



Évaluation périodique du baccalauréat en génie chimique

Faculté des sciences et de génie

Conseil universitaire du 7 juin 2016

SOMMAIRE DU RAPPORT SYNTHÈSE D'ÉVALUATION

Le programme de baccalauréat en génie chimique (B. Ing.) est rattaché à la Faculté des sciences et de génie (FSG), et l'enseignement est sous la responsabilité du Département de génie chimique. À l'automne 2014, 143 étudiants y étaient inscrits, dont 53 femmes (37 %). Le diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

Évaluation par le Bureau canadien d'agrément des programmes de génie

Comme les 15 autres programmes de premier cycle en génie offerts par l'Université Laval, le baccalauréat en génie chimique a été soumis en 2012-2013 au processus d'agrément du Bureau canadien d'agrément des programmes de génie (BCAPG). Dans le cadre de ce processus, un dossier d'autoévaluation a été transmis au BCAPG pour chacun des programmes. Ensuite, des membres du BCAPG ont effectué une visite à l'Université Laval les 20, 21 et 22 janvier 2013 ainsi que les 17 et 18 février 2013. En mai 2013, le rapport des membres visiteurs a été transmis à la FSG, qui a été invitée à y réagir. Les commentaires de la FSG ont été acheminés au BCAPG en mai 2013. La décision d'agrément pour chacun des 16 programmes a été communiquée à l'Université en juin 2013.

À la suite de cette démarche, le baccalauréat en génie chimique a été agréé pour une durée de trois ans, soit jusqu'au 30 juin 2016. L'agrément du programme pourra être prolongé jusqu'au 30 juin 2019 si les éléments soulevés dans le rapport des membres visiteurs ont été réglés à la satisfaction du BCAPG. Ainsi, la FSG a jusqu'au 30 juin 2015 pour déposer un rapport démontrant que le programme est désormais conforme à toutes les normes du BCAPG.

Évaluation par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes

L'Université Laval a la responsabilité d'évaluer périodiquement tous les programmes de formation menant à un grade, incluant ceux soumis à un processus d'agrément, comme celui du BCAPG. Le programme de baccalauréat en génie chimique fait ici l'objet d'une troisième évaluation institutionnelle¹. Ainsi, en novembre et décembre 2013, le Vice-rectorat aux études et aux activités internationales (VREAL) a réalisé des consultations² pour les besoins de l'évaluation institutionnelle. En janvier et février 2015, des membres du Comité institutionnel d'évaluation des programmes (CIEP) et du VREAL se sont réunis à deux reprises pour produire le rapport synthèse d'évaluation. Afin de porter un jugement sur la pertinence et la qualité du programme, ils ont analysé le dossier d'autoévaluation produit dans le cadre de l'agrément, le rapport du BCAPG, les résultats des consultations ainsi que des informations complémentaires transmises par la direction de programme.

Principales forces du programme

Sur la base de l'analyse de la documentation disponible, le CIEP a identifié les forces suivantes :

- La diversité des expertises des professeurs;
- La compétence et la disponibilité des enseignants;
- La collaboration entre les enseignants dans le but d'assurer la cohérence de la formation;

1. Le programme a été évalué en 1994 (CU-94-71) et en 2003 (CU-2003-119).

2. Sondages en ligne réalisés auprès des étudiants ayant complété au moins 12 crédits (34 répondants sur une possibilité de 88; taux de réponse de 39 %), des diplômés récents (16 répondants sur une possibilité de 52; taux de réponse de 31 %) et des enseignants (6 répondants).

- Les services offerts par le personnel technique;
- La taille des groupes qui favorise les apprentissages;
- Les mesures de soutien à la réussite;
- L'évaluation des apprentissages;
- Les activités de laboratoire;
- Les ressources matérielles, technologiques et informationnelles.

Point à améliorer ayant fait l'objet d'une recommandation

Sur la base de l'analyse de la documentation disponible, le CIEP a identifié un point à améliorer qui concerne l'offre de cours à option. Cet élément paraît suffisamment important pour justifier la recommandation suivante :

R1 Que l'on examine la possibilité d'élargir la banque de cours à option, notamment en considérant des cours d'autres programmes qui sont pertinents.

