

Rapport d'évaluation

**Évaluation du programme
Technologie des robots
et automatismes industriels
(ELJ-OR)
conduisant à une attestation
d'études collégiales (AEC)**

à l'Institut supérieur d'électronique

Deuxième rapport

Septembre 2001

Commission d'évaluation de l'enseignement collégial

Introduction

L'évaluation du programme *Technologie des robots et automatismes industriels (ELJ-OR)* conduisant à l'attestation d'études collégiales (AEC) à l'Institut supérieur d'électronique s'inscrit dans le cadre de l'évaluation, par la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial, de programmes d'AEC offerts par les établissements privés non subventionnés.

Dans le contexte de cette opération, l'Institut supérieur d'électronique avait déjà procédé à l'évaluation du programme *Robotique et automatismes industriels (ELJ-06)*¹. Le rapport de la Commission relevait des lacunes importantes dans la mise en œuvre du programme. Une des recommandations stipulait de revoir le contenu du programme. L'Institut a choisi de remplacer le programme évalué par celui de *Technologie des robots et automatismes industriels (ELJ-OR)*. En novembre 1999, la Commission demandait à l'Institut de procéder à l'évaluation de ce nouveau programme dès qu'une cohorte en aurait accompli tout le cheminement. L'Institut devait faire ressortir de façon explicite les mesures prises pour assurer le suivi des recommandations de la Commission².

La démarche d'évaluation s'est effectuée conformément aux modalités exposées dans le Guide spécifique de la Commission³. Le rapport d'autoévaluation de l'Institut supérieur d'électronique, dûment adopté par son conseil d'administration, a été reçu par la Commission le 22 janvier 2001. Un comité d'experts, présidé par un commissaire, l'a analysé puis a effectué une visite à l'établissement le 7 mai 2001⁴. À cette occasion, il a pu rencontrer la direction de l'établissement, y compris les personnes ayant travaillé à l'autoévaluation, les professeurs⁵ et des élèves. Cette visite a permis de réaliser un examen complémentaire des principaux aspects de la mise en œuvre du programme.

1. Rapport de la Commission d'évaluation de l'enseignement collégial, janvier 1999.

2. Suites au rapport d'évaluation de la Commission, novembre 1999.

3. COMMISSION D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT COLLÉGIAL, Guide spécifique pour l'évaluation de programmes d'études – Les programmes d'études des établissements privés non subventionnés conduisant à l'attestation d'études collégiales (AEC), Québec, mars 1997, 23 p.

4. Présidé par le commissaire, M. Jacques L'Écuyer, le comité de visite était composé de M. Gérard Latulippe, enseignant en génie mécanique au Cégep de Lévis-Lauzon, M. Sinh Lequoc, directeur scientifique à l'Institut national de la recherche scientifique, M. Jacques Lemire, consultant et ex-directeur des études au Cégep de Trois-Rivières. Le comité était assisté d'une agente de recherche de la Commission, Mme Francine Gravel, qui agissait à titre de secrétaire.

5. Dans le présent document, le genre masculin désigne, lorsque le contexte s'y prête, aussi bien les femmes que les hommes.

Le présent rapport décrit d'abord les principales caractéristiques de l'Institut supérieur d'électronique et du programme évalué. Il présente ensuite brièvement le processus d'autoévaluation retenu par l'établissement. Il expose, enfin, les conclusions auxquelles en est arrivée la Commission après l'analyse du rapport d'autoévaluation et la prise en compte de l'information recueillie lors de la visite à l'établissement. Pour ce faire, il procède critère par critère, puis de façon globale. Comme le précise le Guide spécifique, les critères retenus pour cette évaluation sont : la pertinence du programme, sa cohérence, la valeur des méthodes pédagogiques et de l'encadrement des élèves, l'adéquation des ressources, l'efficacité du programme et la qualité de sa gestion.

