-d'œuvre de 1999 à 2004	Taux de chômage estimé en 1999	Perspectives 2000-2004
2131	Ingénieurs civils	8790	47 172 \$	Élevé	Moyen	Favorables
2132	Ingénieurs mécaniciens	4 750	43 689 \$	Élevé	Faible	Très favorables
2133	Ingénieurs électriciens	10 575	52 785 \$	Élevé	Faible	Très favorables
2134	Ingénieurs chimistes	1 470	48 643 \$	Élevé	Faible	Très favorables
2141	Ingénieurs industriels	3 965	47 257 \$	Élevé	Faible	Très favorables
2142	Ingénieures métallurgistes	640	55 200 \$	Moyen	Faible	Favorables
2143	Ingénieurs miniers	370	43 255 \$	Moyen	Faible	Favorables
2146	Ingénieurs en aérospatiale	2 510	54 894 \$	Élevé	Faible	Très favorables
2147	Ingénieurs informaticiens	5 095	44 462 \$	Élevé	Faible	Très favorables

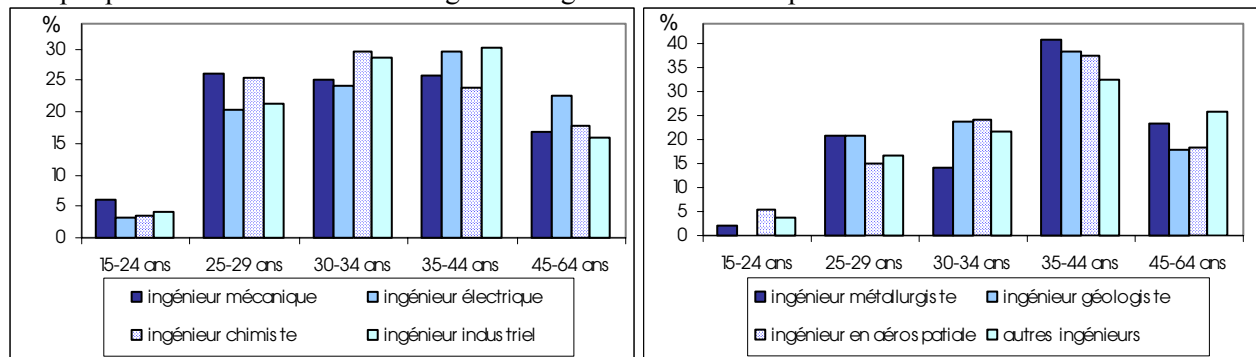
Source : Emploi-Québec, Perspectives professionnelles

Graphique I : Évolution de l'emploi



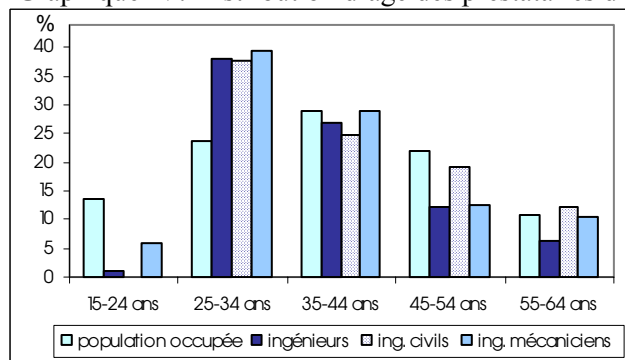
Source : Statistique Canada

Graphiques II et III: Distribution d'âges des ingénieurs selon les spécialisations en 1996



