

LE MAINTIEN DES COMPÉTENCES DANS LA PROFESSION D'INGÉNIEUR AU CANADA

**Un rapport de
L'Académie canadienne du génie**



**Préparé par un groupe de travail dirigé par
le D^r Gordon Slemon, MACG
Février 2003**

ISBN: 0-9730830-2-6

**Académie canadienne du génie
180, rue Elgin
Bureau 1100
Ottawa ON K2P 2K3**

**Tél: (613) 235-9056
Télec.: (613) 235-6861
acadeng@ccpe.ca
www.acad-eng-gen.ca**

RAISON D'ÊTRE ET MISSION

L'Académie canadienne du génie est un organisme indépendant, autogéré et à but non lucratif, créé en 1987 afin de servir le pays dans les dossiers qui impliquent le génie. Les membres de l'Académie sont des ingénieurs canadiens de toutes les disciplines et sont élus pour leurs services émérites et leur contribution à la société, au pays et à leur profession.

L'Académie est auto financée et ne reçoit aucune subvention des gouvernements tout en étant prête à accepter des contrats pour enquêtes et études. Les membres de l'Académie peuvent donc apporter dans son activité, de façon complètement indépendante et impartiale, l'expérience et l'expertise qu'ils ont acquises comme ingénieurs pratiquants au sein de la profession de l'ingénierie au Canada, profession qui compte 160 000 membres.

La mission de l'Académie est de rehausser, par l'application et l'adaptation des principes de l'ingénierie et de la science, le bien-être et la création de la richesse au Canada.

L'Académie poursuit sa mission en:

- promouvant une conscience accrue du rôle de l'ingénieur dans la société,
- reconnaissant l'excellence dans la contribution de l'ingénierie à l'économie du Canada,
- soumettant des conseils et recommandations concernant la formation, la recherche, le développement et l'innovation en ingénierie,
- favorisant la concurrence industrielle tout en protégeant l'environnement au Canada et à l'étranger,
- émettant des avis sur des sujets relevant de l'ingénierie au Canada et à l'étranger,
- développant et maintenant des relations efficaces avec d'autres organisations professionnelles d'ingénieurs, académies et sociétés savantes au Canada et à l'étranger.

LE MAINTIEN DES COMPÉTENCES DANS LA PROFESSION D'INGÉNIEUR AU CANADA

RÉSUMÉ ADMINISTRATIF

Le présent rapport poursuit l'examen, par l'Académie, des domaines où la profession d'ingénieur au Canada peut évoluer au cours de la prochaine décennie afin d'accroître son rôle et son service au public. Il explore certains des enjeux liés à l'assurance du public que les ingénieurs au Canada continuent d'acquérir, de maintenir et de parfaire les compétences requises pour le rôle évolutif qu'ils sont appelés à jouer dans notre société contemporaine.

Ce rapport a été produit principalement pour favoriser la discussion et stimuler une action par les ingénieurs au Canada, et particulièrement par les conseils et les comités de leurs associations/ordre provinciaux et territoriaux (les associations), ainsi que leur organisme coordonnateur, le Conseil canadien des ingénieurs (CCI). Comme objectif secondaire, ce rapport vise aussi à présenter au public les vues de l'Académie sur cette importante question.

L'Académie recommande :

- 1 Que le CCI entreprenne un examen exhaustif des critères d'accréditation en réponse au rapport sur l'éducation de l'Académie recommandant un élargissement des champs de compétence, aux changements dans les exigences de plusieurs disciplines du génie et aux besoins évolutifs de la profession.
- 2 Que les associations réexaminent leurs conditions d'admission à la profession et qu'elles considèrent augmenter les critères de stage des jeunes ingénieurs pour inclure une formation continue, un apprentissage autonome, un programme de mentorat et un contrôle plus étroit de l'expérience.
- 3 Que les associations, sous la coordination du CCI, négocient des conditions communes pour l'admission à la profession d'ingénieur au Canada.
- 4 Que les associations, sous la coordination du CCI, négocient des normes nationales acceptables pour l'acquisition et le suivi des compétences pour tous les ingénieurs canadiens.
- 5 Que les employeurs soient encouragés à offrir à leurs ingénieurs les occasions et les ressources pour leur permettre de maintenir et d'accroître leurs compétences professionnelles.