Principales caractéristiques de l'établissement et du programme

L'établissement

L'Institut supérieur d'électronique est un établissement d'enseignement collégial situé à Montréal. Depuis 1986, l'Institut s'est donné une vocation de formation dans le domaine de la haute technologie destinée aux adultes revenant aux études. Outre le programme évalué, les autres programmes offerts sont : *Administrateurs de réseaux, Micro-ordinateur et réseaux, Technique de micro-informatique (Programmation et analyse) et Microprocesseurs, télécommunications et téléphonie*. L'Institut dispense uniquement des programmes à temps complet conduisant à l'obtention d'attestations d'études collégiales (AEC). Les formations sont données en français ou en anglais selon les demandes et elles rejoignent une clientèle adulte âgée de 22 à 45 ans.

L'effectif de l'Institut compte environ 125 étudiants. Des projets de développement de nouveaux programmes en fibre optique, en multimédia et en optoélectronique sont présentement à l'étude par la direction afin de hausser la fréquentation de l'établissement.

Les principales fonctions administratives de l'Institut sont assumées par le secrétaire général, le directeur général, le directeur des études et le directeur pédagogique. Quinze enseignants à temps complet forment le corps professoral dont trois sont affectés au programme évalué. Deux techniciens apportent un soutien aux laboratoires et à l'enseignement.

Le programme

Le programme *Technologie des robots et automatismes industriels (ELJ-OR)* est offert depuis 1999⁶. Ce programme comporte 39 unités, dispensées de manière intensive à raison de trente heures par semaine durant 12 mois. Trois heures par jour sont consacrées à l'enseignement théorique et trois heures à des exercices en laboratoire. Les cours sont donnés de façon successive, et non pas en concomitance comme dans le réseau public d'enseignement collégial. Lors de la visite de la Commission, trois cohortes d'élèves, totalisant environ 32 élèves, étaient inscrits à ce programme. Un stage en entreprise d'une durée de quatre semaines est prévu à la fin de la formation.

Le programme vise à *développer « les compétences nécessaires pour monter l'équipement de robots et d'automatismes industriels et pour en assumer l'exploitation, la programmation et l'entretien »*⁷.

Pour être admis au programme, les élèves doivent être détenteurs d'un DES ou d'un DEP et avoir réussi le cours de mathématiques 436, ou détenir une formation jugée suffisante. Avant le début de la formation, l'Institut donne gratuitement des cours d'appoint aux candidats qui ne satisfont pas les exigences en mathématique. Tous les candidats sont rencontrés et évalués par la direction avant leur admission.

6. L'ancien programme *Robotique et automatismes industriels* (ELJ-06) comportait 54 unités et durait seize mois.

7. Source : confirmation du code du programme ELJ-OR. Ministère de l'Éducation du Québec, 17 septembre 1999.

Évaluation du programme

La démarche institutionnelle d'évaluation

L'Institut a procédé à l'évaluation du programme *Technologie des robots et automatismes industriels (ELJ-OR)* dès qu'une première cohorte a terminé, en octobre 2000. Cette opération répond à une demande de la Commission à la suite de lacunes relevées à l'occasion de l'évaluation du programme *Robotique et automatismes industriels (ELJ-06)*⁸.

Le préambule du rapport d'autoévaluation présenté par l'Institut précise que le document soumis se limite à décrire les changements apportés par le nouveau programme. Ce rapport contient six chapitres consacrés à chacun des critères d'évaluation de programme préconisés par la Commission. Les chapitres sont, dans l'ensemble, très brefs compte tenu des aspects à étudier. Le rapport d'autoévaluation, trop sommaire, n'offre pas une image juste de la situation du programme, image qu'il a toutefois été possible de rectifier à l'aide de l'information substantielle recueillie lors de la visite.

La mise en œuvre du programme

Pour chacun des critères retenus, la Commission fait ses principales constatations, souligne les points forts du programme et formule, le cas échéant, des commentaires, des invitations, des suggestions ou des recommandations susceptibles de contribuer à l'amélioration de l'un ou l'autre aspect de sa mise en œuvre.

La pertinence du programme

Le premier critère vise à s'assurer que les objectifs et le contenu du programme répondent de manière satisfaisante aux besoins du marché du travail et aux attentes des élèves.

Lors de l'évaluation précédente, la Commission recommandait à l'Institut d'établir des liens plus systématiques avec le marché du travail, de développer un profil du diplômé correspondant aux besoins réels des employeurs et, enfin, de se doter de mécanismes de suivi des diplômés.