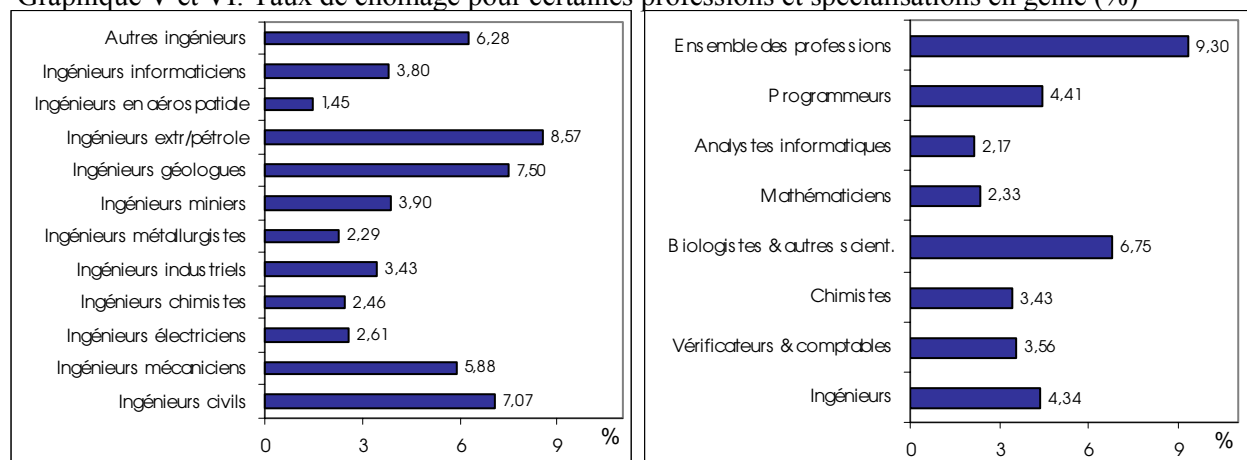
Source : Statistique Canada, recensement de 1996.

Graphique IV: Distribution d'âge des prestataires d'assurance-emploi (%)



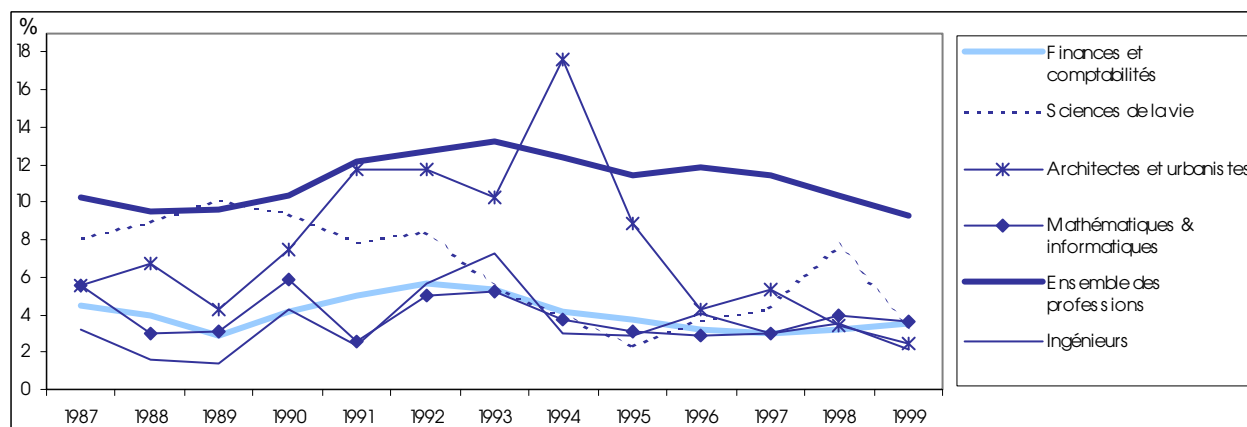
Source : Développement et ressources humaines Canada, juin 2001

Graphique V et VI: Taux de chômage pour certaines professions et spécialisations en génie (%)