Suggestions

Le CIEP suggère également d'examiner les points suivants :

- La révision et la clarification des objectifs du programme;
- La place dans le programme dévolue aux secteurs importants ou en émergence dans le domaine du génie chimique;
- L'information sur les perspectives d'emploi et sur les programmes d'études supérieures auxquels mène le programme.

PLAN D'ACTION DU DOYEN

Évaluation périodique
du baccalauréat en génie chimique

PLAN D'ACTION DU DOYEN

présenté au
Vice-recteur aux études et aux activités
internationales

12 mai 2016



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences et de génie

Baccalauréat en génie chimique

Le 27 février 2015, le vice-recteur aux études et aux activités internationales a transmis au doyen de la Faculté des sciences et de génie (FSG) le rapport d'évaluation du programme de baccalauréat en génie chimique (GCH) préparé par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes (CIEP).

Tel que le prévoit la procédure d'évaluation de programme de l'Université Laval, le présent document dresse un bilan de la situation et présente les différentes actions qui permettront d'assurer la qualité dudit programme.

Le Département de génie chimique de l'Université Laval existe depuis plus de 60 ans. Il jouit d'une longue tradition d'excellence en enseignement et en recherche. Plus de 1 200 ingénieurs de procédé y ont été formés et œuvrent maintenant dans l'industrie chimique ou parachimique au Québec, au Canada et partout dans le monde. La formation équilibrée entre la théorie et la pratique, le dynamisme des professeurs et enseignants ainsi que le milieu d'études dédié à la réussite profitent aux étudiants des trois cycles.

État de la discipline et du programme

Le génie chimique, ou *génie des procédés* consiste à mettre en œuvre des procédés de transformation de matières premières en produits fonctionnels. C'est aussi l'art de transposer des résultats de laboratoire jusqu'à l'échelle industrielle. Le génie chimique est un domaine omniprésent dans notre quotidien. Cette discipline se concentre sur le génie des procédés chimiques (ex. : synthèse de molécules inorganiques et organiques, enduits, matériaux, carburants, réactifs) et s'intéresse aux opérations de transformations physico-chimiques industrielles (ex. : traitement des polluants, activités des domaines alimentaire, biotechnologique, pharmaceutique et environnemental). Les ingénieurs formés sont aptes à concevoir, à optimiser et à simuler les procédés de fabrication de transformations physico-chimiques et sont également en mesure de créer des équipements spécialisés pour les différentes industries, et ce, dans le respect des normes environnementales.

Le programme de baccalauréat en génie chimique a pour but de former des ingénieurs chimistes en vue d'une insertion immédiate sur le marché du travail ou en vue d'entreprendre des études supérieures. Le diplômé du programme peut travailler dans les industries chimiques et parachimiques, dans la fonction publique, dans les organismes de recherche et de développement et dans les bureaux d'ingénierie-conseil.

À compter de la session d'automne 2016, la première année du programme de génie chimique sera offerte entièrement à distance. Cette innovation du Département permettra à certains étudiants d'accroître leur mobilité sans retarder leurs études, de réaliser des économies sur les coûts de logement ou bien de concilier le travail et la famille pour les candidats en réorientation de carrière ou nécessitant une flexibilité d'horaire accrue. Les étudiants devront ensuite compléter les trois années suivantes en présentiel sur le campus.

Les objectifs du programme sont :

1. Posséder les notions de base en sciences fondamentales en vue d'une intégration aux phénomènes d'intérêt en génie chimique;
2. Connaître les phénomènes liés aux opérations fondamentales caractéristiques du génie chimique et du calcul des réacteurs en vue d'une utilisation dans le monde industriel;
3. Maîtriser les processus de design des procédés chimiques et parachimiques;
4. Acquérir les habiletés nécessaires à une bonne communication;
5. Intégrer les aspects physiques et biologiques, de nature scientifique, dans les activités industrielles associées au génie chimique, dans le respect de la qualité de l'environnement;
6. Acquérir la dextérité manuelle nécessaire à un travail fonctionnel en génie chimique;
7. Renforcer les qualités personnelles requises pour la poursuite d'une carrière professionnelle fructueuse en génie chimique;
8. Acquérir des qualités de bon gestionnaire.