LE MAINTIEN DES COMPÉTENCES DANS LA PROFESSION D'INGÉNIEUR AU CANADA

INTRODUCTION

L'Académie canadienne du génie a publié plusieurs rapports sur les développements souhaités dans la profession d'ingénieur au Canada. Le rôle des ingénieurs dans la création de richesse a été explorée dans le document *La richesse par l'entrepreneuriat technologique* (1). Des recommandations sur la formation des ingénieurs ont été présentées dans le rapport *L'évolution de l'éducation en ingénierie au Canada* (2). Les meilleures pratiques de maintien des compétences ont été discutées dans *Ingénieurs et formation continue* (3). Le rapport le plus récent de l'Académie sur ce sujet s'intitule *La protection du public et de l'environnement - Une responsabilité des ingénieurs canadiens* (4).

Le présent rapport poursuit l'examen des domaines où la profession d'ingénieur peut évoluer au cours de la prochaine décennie afin d'accroître son rôle et son service au public. Il explore certains des enjeux liés à l'assurance du public que les ingénieurs au Canada continuent d'acquérir, de maintenir et de parfaire les compétences requises pour le rôle évolutif qu'ils sont appelés à jouer dans notre société contemporaine.

Ce rapport a été produit principalement pour favoriser la discussion et stimuler une action par les ingénieurs au Canada, et particulièrement par les conseils et les comités de leurs associations/ordre provinciaux et territoriaux (les associations), ainsi que leur organisme coordonnateur, le Conseil canadien des ingénieurs (CCI). Comme deuxième objectif, ce rapport vise aussi à présenter au public les vues de l'Académie sur cette importante question.

Par l'entremise des lois provinciales et territoriales régissant la profession d'ingénieur, les associations sont responsables de l'établissement et de l'administration de normes appropriées pour l'admission à la profession d'ingénieur, ainsi que de la continuité de l'agrément, de la discipline et de l'application des règlements régissant l'exercice de la profession. À l'heure actuelle, l'assurance de la compétence d'un ingénieur requiert, en tout premier lieu, une base solide fournie par une éducation formelle. Vient ensuite une période de stage qui dure généralement quatre ans où l'ingénieur acquiert une expérience pratique. Finalement, l'ingénieur doit maintenir ses compétences tout au long de sa carrière.

À plusieurs égards, ce rapport de l'Académie appuie les principes et les pratiques actuelles de la profession tels que présentés dans les diverses normes du CCI. Il reconnaît également que plusieurs des questions soulevées sont présentement

étudiées par le CCI et ses organisations membres. Voir le rapport *Relever le défi de la pertinence continue de la profession d'ingénieur (5)*.

En bref, l'Académie recommande que les associations, sous la coordination du CCI :

- réexaminent les critères d'accréditation des programmes de génie du premier cycle afin que soient mieux reflétées les tendances dans l'évolution de la formation en génie;
- réévaluent les conditions d'admission à la profession pour accorder une plus grande importance et donner une meilleure structure aux programmes de stage en génie, de préférence selon des normes nationales communes;
- réévaluent les exigences relatives au maintien des compétences, tout en accordant une importance particulière à des normes nationales communes et à la mobilité des ingénieurs.

ACCRÉDITATION

La première condition d'admission d'un ingénieur à la profession est un diplôme d'un programme de génie accrédité d'une université canadienne, ou la présentation d'une formation équivalente reconnue. En 1965, les associations ont établi, en collaboration avec le CCI, un excellent système d'accréditation des programmes de génie du premier cycle au Canada. Les critères sont établis par les associations par l'entremise du CCI et administrés par son Bureau canadien d'accréditation des programmes d'ingénierie (BCAPI). Un diplôme issu d'un programme d'ingénierie accrédité est un critère de scolarité reconnu par toutes les associations pour la délivrance d'un permis d'ingénieur.

Ce système a entre autres mené à l'établissement de normes élevées de qualité et de contenu minimum pour tous les diplômés en génie du pays. Depuis la création du BAPI, tous les programmes d'ingénierie au Canada ont demandé cette accréditation et l'ont reçue, parfois après des changements exigés par le BAPI. En pratique, les programmes non accrédités ne survivent pas.

Les critères actuels du BAPI précisent le contenu minimum de chaque programme en mathématiques, en sciences, en génie et en conception. Ils spécifient aussi des études complémentaires, une catégorie qui doit comprendre l'économie de l'ingénierie, l'impact de la technologie sur la société, des sujets de sciences sociales et de sciences humaines, ainsi que la communication verbale et écrite.