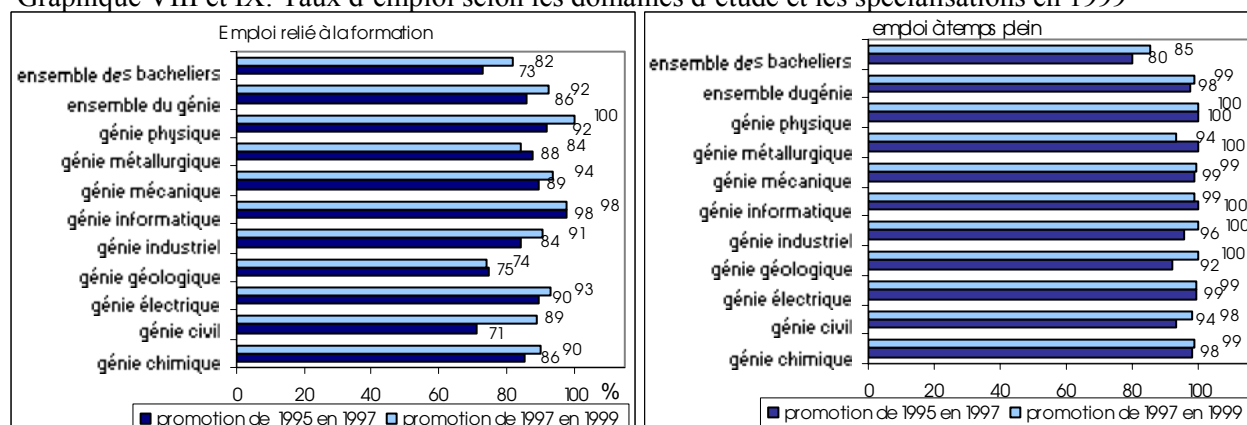
Source : Emploi-Québec, estimation 1999

Graphique VII: Évolution du taux de chômage selon certains professionnels



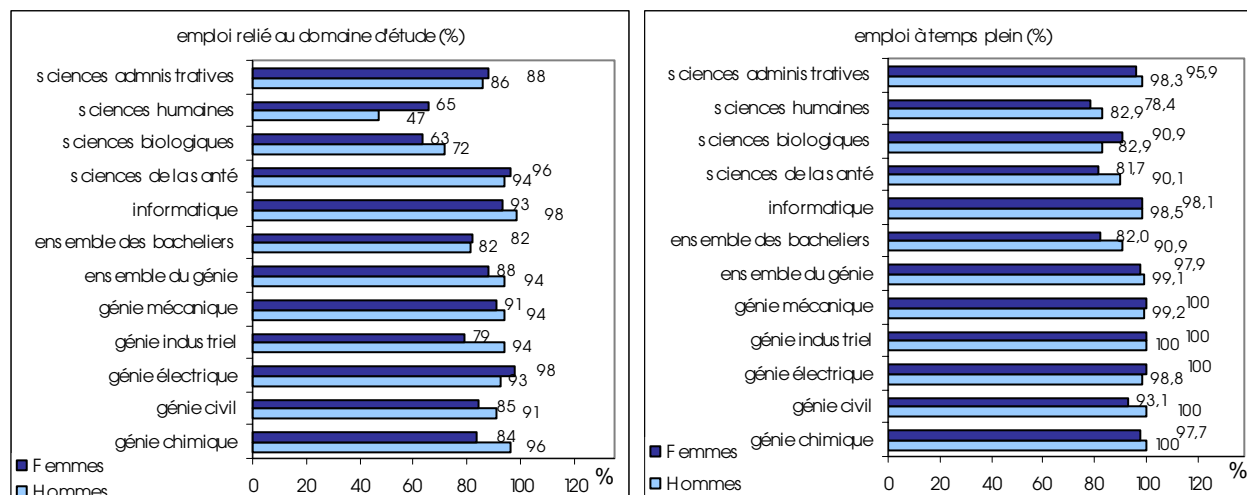
Source : Statistique Canada

Graphique VIII et IX: Taux d'emploi selon les domaines d'étude et les spécialisations en 1999



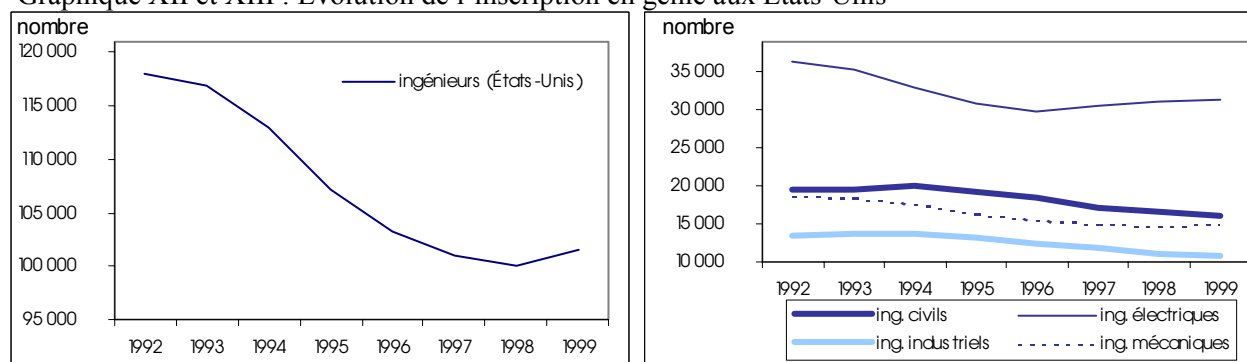
Source : Ministère de l'Éducation du Québec, relance universitaire des bacheliers de 1997 et 1999