Le baccalauréat en génie chimique (B. Ing.) est rattaché à la Faculté des sciences et de génie (FSG), et l'enseignement est sous la responsabilité du Département de génie chimique. À l'automne 2014, 143 étudiants y étaient inscrits, dont 53 femmes (37 %). Le diplôme donne accès à l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ).

Sommaire de l'agrément et de l'évaluation périodique

Évaluation par le Bureau d'agrément d'Ingénieurs Canada

Comme les 15 autres programmes de premier cycle en génie offerts par l'Université Laval, le baccalauréat en génie chimique a été soumis en 2012-2013 au processus d'agrément du Bureau d'agrément d'Ingénieurs Canada (BAIC). Dans le cadre de ce processus, un dossier d'autoévaluation a été transmis au BAIC pour chacun des programmes. Ensuite, des membres du BAIC ont effectué une visite à l'Université Laval les 20, 21 et 22 janvier 2013 ainsi que les 17 et 18 février 2013. En mai 2013, le rapport des membres visiteurs a été transmis à la FSG, qui a été invitée à y réagir. Les commentaires de la FSG ont été acheminés au BAIC en mai 2013. La décision d'agrément pour chacun des 16 programmes a été communiquée à l'Université en juin 2013.

À la suite de cette démarche, le baccalauréat en génie chimique a été agréé pour une durée de trois ans, soit jusqu'au 30 juin 2016. L'agrément du programme a finalement été prolongé jusqu'au 30 juin 2019 après que les éléments soulevés dans le rapport des membres visiteurs eurent été réglés à la satisfaction de l'organisme régulateur. Cette prolongation a été obtenue à la suite du dépôt, le 30 juin 2015, du rapport de la FSG démontrant que le programme se conforme désormais à toutes les normes du BAIC.

Évaluation par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes

L'Université Laval a la responsabilité d'évaluer périodiquement tous les programmes de formation menant à un grade, incluant ceux soumis à un processus d'agrément, comme celui du BAIC. Le baccalauréat en génie chimique fait ici l'objet d'une troisième évaluation institutionnelle. Ainsi, en novembre et décembre 2013, le Vice-rectorat aux études et aux activités internationales (VREAI) a réalisé des consultations pour les besoins de l'évaluation institutionnelle. En janvier et février 2015, des membres du Comité institutionnel d'évaluation

des programmes (CIEP) et du VREAL se sont réunis à deux reprises pour produire le rapport synthèse d'évaluation. Afin de porter un jugement sur la pertinence et la qualité du programme, ils ont analysé le dossier d'autoévaluation produit dans le cadre de l'agrément, le rapport du BAIC, les résultats des consultations ainsi que les informations complémentaires transmises par la direction de programme. L'examen du dossier d'autoévaluation, des résultats des consultations auprès des étudiants, des professeurs et des diplômés ainsi que du rapport des experts externes a amené le Comité institutionnel d'évaluation des programmes à faire les constats suivants :

Forces du programme :

- La diversité des expertises des professeurs;
- La compétence et la disponibilité des enseignants;
- La collaboration entre les enseignants dans le but d'assurer la cohérence de la formation;
- Les services offerts par le personnel technique;
- La taille des groupes qui favorise les apprentissages;
- Les mesures de soutien à la réussite;
- L'évaluation des apprentissages;
- Les activités de laboratoire;
- Les ressources matérielles, technologiques et informationnelles.

Recommandations [R] et actions proposées [A]

Une seule recommandation a été proposée par le Comité institutionnel d'évaluation des programmes. Les actions proposées dans ce document devraient pouvoir être initiées ou réalisées au cours de l'année académique 2015-2016.