De manière générale, les employeurs au Canada se disent satisfaits des compétences techniques des diplômés actuels en ingénierie. Ils sont toutefois

beaucoup moins impressionnés par leurs compétences dans certains domaines non techniques comme la communication, l'économie, le leadership, le travail d'équipe et la gestion. Chez les étudiants en ingénierie, un potentiel dans ces domaines et une formation de premier cycle plus générale sont considérés par les employeurs comme des atouts très souhaitables, voire nécessaires, si l'on veut que les jeunes ingénieurs aient l'envergure, la sensibilité et le jugement qu'ils jugent nécessaires aujourd'hui. En même temps, la formation de premier cycle universitaire doit continuer à donner aux étudiants une base solide pour les préparer à l'éventail croissant de spécialités techniques qu'ils rencontreront au cours de leur carrière.

Dans son rapport *L'évolution de l'éducation en ingénierie au Canada (2)*, l'Académie propose entre autres l'élargissement des connaissances des étudiants de premier cycle en les exposant davantage à des disciplines non techniques. Le rapport recommande aussi une meilleure intégration de ces disciplines dans les programmes techniques, ainsi qu'une attention accrue à l'auto-apprentissage.

Durée du programme : Pour atteindre ces objectifs révisés, il faut soit réduire le contenu technique du programme actuel de quatre ans, ou prolonger le programme. L'Académie considère que le programme de quatre ans actuel peut suffire pourvu que les étudiants acquièrent des capacités d'auto-apprentissage qui les prépareront à un monde où la technologie évolue rapidement. L'acquisition de certaines compétences techniques après l'obtention du diplôme est jugée comme un compromis acceptable s'il permet d'acquérir l'éventail plus étendu de compétences requises des diplômés d'aujourd'hui.

Flexibilité : Avec la progression des domaines technologiques et l'introduction de nouvelles disciplines du génie dans les domaines de l'information et de la biologie, il semble opportun et nécessaire de revoir le contenu technique des programmes en vue de leur accréditation. Une plus grande flexibilité peut être requise dans la description du contenu technique de base pour chaque discipline. Une plus grande importance pourrait être aussi accordée à la mesure des résultats et à l'acquisition de compétences particulières comme la résolution de problèmes, l'organisation de projets, le travail d'équipe, les communications, les relations interpersonnelles et le leadership, ainsi qu'une sensibilité au bien-être public.

L'enseignement comme discipline du génie : Les exigences accrues en matière de conception et d'application dans les programmes de génie ajoutent à l'argument que l'enseignement de ces disciplines peut être considéré comme une discipline en soi, et que ceux qui les enseignent soient des ingénieurs agréés.

Recommandation 1 : Que le CCI entreprenne un examen exhaustif des critères d'accréditation en réponse au rapport sur l'éducation de l'Académie recommandant un élargissement des champs de compétence, aux

changements dans les exigences de plusieurs disciplines du génie et aux besoins évolutifs de la profession.

Le cas échéant, l'Académie serait heureuse de participer à cet examen.

ADMISSION À LA PROFESSION

L'éducation en ingénierie doit faire face à de nombreuses nouvelles tendances : l'éventail croissant des disciplines de génie, l'élargissement proposé des programmes d'ingénierie, le désir des étudiants de bénéficier d'une plus grande diversité de choix, ainsi que les programmes de double diplôme proposés dans plusieurs universités canadiennes pour intégrer les arts, les sciences humaines, le commerce, la médecine et l'éducation. Face à ces tendances, les associations, avec la coordination du CCI, devraient examiner si les conditions universitaires pour l'admission à la profession d'ingénieur peuvent continuer d'être adéquatement satisfaites par les programmes de génie de premier cycle, ou si des études de deuxième ou troisième cycles seraient requises.

La profession d'ingénieur se diffère dans une certaine mesure d'autres professions en ce qu'elle ne requiert qu'un baccalauréat comme condition d'admission à la profession. Plusieurs autres professions comme la bibliothéconomie, le travail social, l'administration des affaires et l'administration des services de santé, requièrent typiquement une maîtrise, dont le programme s'échelonne souvent sur deux ans, après l'obtention du baccalauréat. Certains proposeraient pour l'ingénierie un système de spécialisations post-baccalauréat, comme c'est le cas de la médecine, par exemple. L'éventail des spécialités et des activités en génie est cependant si vaste, et croît à une si grande vitesse, que cette approche n'est pas considérée comme étant pratique. Bien que certains étudiants en génie obtiendront une maîtrise ou un doctorat, ces diplômes supérieurs ne sont pas considérés comme nécessaires à l'obtention d'un permis d'exercice de la profession.