8. Rapport d'évaluation de la COMMISSION D'ÉVALUATION DE L'ENSEIGNEMENT COLLÉGIAL du programme *Robotique et automatismes industriels (ELJ-06)* et suites. Janvier et novembre 1999.

L'Institut a amorcé la mise en place d'un mécanisme de suivi de ses diplômés, ce qui a permis de constater un taux de placement intéressant chez les finissants.

Quelques employeurs rejoints par l'Institut ont pu exprimer leurs attentes quant aux compétences attendues des diplômés et donner leur avis sur les cours à inclure dans le nouveau programme.

Quoique l'Institut déclare vouloir établir des liens avec le marché du travail, ses démarches n'ont pas encore donné les résultats espérés. Les contacts entretenus, trop peu nombreux et pas assez variés, s'avèrent peu représentatifs de l'ensemble des entreprises pour lesquelles le programme est censé préparer les élèves. La Commission considère que la ténuité des liens avec le marché de l'emploi constitue une des principales faiblesses de ce programme.

La Commission recommande donc à l'Institut de développer plus systématiquement ses liens avec le milieu du travail.

Ces liens pourraient être développés, entre autres, par le biais de stages en entreprise pour les professeurs, d'échanges avec des centres de recherche ou de formation, à l'aide de communications plus soutenues avec les diplômés qui sont en emploi ou, encore, par la formation de comités de liaison institut-employeurs.

La Commission a constaté lors de la visite que, si la direction et les enseignants partagent une vision claire du profil du diplômé, la traduction écrite de cette vision relève davantage d'une liste de perspectives professionnelles que d'un véritable énoncé des compétences. Dans la rédaction du profil du diplômé, l'Institut aurait pu s'inspirer, avec profit, des compétences professionnelles présentées au ministère de l'Éducation lors de la demande d'autorisation d'offrir le programme⁹.

La cohérence du programme

La cohérence du programme est examinée sous l'angle de trois sous-critères : la contribution des cours à la réalisation des objectifs du programme; l'articulation et la séquence des cours; la charge de travail exigée des élèves.

Les différents secteurs qu'ambitionnent de couvrir les objectifs du programme n'occupent pas tous une importance correspondante à ce qui est annoncé dans ces objectifs. Si la grille

9. Source : confirmation du code du programme ELJ-OR. Ministère de l'Éducation du Québec, 17 septembre 1999.

de cours fait une place adéquate aux automatismes et aux asservissements, il n'en est pas de même pour les mécanismes et la robotique. La concordance entre les objectifs et la grille de cours reste à établir formellement. Une rédaction plus précise des objectifs du programme permettrait aussi d'éclaircir la contribution de chacun des cours à l'atteinte de ces objectifs.

La Commission recommande donc de préciser les objectifs du programme, d'établir des liens de concordance entre les cours et les objectifs du programme et d'illustrer la contribution de chacun des cours à l'atteinte des objectifs.

La séquence de cours paraît généralement correcte et permet une progression bien calibrée des apprentissages. Toutefois, le cours *Robotique* gagnerait à être déplacé vers la fin du programme après les cours *Microcontrôleurs* et *Automatismes*, car il intègre des notions vues dans ces deux cours. La Commission invite l'Institut à procéder à ce changement.

La charge de travail est équilibrée et correspond aux pondérations prévues. Les élèves rencontrés à l'occasion de la visite estiment qu'il y a beaucoup de travail, qu'ils sont soumis à un rythme intensif, mais non exagéré.

La valeur des méthodes pédagogiques et de l'encadrement des élèves

Trois sous-critères permettent d'apprécier la valeur des méthodes pédagogiques et de l'encadrement des élèves : l'adéquation des méthodes pédagogiques et leur adaptation aux caractéristiques des élèves; les services de conseil, de soutien et de suivi; les mesures de dépistage ainsi que les mesures d'accueil et d'intégration permettant d'améliorer la réussite des élèves; la disponibilité des professeurs.

En général, les méthodes pédagogiques sont bien adaptées aux caractéristiques des élèves. Les enseignants et la direction manifestent une préoccupation constante à tenir compte des capacités et des besoins particuliers de leur clientèle formée d'adultes qui effectuent un retour aux études. La Commission souligne la qualité de l'encadrement et le haut niveau de disponibilité offert par les professeurs.