R-1 Que l'on examine la possibilité d'élargir la banque de cours à option, notamment en considérant des cours d'autres programmes qui sont pertinents.

A-1.1 À la réunion du 11 mars 2015, le comité de programme a approuvé l'ajout des cours ci-dessous à la liste des huit cours à option régulièrement offerts dans le programme de 1^{er} cycle en génie chimique :

- GCH-4011 Planification et analyse des expériences (session d'automne)
- GML-2250 Propriétés et choix des matériaux (session d'hiver)
- IFT-1004 Introduction à la programmation (sessions d'automne et d'hiver)
- BCM-2101 Introduction à l'assurance qualité (sessions d'automne et d'hiver – offert à distance en mode asynchrone)
- GIN-3020 Ingénierie et gestion de la qualité (session d'hiver)
- GEL-4100 Commande industrielle (session d'automne)

Ces cours ont été sélectionnés de concert avec les représentants étudiants siégeant au comité de programme, après avoir mené une consultation auprès des étudiants de 1^{er} cycle. Au total, 14 cours à option offerts sur une base régulière figurent présentement à la liste, dont huit cours offerts à l'automne, huit offerts à l'hiver (certains cours sont offerts aux deux sessions) et un offert à l'été. Un de ces cours est également offert à distance en mode asynchrone.

La nouvelle liste de cours à option couvre maintenant une grande diversité de sujets afin que chaque étudiant y trouve son compte. Cette modification est en vigueur depuis le trimestre d'automne 2015.

À noter que la possibilité de suivre un cours à option à caractère scientifique hors programme avec approbation du directeur de programme a été retirée de la description du programme de génie chimique à compter de la session d'automne 2015. Ceci n'est plus jugé nécessaire pour les étudiants en cheminement régulier en raison de l'offre bonifiée de cours à option. Par contre, le directeur de programme conserve cette latitude pour répondre à des situations particulières.

- A-1.2 Le 16 novembre 2015, le comité de programme de 1^{er} cycle a approuvé une modification à la structure du bloc intitulé « Autres exigences » comportant 15 crédits, dont 12 crédits de cours à option. Ce changement avait pour objectif, d'une part, d'augmenter le nombre d'unités d'agrément (UA) en conception en ingénierie (CI) dans le cheminement critique du programme en prévision des évaluations futures par le Bureau d'agrément d'Ingénieurs Canada (BAIC) et, d'autre part, de faciliter l'ajout d'autres cours à option dans la liste du programme. La version actuelle du programme prévoit deux règles dans le bloc « Autres exigences ». La première exige la sélection de 12 crédits de cours dans la banque formée de tous les cours à option du programme, alors que la deuxième définit l'exigence du cours de langues (six crédits). À compter de la session d'automne 2016, la première règle visant les cours à option sera scindée en deux telle que présentée au tableau ci-dessous. La nouvelle règle 1 exigera la sélection d'un minimum de six crédits de cours (c.-à-d. deux cours à option) dans une banque de cours à option pour lesquels des UA en CI ont été reconnues lors de la dernière évaluation du BAIC (2013). De plus, ces cours sont soit déjà offerts ou seront offerts par des membres de l'Ordre des ingénieurs du Québec (OIQ). La nouvelle règle 2 regroupe tous les autres cours à option et exigera qu'au plus six crédits de cours soient choisis dans cette liste. Ainsi, un minimum d'UA en CI proviendra des cours à option assignés dans la liste de la règle 1, alors que nous aurons toute la latitude pour augmenter le nombre et la diversité des cours inclus dans la liste de la règle 2. La liste des cours associée à chacune de ces deux règles pourra être modifiée dans le futur selon les besoins. À noter que la nouvelle règle 3 est une copie intégrale de la règle 2 actuelle associée au cours de langue. Cette modification entrera en vigueur à compter de la session d'automne 2016.

