

Distribué gratuitement aux collèges du Québec et aux diplômé(e)s du programme de biochimie

SOMMAIRE

Sur le programme:

- Nouveauté..... 1
- Portrait d'étudiant..... 2
- Quel avenir ? 2

Par des biochimistes:

- Vaches folles, prions !..... 3
- Régulation pas ordinaire. 3
- Mot du directeur..... 4

NOUVEAUTÉ

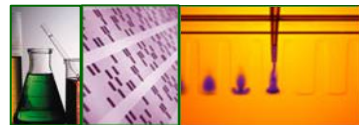
Fondé en 1979, le baccalauréat en biochimie produira bientôt une 25^e cohorte de finissants-finissantes. Ce premier numéro du *Facteur Moléculaire* vise à faire un tour d'horizon du programme en biochimie de l'Université de Sherbrooke. Les lecteurs et lectrices y trouveront en outre des textes de vulgarisation... question d'attirer les regards et de susciter des vocations.

Bonne lecture

De la nouveauté au programme

Trois cheminements spécialisés de cours à option

- **génétique médicale**
- **génomique-protéomique**
- **synthèse organique**



Contenu biomédical

cours obligatoires de biochimie clinique et de virologie
cours optionnels: génétique humaine et médicale, éthique de la recherche médicale, endocrinologie moléculaire



Importance des travaux pratiques

plus de 20 crédits obligatoires sur 90
laboratoires de chimie organique/analytique/physique
laboratoires de microbiologie et de génétique
laboratoires de biochimie générale et de biologie moléculaire

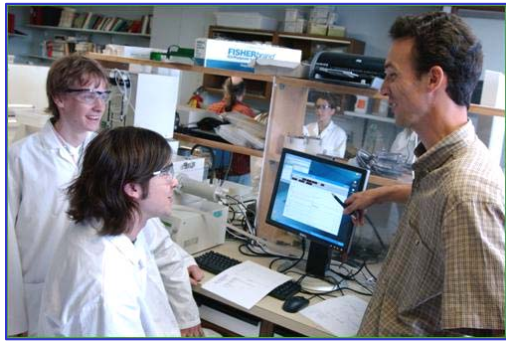


Le **baccalauréat en BIOCHIMIE** est un programme conjoint de la Faculté des sciences et de la Faculté de médecine et des sciences de la santé (FMSS). Profitant de la révision récente du contenu académique, nous offrons maintenant des cheminements spécialisés qui permettent d'orienter le choix de carrière. Le cheminement en **génétique médicale** propose deux cours sur le dépistage des maladies au moyen des biotechnologies modernes. Celui de **génomique-protéomique** approfondit les connaissances sur l'expression de l'ADN et des variants protéiques en vue d'initier un programme d'études supérieures. Le cheminement en **synthèse organique** vise à élargir les connaissances sur la transformation des substances naturelles et la fabrication de polymères organiques à usage industriel et alimentaire.

L'étudiant ou l'étudiante peut opter pour l'un des deux régimes d'études: **régulier** (3 ans) ou **coopératif** (alternance stages-études 3½ ans) grâce au support du service des stages et du placement de l'Université: www.usherbrooke.ca/ssp/. En outre, il ou elle bénéficie d'une culture institutionnelle et régionale centrée sur les besoins de la population étudiante... L'Université de Sherbrooke se classe encore première au Canada selon une enquête réalisée en 2005 par la presse canadienne www.usherbrooke.ca/accueil/. Les étudiants ont un accès **gratuit** au service de transport de la ville de Sherbrooke. N'oublions pas de citer les attraits de l'Estrie pour la qualité de vie et les ressources de loisirs offerts au cœur de la ville: sentiers pédestres, cyclisme, ski nautique et alpin, stades sportifs, centre culturel, musées et 26 salles de cinéma. Enfin, l'étudiant ou l'étudiante biochimiste n'est pas un être solitaire !