Graphique X et XI: Taux d'emploi à temps plein et relié avec le domaine d'étude principal selon le sexe



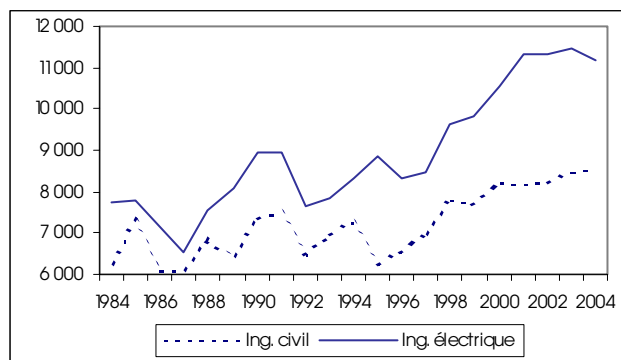
Source : Ministère de l'Éducation du Québec, relance universitaire des bacheliers de 1997 en 1999

Graphique XII et XIII : Évolution de l'inscription en génie aux États-Unis

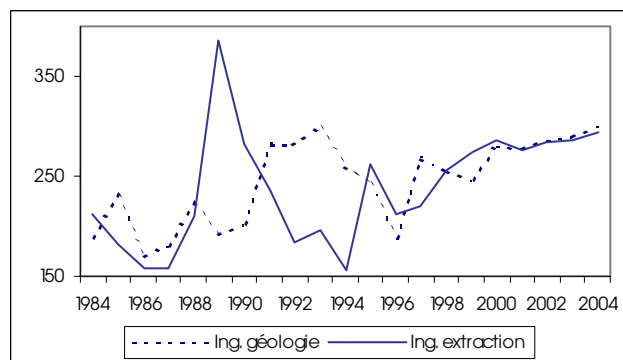


Source : National Science Foundation

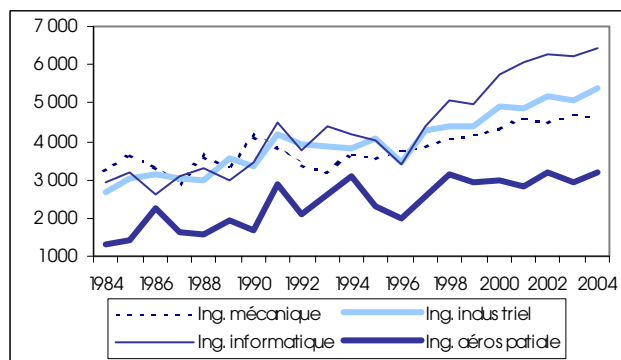
Graphique XIV et XV : Perspectives professionnelles



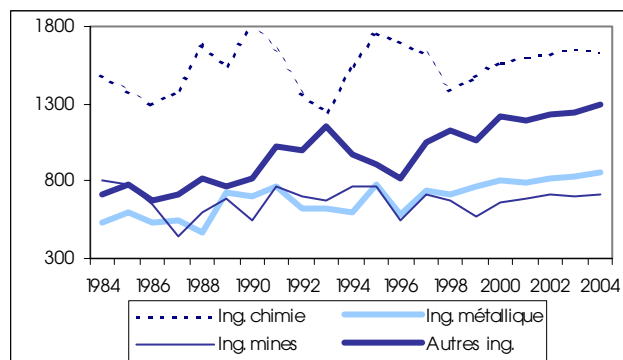
Source : Développement et Ressources humaines Canada



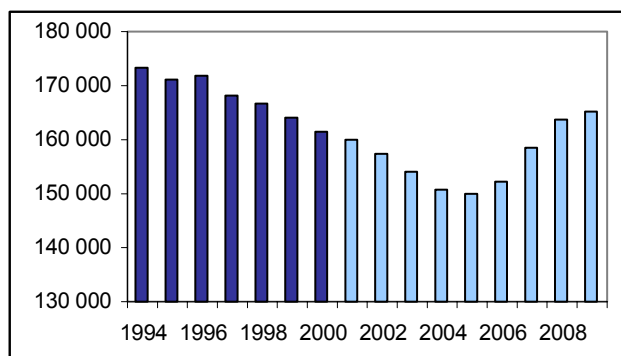
Graphiques XVI et XVII : Perspectives professionnelles