Règle	Exigence	Cours
1.	6 à 12 crédits parmi :	GCH-2100, GCH-2102, GCH-2103, GCH-3100, GPG-1007
2.	0 à 6 crédits parmi :	BCM-2101, GCH-2200, GCH-2202, GCH-4011, GEL-4100, GIN-3020, GMC-1000, GML-2250, GMN-2006, GPG-1001, IFT-1004
3.	3 crédits	Réussir le cours ANL-2020 <i>Intermediate English II</i> . L'étudiant qui démontre qu'il a acquis ce niveau (TOEIC : 675) lors du test administré par l'École de langues peut choisir un cours d'anglais de niveau supérieur ou d'une autre langue moderne.

Suggestions [S] et actions proposées [A]

Sur la base de l'analyse de la documentation disponible, le CIEP suggère également d'examiner les points suivants :

S-1 La révision et la clarification des objectifs du programme.

A-S.1 Le directeur de programme s'engage à revoir les objectifs du programme de 1^{er} cycle en génie chimique en faisant appel à un conseiller ou une conseillère pédagogique afin d'identifier les points nécessitant révision ou clarification et de tenir compte de l'état de l'art en pédagogie universitaire. Le directeur du Département et certains professeurs seront impliqués dans le processus. Il est prévu que l'exercice sera complété au terme de l'année académique 2015-2016 et que les modifications seront appliquées en début d'année universitaire 2016-2017.

S-2 La place dans le programme dévolue aux secteurs importants ou en émergence dans le domaine du génie chimique.

A-S.2 Le domaine de pratique du génie chimique est vaste, il n'est pas possible de traiter de tous les domaines en émergence durant les quatre années de formation. Nous sommes d'avis que le programme doit offrir les bases du génie chimique pour permettre aux finissants d'intégrer le marché du travail, peu importe le domaine pour qu'ensuite ils se spécialisent dans un domaine particulier. Dans sa version actuelle, le programme répond à ce principe en offrant une très large formation de base qui laisse très peu de place pour des cours portant sur les dernières avancées technologiques. Bien que plusieurs cours présentent, à travers la matière fondamentale, des exemples d'applications récentes, le nombre restreint de professeurs au Département, ainsi que traditionnellement la petite taille des cohortes, restreignent la capacité à créer plus de cours à option qui permettraient de traiter de sujets plus pointus. Par ailleurs, le programme actuel offre une concentration en génie biochimique et environnemental, un domaine technologique de pointe. Nous recommandons de poursuivre la réflexion sur ce sujet en impliquant, par exemple, nos partenaires industriels afin de mieux définir leurs attentes par rapport à nos diplômés.

S-3 L'information sur les perspectives d'emploi et sur les programmes d'études supérieures auxquels mène le programme.

A-S.3 Le Département a déjà pris une série de mesures visant à informer les étudiants sur les perspectives d'emploi en génie chimique. Le personnel du Département collabore avec l'association des étudiants de 1^{er} cycle afin d'organiser des activités de réseautage avec l'industrie, de concert avec le Service de placement de l'Université Laval (SPLA). Une fois par année, plusieurs compagnies sont invitées à participer à une session de réseautage avec nos étudiants de 1^{er} cycle. Les représentants des compagnies présentent leurs activités et échangent avec les étudiants. Cette initiative s'ajoute aux midis-conférences et aux rencontres d'employeurs pour les étudiants déjà organisées par le SPLA. Ce dernier offre aussi des rencontres personnalisées avec les étudiants pour la recherche de

stage, la recherche d'emploi, etc. Des visites industrielles sont organisées annuellement par les responsables des stages en milieu industriel. Le Département organise également plusieurs fois par année des conférences données par des diplômés du programme qui travaillent dans l'industrie, des représentants industriels ou des chercheurs spécialisés dans des domaines de pointe et d'intérêt. Nous croyons donc que les étudiants ont déjà accès à toute l'information dont nous disposons sur les perspectives de carrière.