La première partie de la formation est dispensée au sein des départements de chimie et de biologie, en compagnie des autres étudiants en science. Le biochimiste partage avec eux un savoir multi-disciplinaire: chimie organique, physiologie, microbiologie, biochimie générale et biologie cellulaire. Puis, il complète sa formation à la faculté de médecine et des sciences de la santé. L'enseignement est résolument orienté vers l'acquisition d'une expertise technique en laboratoire et le travail en équipe. En cours de formation, tous sont invités à participer à différents séminaires et symposiums organisés par les professeurs et les étudiants gradués des départements de recherche.

Pierre Chailler *Ph.D.*
coordonnateur académique



Portrait de l'étudiant biochimiste



Martin Belzile, l'un de nos finissants adresse ce commentaire aux collégiens qui visitent l'Université: « Il faut être discipliné, méticuleux, patient, perfectionniste et passionné par le comment derrière chaque chose. Il faut aussi être ouvert d'esprit, puisque certains concepts ne respectent pas la logique primaire. En contrepartie, il faut savoir être rigoureux dans nos raisonnements et éviter de conclure trop rapidement. A la blague, on dit souvent que la chimie c'est de la compréhension, et que la biologie c'est du par cœur. Sans originalité, j'annonce que la biochimie est le joyeux mélange des deux. »



Martin Belzile, un biochimiste qui envisage de compléter sa formation dans le domaine de la neurobiologie.

Cliché de gauche: Michaël Lehoux et Philip Boulais écoutent avec attention les instructions du professeur Martin Bisailon.

Les étudiantes et les étudiants exhibent un tempérament curieux, car le choix initial d'une formation en biochimie révèle qu'ils ou elles s'intéressent à la fois au fonctionnement des organismes vivants et à la découverte des interactions moléculaires régissant la physiologie et le métabolisme cellulaire.

Faire de la biochimie, c'est étudier les fonctions de l'ADN, des ribosomes, des mitochondries au niveau des processus qui sont invisibles au microscope. C'est identifier les interactions entre différentes classes d'acides nucléiques et de protéines effectrices, grâce à leurs domaines dynamiques formés de *boucles, d'épingles, d'hélices, de chaînes de lipides et de sucres, d'ions associés, etc.*

Voyez le portrait de Martin dans le Guide des études de 1^{er} cycle de l'Université de Sherbrooke 2006-2007. Le comité des étudiants en biochimie de l'Université de Sherbrooke (CEBUS) est représenté sur le site Internet: www.Usherbrooke.ca/bac_biochimie/comiteetudiant/ Cliquez pour savoir ce qui les occupe et les divertit durant leurs études à Sherbrooke.

Quel avenir pour les diplômés ?

Toutes les finissantes et tous les finissants en sciences biologiques de l'Université de Sherbrooke jouissent d'une réputation et d'un accueil très enthousiaste dans le milieu de la recherche, non seulement au Québec mais partout au Canada. Une enquête du Ministère de l'Éducation (MÉO) révèle que le taux de placement des bacheliers sherbrookoïses sur le marché de l'emploi surpasse celui des autres universitaires québécois (96% comparé à 91%). Ce taux frôle d'ailleurs 100% dans le cas des biochimistes!

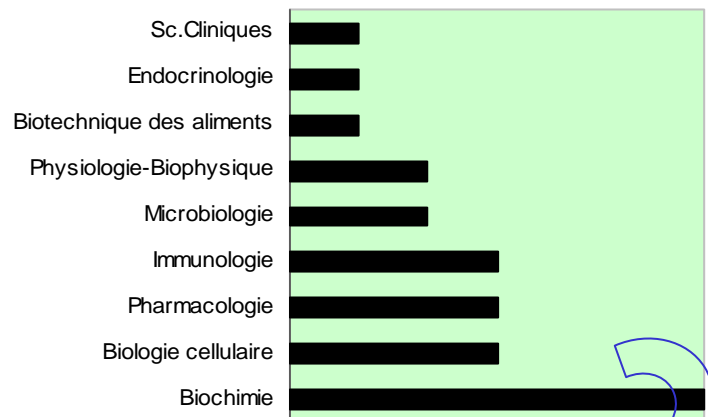
Il est vrai que la majorité des diplômés en biochimie poursuivent traditionnellement des études supérieures (maîtrise, doctorat) car ils acquièrent des connaissances étendues du travail en laboratoire où la biochimie classique et la biologie moléculaire occupent une place de choix... sans oublier le savoir acquis lors des cours spécialisés (synthèse organique, clonage moléculaire, génétique médicale, éléments de protéomique, biochimie clinique, etc.).