À l'heure actuelle, les associations requièrent la preuve d'une expérience acceptable ainsi que des épreuves formelles en déontologie et en génie comme condition d'admission. Avec la nature étendue des programmes d'ingénierie de premier cycle, la portée croissante des activités et des disciplines de génie, la complexité accrue des questions de bien-être public et l'accroissement proposé de la responsabilité des ingénieurs (4), ces exigences doivent être revues et étayées.

Aux États-Unis, un examen d'admission exhaustif est imposé aux ingénieurs qui veulent être reçus dans la profession, à l'instar de la médecine, de la profession comptable et du droit. Les examens d'admission dans des domaines techniques sont pertinents lorsque les domaines de spécialisation requis sont bien définis.

Avec ses nombreuses disciplines et la diversité des employeurs d'ingénieurs, l'ingénierie ne se prête pas bien à des conditions aussi restrictives. Pour contrebalancer une réduction probable du contenu technique des programmes de premier cycle tout en assurant une bonne préparation à l'exercice de la profession, il faudrait s'assurer que les nouveaux ingénieurs continuent leur apprentissage au cours de la période de quatre ans qui précède l'admission à la profession. Cette condition s'inscrit logiquement dans la philosophie d'auto-apprentissage proposée pour le premier cycle. En plus d'accroître les compétences, l'auto-apprentissage encouragerait l'établissement d'habitudes solidement établies de perfectionnement continu qui doit caractériser la profession.

Des cours formels peuvent être offerts dans une diversité de spécialités techniques, possiblement en collaboration avec les universités, les collèges, les sociétés techniques et les entreprises. L'évaluation de qualité offerte par l'Institut canadien des ingénieurs par l'entremise de son programme de formation continue pourrait être utilisée dans ce contexte. Des cours en éthique et dans des domaines non techniques pourraient aussi être offerts. Pour faciliter la tâche aux participants, plusieurs de ces cours pourraient être offerts par des sources d'enseignement à distance. Les associations devraient aussi reconnaître les programmes d'auto-apprentissage ou d'enseignement individualisé.

L'Académie considère qu'il faut accorder considérablement plus d'importance aux programmes de **stage de formation en génie** suivant l'obtention du diplôme. En plus d'apporter des connaissances et une expérience dans le domaine de spécialisation du diplômé, ces programmes peuvent inculquer des attitudes et des habitudes de travail pertinentes aux divers rôles que les ingénieurs d'aujourd'hui sont appelés à jouer. La plupart des nouveaux diplômés en génie, sinon tous, devraient s'inscrire à de tels programmes immédiatement après l'obtention de leur diplôme.

Tout programme de stage de formation en génie devrait cibler la planification et le suivi de l'expérience en génie. Dans ce contexte, les jeunes ingénieurs bénéficieraient grandement du mentorat d'ingénieurs expérimentés. Les membres de la profession ont une responsabilité envers ces stagiaires et devraient accorder une grande priorité à leur rôle comme mentors et conseillers. Ils devraient aussi être encouragés par les associations et leurs employeurs à contribuer à ce processus.

Dans le passé, les cérémonies de remise des diplômes et de l'anneau de fer étaient considérées comme le point culminant de la formation d'ingénieur au Canada. Il y aurait maintenant lieu d'accorder au moins autant d'importance et de publicité à l'admission à la profession.

Le rapport du CCI intitulé *Relever le défi de la pertinence continue de la profession d'ingénieur (5)* propose « que la profession, dans le cadre de

l'expérience requise aux fins de l'obtention du permis, mette en place un programme de stages post-grade qui sera considéré comme une étape importante de la formation et du perfectionnement de l'ingénieur, et qui l'aidera à acquérir les principales compétences techniques et non techniques que recherchent les employeurs de nos jours ». L'Académie applaudit cette recommandation et ajoute, par le présent rapport, son appui aux discussions en cours avec les associations.

Recommandation 2 : Que les associations réexaminent leurs conditions d'admission à la profession et qu'elles considèrent augmenter les critères de stage des jeunes ingénieurs pour inclure une formation continue, un apprentissage autonome, un programme de mentorat et un contrôle plus étroit de l'expérience.

Les diplômés en génie sont très mobiles et ne peuvent généralement pas prédire où ils travailleront après leur période de stage. L'établissement de conditions et du processus d'admission nationalement reconnus pour les stagiaires serait donc très souhaitable. Le manque d'une telle approche nationale décourage souvent la participation à des programmes de stage. L'Académie appuie le développement par le CCI d'un Guide national sur les admissions qui incorporerait les concepts présentés dans ce rapport, de même que son adoption par les associations.

