

biologie en apprentissage par problèmes

Comprendre le monde vivant

Ce programme s'articule autour de la biologie de l'environnement et de la biodiversité. Durant les **deux premières années**, l'étudiant acquiert des connaissances sur les êtres vivants et leur diversité ; les différents niveaux d'organisation, de la molécule à l'écosystème ; et les interactions environnementales de nature abiotique et biotique. La **troisième année** permet une spécialisation dans l'une des trois concentrations suivantes : **santé environnementale-toxicologie ; biologie moléculaire-biotechnologies ; et écologie**.

La formation en biologie donne accès à différents domaines — pharmaceutique, biomédical, biotechnologique, agroalimentaire ou environnemental — ainsi qu'à des environnements de travail très diversifiés, allant des milieux naturels aux laboratoires industriels, en passant par les ministères et les établissements d'enseignement.

Ce programme **non contingenté** admet les nouveaux étudiants à la session d'automne seulement. Il doit être suivi à temps complet.

PARTICULARITÉS

- L'**UQAM est la seule université au monde** à offrir le baccalauréat en biologie avec l'approche en APP.
- La **méthode d'apprentissage par problèmes** met l'accent sur la participation des étudiants. Son fonctionnement repose sur la résolution, en petits groupes et avec un professeur, d'un certain nombre de PROSITS (mises en situation) et sur le travail pratique en laboratoire. La méthode intègre harmonieusement les aspects pratiques et théoriques de la biologie. Son principal avantage est de permettre l'adaptation rapide à une réalité professionnelle en constante mutation en développant des habiletés de raisonnement critique, d'approches logiques et analytiques, de prise de décision, de communication et d'auto-évaluation. Durant les trois années du programme, les étudiants analysent en profondeur une série d'environ 120 mises en situation, au cours desquelles le professeur-tuteur encadre et valide la démarche d'apprentissage.

Exemple de tutorat:

Étape 1 : le professeur expose un problème

Étape 2 : les étudiants émettent des hypothèses

Étape 3 : à la suite du cours, les étudiants valident ou non leurs hypothèses par la recherche d'information

Étape 4 : les étudiants couvrent l'aspect pratique du problème en laboratoire

Étape 5 : les étudiants retournent en classe et présentent leur démarche au professeur-tuteur

L'approche APP favorise :

- L'autonomie
 - L'ouverture d'esprit
 - Une meilleure situation d'emploi
 - L'habileté à travailler en équipe
 - Une excellente méthodologie
- Les tutorats ont une durée moyenne de trois heures.
 - Outre le contenu des tutoriaux, la formation comprend aussi des **séances de travaux pratiques**. Ces activités visent, entre autres, l'apprentissage des différentes techniques et des différents équipements (utilisation du microscope, techniques de microbiologie, biologie cellulaire et moléculaire, techniques biochimiques, clé d'identification, dissection, travaux sur le terrain) ainsi que des habiletés méthodologiques (manipulation des matières dangereuses, manipulation des animaux, sécurité en laboratoire, manipulation des équipements, etc.).
 - L'apprentissage se fait en **petits groupes** de 10 à 12 étudiants, auprès desquels les professeurs agissent comme tuteurs afin de procurer un encadrement étroit.
 - Dans chacun des groupes, les étudiants assument à tour de rôle les fonctions d'animateur, de secrétaire et de rapporteur.
 - Des examens et des activités (par exemple, des entrevues de sélection fictives, l'élaboration de projet de recherche, des critiques de livre) permettent d'évaluer l'étudiant selon trois critères : **connaissances théoriques, connaissances pratiques** et **savoir-être**.

- La première semaine du baccalauréat se déroule à la **station écologique de Saint-Michel-des-Saints** et a pour thème la biodiversité. Ce séjour permet l'initiation à la méthode APP en plus de souder les liens entre les étudiants et les tuteurs, dans un esprit de collégialité.
- L'étudiant a accès à des laboratoires de recherche et d'enseignement dont l'**équipement est semblable à celui de l'industrie** (HPLC, électrophorèse capillaire, etc.), de même qu'à un parc d'ordinateurs et à une animalerie.
- En **troisième année**, l'étudiant qui choisit les concentrations biologie moléculaire–biotechnologies et santé environnementale–toxicologie bénéficie du contact direct avec des technologies et des questions de pointe (6 à 8 semaines en laboratoire). La concentration écologie offre quant à elle une unité de 8 semaines axée sur le travail de terrain à la station écologique de Saint-Michel-des-Saints — **seule l'UQAM offre une formation pratique de cette envergure**. Cette troisième année peut être réalisée dans une autre institution au Québec ou à l'étranger dans différents domaines (par exemple, en océanographie ou en microbiologie).
- Des **professeurs spécialisés dans chaque concentration** encadrent les étudiants de troisième année afin de s'assurer qu'ils atteignent tous les objectifs de la formation, particulièrement en ce qui concerne les connaissances acquises.
- L'étudiant a la possibilité d'effectuer un **stage** en entreprise, au Québec ou ailleurs, ou dans un laboratoire, soit à l'UQAM, soit dans une autre université ou institution de recherche. Le stage, d'une durée d'au moins cinq semaines, peut être rémunéré ou non, selon les ententes conclues avec l'employeur.