Selon le programme *Relance* de l'Université de Sherbrooke, une proportion importante et quasi-constante de biochimistes diplômés, environ 86%, se sont inscrits à un programme de maîtrise, d'après les chiffres recueillis de 1998 à 2004. Plus du quart de ces derniers s'engagent même au doctorat. Dans le futur, un plus grand nombre de diplômés devraient opter pour un emploi après le bac suite à l'instauration des nouveaux cheminements spécialisés de 3^e année. En fin de compte, cette formation permet de combiner les connaissances de base de la biologie à celles de la noble chimie (organique, analytique

et physique) afin de conférer des compétences originales pour la mise au point ou l'adaptation des techniques biotechnologiques. Cela est une qualité qui explique le succès des diplômées et diplômés lorsqu'ils cherchent un emploi.

Pierre Chailier Ph.D.

Types d'études après le bac: une grande variété



Universités

Centres de recherche

Collèges

Laboratoires médicaux

Fonction publique

Industries

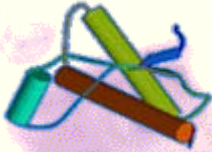
Pharmaceutique
Agroalimentaire
Pâtes et papiers
Biotechnologies

Vaches folles, prions !



Un des mystères les plus récents de la biologie et de la médecine modernes s'appelle PRION. Les deux énigmes principales à résoudre sont les suivantes. Pourquoi cette protéine, très abondante dans le cerveau (son rôle reste inconnu), s'agrège occasionnellement en corps denses et devient fatale pour l'organisme? Comment ces agrégats macromoléculaires deviennent-ils infectieux?

Les réponses se cachent quelque part dans un recoin sombre de la cellule, enfouies sous une pile d'agrégats!



Le prion est responsable de la maladie de la vache folle, mais ce n'est pas par pitié pour le bovidé pris de tremblements que l'on se préoccupe de son sort. C'est parce que les humains peuvent être contaminés, et mourir du fameux syndrome de Creutzfeldt-Jacob. Mais détrompez-vous, la vache folle n'est pas notre ennemi principal, car les patients 'contaminés' ne représentent que 5% des cas de la maladie. 80% des 'prion-positifs' développent plutôt une forme sporadique de la maladie, dont la source est

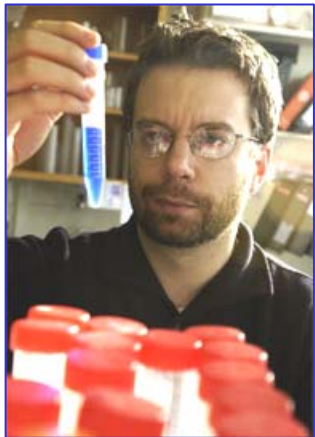
endogène au cerveau: leur prion s'agrège soudainement, sans que l'on comprenne pourquoi. Chez les autres 15%, la maladie est due à une mutation du gène qui encode la protéine prion, laquelle acquiert alors une capacité anormale d'auto-réplication et d'agglutination. Les stratégies de recherche visent à comprendre les processus d'agrégation et d'infection dans le but d'établir une thérapie.

L'identification des cas pathologiques n'est pas simple non plus puisque les symptômes ont quelque similitude avec les problèmes mentaux. La maladie se caractérise par l'apparition progressive de troubles visuels, de troubles de l'équilibre, avec paralysie et démence, et l'issue est toujours fatale. Ah, maudits agrégats!