Source : Développement et Ressources humaines Canada

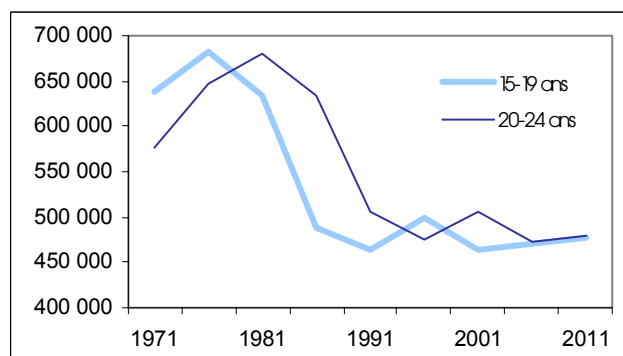


Graphique XVIII: Évolution de l'effectif étudiant collégial



Source : Ministère de l'éducation du Québec

Graphique XIX: Évolution de la population 15-19 ans et 20-24 ans



Source : Institut de la statistique du Québec

La proportion des jeunes de 20 à 24 ans est passée de 10,34 % en 1981 à 7,14 % en 1991 (baisse de 31 % en 10 ans). Selon la projection de l'ISQ, ils représenteraient 6,84 % de la population en 2001 et 6,24 % en 2006.

BIBLIOGRAPHIE

Bérubé, N. et M. Charrette, *Pénurie d'ingénieurs civils*, La Presse, samedi 28 avril 2001, Montréal, avril 2001.

Bureau canadien des ressources en génie, *Des ingénieurs canadiens pour l'avenir : inscription en génie, diplômes décernés de 1994-1998, tendances*, Conseil canadien des ingénieurs, Ottawa, novembre 1999.

Bureau canadien des ressources en génie, *Sondage national 1997 de la profession d'ingénieurs au Canada, résumé et conclusions*, Conseil canadien des ingénieurs, Ottawa, octobre 1998.

Burton L., J. Wang, *How much does the U.S. rely on immigrant engineers?* NSF 99-327.

Conseil de la science et de la technologie, *Des formations pour une société de l'innovation Avis*, Québec, juin 1998.

Finnie, R., M. Lavoie, M-C. Rivard, *Les femmes en génie : le chaînon manquant de l'économie du savoir au Canada*, Revue trimestrielle de l'éducation, vol.7, No3, Statistique Canada, Ottawa, 2001.

Foisy, M., Y. Gingras, J. Sevigny, S. Séguin, *Portrait statistique des effectifs étudiants en science et en génie au Québec (1970-2000)*, Centre interuniversitaire de recherche sur la science et la technologie (CIRST) et Chaire CRSNG/Alcan pour les femmes en sciences et en génie au Québec, Québec, mars 2000.

Girard, C. et N. Thibault, *Vieillesse et retraite dans la fonction publique québécoise d'ici 2015*, Bulletin Données socio-démographiques en bref, Institut de la statistique du Québec, juin 2001.

Ministère de l'Éducation, *Insertion professionnelle des titulaires d'un baccalauréat en génie ou d'une maîtrise au cours des deux dernières décennies*, Bulletin Statistique de l'éducation, No17, Québec, août 2001.

Ministère des Relations avec les citoyens et de l'Immigration, *Planification de l'immigration, 2001-2003, faits saillants*, Québec, 2000.

National Science Foundation, *Graduate enrollment in science and engineering increases for the first time since 1993*, Data Brief, Direction of Science Resources Studies, January 2001.

Ordre des ingénieurs du Québec, *Rapport annuel*, 1991 à 2000, Montréal.

Ordre des ingénieurs du Québec, *Enquête sur la rémunération directe des ingénieurs salariés du Québec*, Montréal, 1999, 2001.

Ordre des ingénieurs du Québec et Société québécoise de développement de la main-d'œuvre, *Analyse générale de la profession d'ingénieur au Québec, Rapport final*, Montréal, août 1996.

Roy, G., *Profil des immigrants diplômés en génie et en sciences appliquées du Québec* CIRETA, CAMO, Emploi-Québec, février 2000.

Solow, R. , *A contribution to the theory of economic growth*, Quarterly journal of economics, vol. 70, p.65-94, 1956.

Zhao, J., D. Drew, *Exode et afflux de cerveaux : Migration des travailleurs du savoir en provenance et à destination du Canada*, Revue trimestrielle de l'éducation, 81-003, vol. 6, No3, Statistique Canada, 2000.