CONCENTRATIONS ou PROFILS

- **Santé environnementale–toxicologie** : étude, entre autres, des effets des polluants sur la vie végétale et animale, des effets polluants de l'environnement de travail sur le fonctionnement de l'organisme humain ainsi que des influences de l'environnement sur la santé humaine.
- **Biologie moléculaire–biotechnologies** : étude des notions et des technologies de pointe du domaine. L'expression des gènes, la différenciation cellulaire, le cancer, la viro-immunologie, le génie génétique (clonage des gènes, plantes transgéniques, thérapie génique, etc.) font partie des sujets développés.
- **Écologie** : étude des populations que l'on retrouve au Québec. Différentes sphères d'activité, telles que la protection, l'aménagement et l'utilisation des ressources renouvelables sont abordées.

COMPÉTENCES DU CORPS PROFESSORAL et PARTENARIATS

Selon les informations recueillies en 1996 par la Commission des Universités sur les programmes, le Département de sciences biologiques jouit du plus haut taux de professeurs détenteurs de PhD parmi les universités montréalaises, soit 98 %, et obtient le plus haut taux de subventions de recherche, soit 125 727 dollars par professeur. Enfin, l'âge moyen de ses professeurs est le plus bas. Ces statistiques traduisent le dynamisme du corps professoral.

Une grande partie des travaux de recherche des professeurs du Département a lieu dans le cadre de différents regroupements. Parmi ceux-ci, on retrouve, par ordre alphabétique, BIOGENE (laboratoire de recherche en biotechnologie et expression génétique), CINBIOSE (Centre d'études des interactions biologiques entre la santé et l'environnement), CIRTOX (Centre interuniversitaire de recherche en toxicologie), GEOTOP (Centre de recherche en géochimie isotopique et en géochronologie), GREFI (Groupe de recherche en écologie forestière

interinstitutionnel), GREIGE (Groupe de recherche interdisciplinaire en gestion de l'environnement), GRIL (Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement) et TOXEN (laboratoire de recherche en toxicologie de l'environnement).

La qualité exceptionnelle de la recherche de David Bird, professeur au département, a été soulignée deux années de suite, ses découvertes étant sélectionnées par le magazine *Québec Science* au palmarès des 10 découvertes de l'année en 1999 et 2000. En 1999, en collaboration avec un chercheur de l'université McGill, il découvrait qu'une espèce de phytoplancton marin mange des bactéries comme source de fer, phénomène important dans la productivité marine. En 2000, avec un groupe de l'université d'Hawaii, il découvrait la persistance de vie, sans lumière et sans oxygène, dans un lac enfoui sous 4 km de la glace de l'antarctique depuis un million d'années.

Les exemples suivants illustrent l'**importance de l'activité des professeurs à l'échelle internationale** :

- Yves Mauffette, Laurent Poliquin et William Vickery, professeurs au département, et Alexandre Soucisse, diplômé du programme, ont été appelés à donner des formations sur l'utilisation de l'apprentissage par problèmes en sciences, en France, en Belgique et en Australie.
- Donna Mergler est la première chercheuse émérite du programme Écosystèmes et Santé du Centre de recherches pour le développement international du Canada. Elle fait de la formation au niveau international et mène des recherches sur la contamination par le mercure en Amazonie brésilienne, sur les effets des pesticides au Costa Rica et sur l'externalisation du travail au Chili.



- Mme Dolores Planas poursuit des activités de recherche en écologie en Espagne.
- Karen Messing a participé à la définition de politiques de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) sur la santé des femmes, à la définition des besoins de l'Europe en matière de santé des travailleuses, et a contribué à la rédaction de l'encyclopédie de Santé et Sécurité au travail du Bureau International du Travail.
- M. Jean-Pierre Revéret mène une recherche sur la gestion des ressources naturelles renouvelables dans les pays en développement. Plus précisément il travaille sur l'interface entre la dynamique des ressources vivantes et la dynamique des sociétés qui les utilisent dans plusieurs pays africains et de l'Océan indien (Égypte, Madagascar, Mali, en particulier). Par ailleurs il est impliqué dans de nombreux programmes de développement de capacité en Afrique sur les thèmes du développement durable et des études d'impact environnemental.
- M. Luc Desnoyers a été président de la Société d'ergonomie de langue française, une association internationale, de 1997 à 2000, et est membre du Conseil de l'Association internationale d'Ergonomie depuis 1996.
- M. Claude Hamel participe à un programme de formation sur la biodiversité dans les pays en développement de la francophonie (Afrique et Asie).
- Yves Prairie est président de la Société Canadienne de Limnologie et président du comité organisateur pour le Congrès international 2004 de la Société Internationale de limnologie théorique et appliquée.