Concernant les programmes d'études supérieures, les professeurs du Département offrent annuellement plusieurs stages aux étudiants du 1^{er} cycle afin de les intéresser aux études supérieures. Ils ont recours au programme de Bourse de recherche de 1^{er} cycle du Conseil de recherche en sciences naturelles et en génie du Canada (CRSNG) et aux Bourses de recherche pour stagiaires de 1^{er} cycle de la Faculté des sciences et de génie (FSG) comme moyen de favoriser le recrutement de finissants du programme aux cycles supérieurs. Le nouveau profil de passage intégré à la maîtrise, approuvé par les comités de programme de 1^{er} et de 2^e et 3^e cycles le 14 janvier 2015, devrait permettre à nos meilleurs étudiants de suivre des cours à option parmi nos cours spécialisés offerts aux études supérieures (biotechnologies, planification d'expérience, nanotechnologies, technologies du développement durable, etc.). De plus, les étudiants de 1^{er} cycle sont invités à assister au mini-symposium de 2^e et 3^e cycles organisé par le Département deux fois par année (décembre et avril). Finalement, nous nous engageons à évaluer la possibilité d'offrir une séance d'information portant sur les études à la maîtrise et au doctorat aux étudiants de 1^{er} cycle terminant leur 3^e année, plus spécifiquement, mais ouverte à tous. Cette séance permettrait de présenter les différents domaines de recherche du Département, les avantages d'obtenir un diplôme d'études supérieures et son impact sur le choix de carrière, ainsi que les programmes de bourses d'études supérieures offerts par les organismes subventionnaires.

Remerciements

À la suite de l'examen du rapport d'autoévaluation, des consultations auprès des étudiants, des diplômés, des professeurs de même que du rapport de visite du BAIC et du Comité institutionnel d'évaluation des programmes, la Direction de la Faculté tient à remercier sincèrement tous ceux et celles qui ont participé à cet important exercice d'évaluation périodique des programmes notamment MM. Alain Garnier, directeur du Département et Carl Duchesne, directeur du programme. Elle tient à saluer également le travail de tout le personnel du Département impliqué, soit dans le processus d'évaluation, soit dans l'offre des programmes d'études en génie chimique.

André Darveau, doyen
Faculté des sciences et de génie

ÉCHÉANCIER
Baccalauréat en génie chimique – Faculté des sciences et de génie

No	Recommandations (R) Suggestions (S)	Session anticipée de réalisation	Actions proposées par la faculté	Actions réalisées ou en cours de réalisation par la faculté, s'il y a lieu	Responsables
R1	Que l'on examine la possibilité d'élargir la banque de cours à option, notamment en considérant des cours d'autres programmes qui sont pertinents.	Changements en vigueur à compter du trimestre d'automne 2016.	A-R.1.1 Augmenter le nombre et la diversité de cours à option dans le programme. A-R.1.2 Modifier la structure du bloc de cours intitulé « Autres exigences ».	Réalisée Réalisée	Comité de programme de 1 ^{er} cycle Comité de programme de 1 ^{er} cycle
S1	La révision et la clarification des objectifs du programme.	Session A-2016	A-S.1 Réviser et clarifier les objectifs du programme.	Consultation auprès de Mme Hélène Servais le 29 février 2016 afin de clarifier les modifications à apporter aux objectifs du programme.	Directeur de programme de 1 ^{er} cycle.
S2	La place dans le programme consacrée aux secteurs importants ou en émergence dans le domaine du génie chimique.	Session H-2017	A-S.2 Poursuivre la réflexion en impliquant nos partenaires industriels.		Directeur du Département et directeur de programme de 1 ^{er} cycle.
S3	L'information sur les perspectives d'emploi et sur les programmes d'études supérieures auxquels mène le programme.	Fin de l'année universitaire 2016-2017	A-S.3 Préparer une séance d'information annuelle sur les études supérieures en génie chimique. Inviter les étudiants de premier cycle à assister au mini-symposium de 2 ^e et 3 ^e cycles organisé par le Département deux fois par année (décembre et avril).		Directeur des programmes de 2 ^e -3 ^e cycles