Saviez-vous que leur apparition est commune à toutes les maladies neuro-dégénératives, telles que les maladies du prion, Alzheimer et Parkinson? Dans la liste des ennemis des neurones, les agrégats occupent donc une bonne position. Quand ils sont également infectieux, comme dans le cas du prion, ils sont les ennemis numéro 1.

Xavier Roucou Ph.D., dép. de biochimie

Une régulation génétique pas ordinaire !

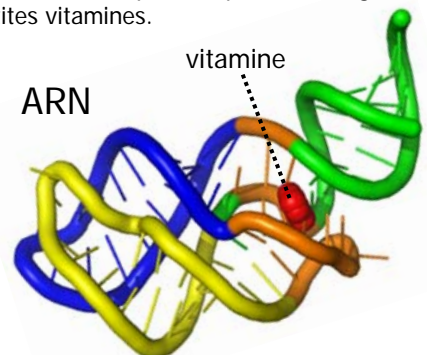


Daniel Lafontaine Ph.D.
dép. de biologie

Dernièrement, l'acide ribonucléique (ARN) a fait l'objet d'une très longue enquête dans le monde scientifique ! En effet, une énigme vieille de trente ans planait sur les laboratoires du monde entier qui cherchaient comment une cellule vivante pouvait fabriquer certaines petites vitamines. À l'époque, on savait que lorsque la concentration de ces petites vitamines atteignait un seuil critique à l'intérieur d'une cellule, leur fabrication était diminuée. Dans tous les cas connus, ce type de régulation était effectuée par des protéines spécialement conçues pour ce travail. Cependant, dans le cas des petites vitamines comme la vitamine B₁₂, un mystère est vite apparu: Après plusieurs tentatives d'isolement et d'identification des protéines régulatrices, on sortait toujours bredouille du laboratoire!!! Ce problème motiva une véritable enquête planétaire et resta entier pendant plus de trois longues et pénibles décennies...

fut parmi les premiers identifiés. Ce *riborégulateur* possède une structure très complexe incluant une région simple brin qui lui permet de reconnaître de manière spécifique, via des interactions d'empilement et des ponts hydrogènes, la vitamine B₁₂. Lorsque la quantité de vitamine est suffisante, sa transcription est immédiatement stoppée.

Dans notre laboratoire, nous cherchons à comprendre le fonctionnement peu banal de ces ARN messagers. Le mode de régulation ci-mentionné est tout à fait fascinant, révolutionnaire, et nous enseigne comment la *Vie* a pu inventer différentes façons de régler un problème bien précis, qui est la régulation des petites vitamines.



Le mystère fut dévoilé, il y a quelques années, à l'Université *Yale* aux Etats-Unis. En effet, un jeune chercheur eut l'audace et le génie de vérifier si la régulation des petites vitamines était contrôlée par des molécules d'ARN messagers, jusqu'alors considérées comme simples véhicules de l'information génétique. Eh oui ! Ce sont effectivement des ARN messagers qui, attrapant ou séquestrant les petites vitamines, déterminent avec précision leur nombre à l'intérieur d'une cellule. L'un de ces ARN, le *riborégulateur* de la vitamine B₁₂,

Le mot du directeur



Déjà la 25e promotion!

Notre programme est sur le point de saluer le départ d'une 25e promotion de biochimistes. Au fil des ans, les diplômés ont envahi une grande variété de milieux professionnels au Québec. Certains sont devenus enseignants au secondaire ou collégial, en y apportant leurs connaissances et qualités originales, microbiologistes, mi-chimistes. Plusieurs ont joint les secteurs pharmaceutique, biotechnologique et environnemental. D'autres ont complété une maîtrise ou un doctorat afin d'œuvrer comme assistant de recherche ou obtenir un poste de professeur-chercheur. Le plus important est que la bonne formation théorique et technique acquise lors de leur passage, durant trois années de labeur intense et de vie en groupe, a permis aux diplômés de s'accomplir sur le plan professionnel. Par leur rayonnement et leur compétence, ils ont également contribué à forger la réputation d'excellence du programme de biochimie de l'Université de Sherbrooke.