CHAMPS DE RECHERCHE DU CORPS PROFESSORAL

- Aménagement des ressources naturelles
- Biologie de l'environnement, écotoxicologie
- Biotechnologies végétales
- Écologie aquatique et marine
- Écologie forestière
- Expression génique
- Lutte biologique
- Physiologie animale
- Santé au travail, ergonomie
- Virologie

PERSPECTIVES D'EMPLOI

De façon générale, on dénote une baisse d'emploi dans le domaine de l'écologie qui s'explique par le fait que les gouvernements, principaux employeurs d'écologistes, ont diminué leurs budgets pour ce secteur. Toutefois, on prévoit une expansion du créneau de l'environnement pour les prochaines années. La formation en écologie forestière est intéressante à cet égard. Les secteurs biomédical et biotechnologique sont quant à eux toujours en plein essor. On sait que ces industries, incluant celles à vocation pharmaceutique, sont très actives dans le corridor Montréal-Toronto. Les étudiants empruntant la concentration biologie moléculaire-biotechnologie ou santé environnementale-toxicologie sont donc grandement favorisés dans leur recherche d'emploi. Cela dit, les compétences en gestion de projet sont de plus en plus en demande. Ainsi, une formation supplémentaire dans ce domaine peut être appréciée.

Par ailleurs, le domaine de la bio-informatique, qui se penche sur les méthodes informatiques et mathématiques utilisées pour résoudre des problèmes liés à la biologie, offre des perspectives d'emploi très intéressantes. On note une pénurie de bio-informaticiens rapporte les Éditions Jobboom¹.

¹ Les Éditions Jobboom, « Les carrières d'avenir 2002 », p. 367.

Selon l'étude projective (pour 1999 à 2004) réalisée par Développement des ressources humaines Canada (DRHC), le nombre de nouveaux débouchés dépassera de beaucoup le nombre de nouveaux chercheurs d'emploi détenteurs d'une maîtrise. Les décisions gouvernementales concernant les dépenses en recherche et en surveillance environnementales auront un effet sur la demande de biologistes. Les domaines de la pharmacologie et de la biotechnologie promettent la croissance la plus rapide pour les diplômés.

Avec plus de 300 entreprises et 24 000 emplois, dont la moitié sont en recherche et développement, le Canada occupe le 2e rang mondial dans le secteur des biotechnologies, derrière les États-Unis. Le Québec abrite plus du tiers de ces entreprises, et près de la moitié du secteur biopharmaceutique canadien se trouve dans la région de Montréal, pôle des biosciences et de la génomique.

EMPLOIS

- Analyste (eau, aliments, bactériologie)
- Assistant de recherche
- Biologiste dans les domaines agroalimentaire, pharmaceutique, clinique, biomédical, environnemental
- Biologiste de la vie aquatique
- Biologiste moléculaire
- Botaniste
- Conseiller de projet
- Conseiller scientifique en environnement
- Conseiller scientifique pour des émissions de radio ou de télévision
- Écologiste
- Environnementaliste
- Ergonome
- Gestionnaire des parcs, guide ou animateur
- Toxicologue

ÉTUDES DE 2^e CYCLE À L'UQAM*

- Programme court en éducation relative à l'environnement
- Programme court en mesure et évaluation en ergonomie
- Programme court, DESS ou maîtrise en gestion de projet
- DESS en intervention ergonomique en santé et sécurité au travail
- DESS en bio-informatique
- DESS en toxicologie de l'environnement
- Maîtrise en biologie
- Maîtrise en kinanthropologie
- Maîtrise en sciences de l'environnement
- MBA pour cadre en gestion des bio-industries

Il y a également une ouverture vers l'ensemble des domaines : chimie, biochimie, virologie, etc

* Ces programmes peuvent exiger des conditions particulières (cours d'appoint, expérience, etc.).

Cette liste est présentée à titre indicatif seulement. D'autres possibilités peuvent s'offrir à l'UQAM ou ailleurs.

PROFIL DE L'ÉTUDIANT

Champs d'intérêt

Sciences et la matière vivante
Recherche
Manipulation d'instruments de précision

Qualités

Aptitude à travailler en groupe
Capacité d'analyse
Minutie
Patience
Rigueur
Sens de l'observation

POUR INFORMATION

Direction du programme :
(514) 987-3654

Service de l'admission :
(514) 987-3132
Courriel : admission@uqam.ca
Internet : www.regis.uqam.ca