L'Institut organise à l'occasion des visites en industrie, mais leur nombre est trop restreint. L'établissement pourrait multiplier et diversifier ces visites qui sont très appréciées des élèves et jugées pertinentes au niveau pédagogique par les professeurs. Une telle mesure aurait aussi l'avantage d'intensifier les liens qu'entretient l'Institut avec le milieu du travail.

L'adéquation des ressources

Quatre sous-critères sont retenus pour apprécier l'adéquation des ressources : le nombre et les qualifications des professeurs; le nombre et les qualifications du personnel professionnel et technique; les procédures ou les mesures prises pour l'évaluation et le perfectionnement des professeurs; les ressources matérielles affectées au programme.

Trois enseignants sont rattachés au programme. Ils sont qualifiés, dévoués et soucieux d'offrir un enseignement de qualité. Ils travaillent en cohésion, mais constituent une équipe qui est repliée sur elle-même. Ils n'ont pas développé de liens avec d'autres formateurs du réseau collégial et ils sous-utilisent le perfectionnement. Le rapport précédent soulignait ce problème et suggérait la mise en place d'un plan de perfectionnement. Cette suggestion ne s'est pas traduite par des actions concrètes. L'actualisation de leurs connaissances tant pédagogiques que du domaine de la robotique et de l'automatisme risque d'être compromise si cette situation n'évolue pas. La Commission *suggère* donc à nouveau à l'Institut de s'ouvrir sur le milieu de l'éducation et de prévoir un plan de perfectionnement pour les enseignants.

Deux techniciens assistent les enseignants lors des périodes quotidiennes de laboratoire et offrent un encadrement aux élèves lors des travaux pratiques. Les ressources matérielles sont généralement adéquates et suffisent en nombre aux besoins des élèves. Le champ de la robotique est toutefois moins bien servi au plan des équipements. Le langage informatique utilisé pourrait être plus approprié à la programmation des robots. Les équipements en robotique sont désuets en regard des applications industrielles. Ils ne permettent pas une préparation adéquate des étudiants pour travailler avec les équipements que les industries utilisent actuellement.

La Commission recommande à l'Institut de prendre les moyens nécessaires pour permettre que ses élèves aient accès à un parc plus approprié d'équipements en robotique.

L'efficacité du programme

Quatre sous-critères permettent d'apprécier l'efficacité du programme : les mesures de recrutement et de sélection; la capacité des modes et instruments d'évaluation à vérifier l'atteinte des objectifs des cours et du programme; les taux de réussite des cours; les taux de diplomation.

Les mesures de recrutement et de sélection sont adéquates et appliquées dans un souci de ne pas admettre des élèves qui seraient incapables de réussir l'ensemble de la formation. Les dossiers scolaires sont soigneusement étudiés et chaque candidat est rencontré par un membre de la direction afin de vérifier ses capacités générales et ses motivations à s'engager dans une formation intensive. Ces mesures contribuent certainement à ce que les taux de réussite des cours et les taux de diplomation soient, dans l'ensemble, satisfaisants.

Les plans de cours sont particulièrement brefs. Des informations qui devraient s'y retrouver de façon détaillée sont présentées de manière sommaire dans un document remis à chaque élève au début de chaque session. Plusieurs éléments prévus à la Politique institutionnelle d'évaluation des apprentissages (PIEA) et au Règlement sur le régime des études collégiales (RREC) sont manquants, comme par exemple, l'apport du cours à la réalisation du programme, l'énoncé des compétences visées ou la médiagraphie. Les travaux et leurs pondérations sont annoncés sans autre détail ou lien avec les objectifs du cours. Aucun critère d'évaluation n'est indiqué. La visite a cependant permis de constater que les enseignants utilisent des instruments d'évaluation adaptés et appropriés.

La Commission recommande donc de s'assurer que les plans de cours incluent tous les éléments prévus dans la PIEA et dans le RREC.

La gestion du programme

Le dernier critère permet de déterminer si les structures, le partage des responsabilités et la qualité des communications favorisent le fonctionnement intégré du programme; il permet également d'apprécier la qualité de l'information donnée aux élèves sur le contenu et les exigences du programme.