Recommandation 3 : Que les associations, sous la coordination du CCI, négocient des conditions communes pour l'admission à la profession d'ingénieur au Canada.

COMPÉTENCE CONTINUE

Une réputation de compétence continue est centrale au maintien et à l'augmentation de la confiance des clients, des employeurs et du public. Chaque ingénieur doit établir et maintenir, tout au long de sa carrière, un niveau raisonnable de compétence dans les domaines spécifiques de sa spécialité. Ce principe fondamental de responsabilité individuelle devrait à lui seul suffire à satisfaire les clients et le public. Par contre, les gouvernements et le public demandent de plus en plus que les membres de toutes les professions réglementées démontrent périodiquement qu'ils prennent les mesures nécessaires pour maintenir leur niveau de compétence.

Avec la grande diversité de rôles que les ingénieurs sont appelés à jouer, il n'est ni pratique ni faisable de se fier principalement sur des cours formels ou sur des examens périodiques comme moyen d'assurer une compétence continue. Le public doit plutôt se fier, dans une large mesure, sur l'éthique et l'intégrité des ingénieurs pour lui donner l'assurance, ainsi qu'à leurs pairs, qu'ils ont acquis et

maintenu les compétences requises pour accomplir les tâches qui leur sont confiées.

Un programme de création de catégories de spécialisation en génie a été mis à l'essai en Ontario dans les années 1980. Ce programme a toutefois été abandonné, n'ayant connu qu'un succès limité. Bien qu'un tel programme puisse avoir un rôle dans l'avenir, il n'est pas considéré comme un moyen approprié d'assurer le maintien des compétences dans la profession d'ingénieur puisqu'il y a trop de spécialités qui évoluent sans cesse et dont le nombre croît trop rapidement. Il est toutefois approprié pour les clients et les gouvernements de demander une assurance qu'un ingénieur possède les connaissances récentes et l'expérience requise pour travailler dans des domaines particuliers. L'Ontario et la Colombie-Britannique, par exemple, exigent que les ingénieurs oeuvrant dans le domaine de la conception de bâtiments démontrent une connaissance suffisante du Code du bâtiment. Les associations pourraient contribuer en offrant un accès à des cours accrédités et à des examens pour répondre à ces besoins spécialisés.

Pour rassurer le public et pour rappeler l'engagement des ingénieurs à l'égard du maintien de leurs compétences, il est raisonnable que les associations demandent de chaque ingénieur des rapports périodiques sur les démarches qu'ils prennent pour mettre leurs compétences à jour.

Les associations devraient aussi maintenir des canaux pour permettre au public de signaler des actes d'incompétence allégués de la part d'ingénieurs. Ces allégations devraient être enquêtées rapidement par les conseils appropriés de la profession. Lorsqu'une allégation est fondée, les sanctions devraient être publiques et suffisantes pour que la confiance du public soit maintenue.

Recommandation 4 : Que les associations, sous la coordination du CCI, négocient des normes nationales acceptables pour l'acquisition et le suivi des compétences pour tous les ingénieurs canadiens.

Les employeurs d'ingénieurs devraient reconnaître que le maintien des compétences de leurs employés est non seulement essentiel mais aussi un investissement tout aussi important que le maintien de biens d'équipement et de systèmes d'exploitation. Les conditions et les contrats d'emploi devraient accorder suffisamment de temps et de ressources à cette fin.

Recommandation 5 : Que les employeurs soient encouragés à offrir à leurs ingénieurs les occasions et les ressources pour leur permettre de maintenir et d'accroître leurs compétences professionnelles.

CONCLUSION

La profession d'ingénieur au Canada est mondialement reconnue pour la qualité de son autoréglementation et la compétence de ses membres. Les propositions et les recommandations du présent rapport visent à augmenter encore davantage le calibre, la pertinence, le service public et la capacité de la profession de relever les défis actuels et futurs. Plus spécifiquement, ce rapport recommande que soient revus les critères d'accréditation, les conditions d'admission à la profession et les moyens d'assurer le maintien des compétences.

RÉFÉRENCES

1. *La richesse par l'entrepreneuriat technologique*, Académie canadienne du génie, mars 1998
2. *L'évolution de l'éducation en ingénierie au Canada*, Académie canadienne du génie, décembre 1999
3. *Ingénieurs et formation continue*, Académie canadienne du génie, octobre 1997
4. *La protection du public et de l'environnement - Une responsabilité des ingénieurs canadiens*, Académie canadienne du génie, avril 2002
5. *Relever le défi de la pertinence continue de la profession d'ingénieur*, Conseil canadien des ingénieurs, mai 2001