Afin de souligner cet anniversaire, le programme a décidé d'aller encore plus loin avec la création de cheminements spécialisés et uniques dans la province : génétique médicale et génomique-protéomique. Aussi, nous créons le bulletin *Facteur Moléculaire* qui diffusera occasionnellement des nouvelles du programme. Envoyez vos nouvelles, com-

mentaires ou témoignages par courriel à :
bac-biochimie@usherbrooke.ca

Le Département de Biochimie à une étape charnière de son évolution

Le Département vit actuellement des heures importantes de son histoire. Fondé à la fin des années soixante, il a contribué à l'essor de plusieurs groupes d'expertise de la faculté de médecine. Il est en pleine mutation grâce au recrutement de biochimistes venant de multiples horizons : six nouveaux professeurs et huit à titre de professeurs associés depuis 2002. La thématique générale de recherche, qui fut multi-disciplinaire, a évolué vers l'étude des changements conformationnels... pensez à ces images virtuelles de molécules qui tournent, se plient et interagissent avec finesse pour couper une macromolécule ou faire pénétrer des ions à l'intérieur de la cellule. C'est ça notre biochimie !

Cette évolution semble suivre celle de la vie biologique sur Terre. Initialement, il y eut constitution d'un pôle de recherche sur l'ARN avec Drs François Bachand, Martin Bisailon et Eric Massé. Puis, le développement d'une thématique sur l'activité des protéines avec Drs Xavier Roucou et François Corbin. Finalement, l'addition du Dr Jean Dubé, spécialiste de l'ADN, vint compléter le portrait. Les noyaux d'expertise existaient déjà, faut-il le rappeler, mais ils furent enrichis par l'arrivée de nouveaux collègues. D'ailleurs, les étudiants apprécient leurs connaissances expertes et leur enthousiasme. Faisant suite aux articles des Drs Roucou et Lafontaine, le *Facteur Moléculaire* vous présentera des leçons accessibles, ainsi que des portraits d'étudiants et de diplômés dans les bulletins futurs.

Chef de RÉDACTION

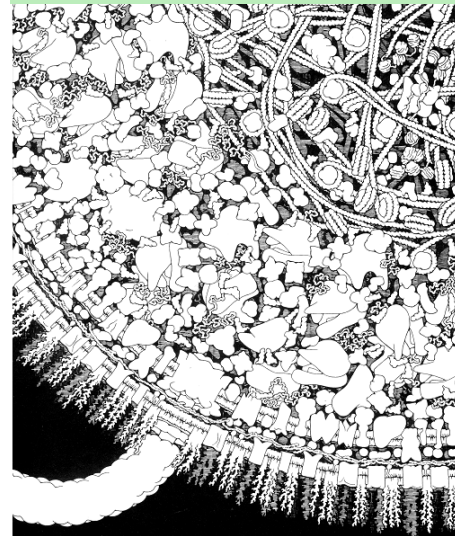
Pierre Chailler *Ph.D.*

coordonnateur académique et webmestre

Publicité: si vous désirez faire paraître une annonce, contactez-nous par *télécopieur* au 819-820-6884, par *téléphone* au 820-6868 poste 1-2562 ou *par courriel*:

bac-biochimie@usherbrooke.ca

Si vous voulez obtenir plusieurs copies du bulletin pour vos élèves, faites parvenir votre adresse et le nombre d'exemplaires requis.



La cellule est un être biochimique !

composé de boucles, hélices, épingles, filaments, boules, cylindres, bâtonnets, chaînes de sucres et ions associés.

par Jean-Pierre Perreault *Ph.D.*
dép. de biochimie
directeur du programme