Les élèves sont bien informés sur le contenu du programme et ses exigences. Les responsabilités et les rôles des divers intervenants leur sont clairement présentés. Les relations entre les diverses instances favorisent une vision commune et un fonctionnement intégré du programme. La gestion s'est améliorée par rapport à la situation antérieure. Le partage des responsabilités évolue vers une pratique plus participative. La direction a

consulté les enseignants lors du changement de programme et exprime davantage sa confiance dans leur expertise.

Il reste des progrès à faire afin que la gestion du programme s'adapte à l'évolution rapide des besoins du marché du travail dans le domaine de la robotique et de l'automatisme et qu'elle s'ajuste aux exigences pédagogiques qui lui sont formulées. L'ouverture plus grande au marché du travail et au monde de l'éducation recommandée par la Commission va dans le sens des progrès de gestion qui restent encore à faire.

Conclusion

Au terme de son évaluation, la Commission en arrive à la conclusion que la mise en œuvre du programme de *Technologie des robots et automatismes industriels (ELJ-OR)* par l'Institut supérieur d'électronique est marquée par des améliorations au regard de l'évaluation précédente, mais qu'il reste encore des progrès à accomplir.

Certains aspects représentent des points forts du programme, notamment le mode de recrutement des élèves, les méthodes pédagogiques adaptées aux caractéristiques des élèves et l'encadrement de qualité qui leur est offert.

Afin que la qualité de la mise en œuvre du programme soit améliorée, la Commission recommande à l'Institut de développer plus systématiquement ses liens avec le milieu du travail. Une ouverture au milieu de l'éducation est aussi suggérée ainsi qu'un plan de perfectionnement pour les enseignants. La Commission recommande ensuite de préciser les objectifs du programme, d'établir des liens de concordance entre les cours et les objectifs du programme et d'illustrer la contribution de chacun des cours à l'atteinte des objectifs. Troisièmement, elle recommande de permettre l'accès à un parc d'équipements plus appropriés en robotique. La Commission recommande également d'améliorer les plans de cours en s'assurant qu'ils incluent tous les éléments prévus dans la PIEA et dans le RREC.

La démarche que l'établissement devra entreprendre pour donner suite aux quatre recommandations et à la suggestion de la Commission pourra s'appuyer sur les compétences, l'engagement et le dévouement des enseignants qui représentent sans conteste un atout pour l'établissement.

Les suites de l'évaluation

L'Institut accepte globalement les remarques qui lui sont adressées dans le rapport.

L'Institut affirme avoir agi sur certains points avant même la réception du rapport. Le changement à la séquence de cours est déjà planifié. La médiagraphie est distribuée dans un cartable remis aux nouveaux élèves. Un arrangement existe avec un représentant des robots YAMAHA qui permet aux élèves de réaliser des exercices pratiques sur quatre catégories de robots en usage dans l'industrie. L'Institut assure que les visites aux usines et les liens avec le milieu du travail progressent.

À court terme, l'Institut adaptera la description du profil du diplômé et des compétences professionnelles selon la demande d'autorisation présentée au MEQ en 1999. Il révisera les objectifs du programme et précisera la concordance entre ceux-ci et les cours. Il fera part de la contribution de chacun des cours à l'atteinte des objectifs du programme. Il adaptera les plans de cours afin qu'ils correspondent au RREC et à leur PIEA.

À moyen terme, il tentera d'augmenter les contacts avec les cégeps, les universités et l'ETS. Il engagera, dès que ses moyens financiers le permettront, un enseignant supplétif pour permettre aux trois enseignants du programme d'être libérés afin de suivre des stages de perfectionnement.

La Commission estime que les démarches amorcées et celles annoncées pourront contribuer à améliorer la qualité de la formation donnée. L'Institut devra cependant compléter les actions entreprises et mettre en place celles qui sont indiquées dans son plan de travail. La Commission souhaite recevoir un rapport détaillé à l'égard de chacune des quatre recommandations qu'elle a faites à l'Institut. Ce rapport devra intégrer des informations précises sur toutes les mesures amorcées et celles qui sont projetées.

La Commission d'évaluation de l'enseignement collégial

Jacques L'Écuyer, président