

Microstage en milieu de recherche fondamentale et appliquée

Huguettes Thibeault — hthibeault@cegepsth.qc.ca
Professeure de biologie
Cégep de Saint-Hyacinthe

SOMMAIRE

Une relance par courrier a été faite en avril 2004 auprès de 90 étudiants des trois cohortes (hiver 2001, 2002 et 2003) d'une trentaine de finissants du profil *sciences de la santé* du programme *sciences de la nature*. Ceux-ci ont effectué un microstage d'une dizaine d'heures en milieu de recherche dans le cadre d'un cours de biologie optionnel *Microbiologie : recherche et expérimentation* (101-GCC-05).

Cette relance a permis de recueillir 19 réponses par courriel (21,4 %). Celles-ci constituent une façon de se rendre compte de la pertinence et de la cohérence du microstage en recherche ainsi que de ce cours de 75 heures. Celui-ci comporte, en plus du microstage, une enquête microbiologique en laboratoire, des conférences et visites ainsi que des lectures guidées d'articles traitant de l'actualité scientifique en microbiologie et immunologie, entre autres. Les réponses obtenues permettent de savoir comment le microstage en recherche et le cours ont aidé ces étudiants à consolider leur choix de carrière et à développer des attitudes et habiletés particulières transférables à l'université et ont démontré la pertinence des thèmes abordés (antibiorésistance, *E.coli* O157 : H7, cytokines...).

Les réponses obtenues mettent en évidence le besoin de consolidation du choix de carrière et l'effet stimulant de côtoyer des chercheurs en temps réel. La diversité des stratégies pédagogiques et les sujets d'actualité scientifique traités en cours ont suscité un intérêt certain et préparent adéquatement aux études universitaires. Le microstage en recherche fut la pierre angulaire de ce cours pour plus de la moitié des répondants, tandis que le développement de leur autonomie dans leurs apprentissages constitue un élément majeur transférable lors de leur formation universitaire.

Le volet éthique dans une perspective d'éducation à la citoyenneté constitue une composante du cours qui a retenu l'attention de quelques répondants. Cette évaluation formative du microstage et du cours, quoique partielle, nous renseigne qu'il n'est pas évident de joindre nos anciens étudiants et qu'il serait intéressant de développer une banque actualisée afin de pouvoir effectuer une relance périodique auprès d'eux. Les réponses par courriel qui facilitent la compilation de l'information recueillie ne permettent pas de conserver l'anonymat, ce qui constitue une lacune. En considérant que cette relance fut une initiative personnelle qui visait à me rendre compte des retombées universitaires de ce cours créé dans le respect de l'approche par compétences, je considère qu'il fut pertinent de prendre le temps de joindre mes anciens étudiants et que ce fut un enrichissement personnel indéniable.

DESCRIPTION DU MICROSTAGE EN RECHERCHE

Cette activité pédagogique primée au concours *Sortir des sentiers battus* organisé par le Saut quantique, en collaboration avec Merck Frosst, Pratt Whitney et Téléfiction (Cmathematique.com) est disponible dans la section *Étincelles pédagogiques en sciences au collégial* du site Internet du Saut quantique à l'adresse URL :

- <http://www.apsq.org/sautquantique/tres/t-scenarios3.html#microstage>

RÉSULTATS DE LA RELANCE

Afin de mieux se rendre compte de la perception des 19 répondants appartenant principalement – soit près de 64 % à la cohorte 2002 (12/19), 26 % de 2003 (5/19) et 10 % de 2001(2/19) – une synthèse de chacune des réponses est présentée. Elle tente de refléter le plus fidèlement possible leurs propos tout en mettant en évidence ce qui a retenu leur attention.

- **Cohorte 2001**
 - Une étudiante ayant complété un baccalauréat en *ergothérapie* entreprendra sous peu des études de maîtrise à l'Université de Montréal. À travers ce cours, elle a développé des attitudes, des habiletés et des intérêts pour la recherche dans le milieu de la santé. En fait, le contact avec le milieu de recherche lui a permis de découvrir la diversité des sujets pouvant être étudiés, l'impact des résultats affectant notre quotidien et le pouvoir de changement résultant de données probantes. Elle considère que les cours magistraux et les laboratoires pratiques sont d'excellentes modalités pédagogiques, mais en allant visiter le terrain de recherche et en étant en relation avec les chercheurs, sa curiosité intellectuelle et son intérêt pour la recherche n'ont fait qu'augmenter. Les exigences du cours et les travaux demandés lui ont permis de comprendre l'importance d'une méthodologie et de la rigueur des protocoles en recherche pour objectiver les résultats. Elle trouve que les sujets de recherche présentés lors du cours étaient pertinents et actuels, ce qui menait à une compréhension plus globale des problématiques exposées et permettant un enrichissement personnel. Par la suite, il était possible de faire des choix plus éclairés et de prendre position lors de débat sur le sujet. Le cours a été très révélateur quant à l'orientation de sa carrière.
 - Une étudiante de troisième année, sur le point de terminer en *diététique* à l'Université McGill, possédait une formation technique en diététique et complétait, avec ce cours, des préalables universitaires. Son choix de carrière était déterminé avant de suivre le cours. Ce qui retient son attention, c'est que le cours est donné de manière à préparer les cégépiens à l'université. Les habiletés techniques et les discussions du cours l'ont aidée à avoir une vision plus globale de ce que lui réservait l'université, en plus d'avoir été réinvesties à l'université. Elle considère que les visites, dont celle à la Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de l'Université de Montréal avec un chercheur spécialiste, prépare les étudiants à l'université. Le clonage et les organismes génétiquement modifiés (OGM) rejoignent ses intérêts en alimentation. Quant à la biotechnologie alimentaire, elle fut plus spécifiquement abordée au Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada. Ces sujets d'actualité lui ont permis de se forger une opinion.

- Cohorte 2002

- Un étudiant en première année de *médecine dentaire* à l'Université Laval, ayant complété une année en *nutrition*, a trouvé que son cours était le premier cours où il y avait pour lui du concret, de l'utilisable. Son contenu et ses stratégies pédagogiques, dont son microstage, lui ont permis de confirmer son grand intérêt pour le domaine de la santé, en plus d'avoir été une introduction formidable à la recherche, une activité scientifique plutôt méconnue.

Écouter les chercheurs parler ouvertement de leurs recherches, des manipulations effectuées, de leur style de vie et de leur quotidien était fascinant. La visite et les conférences du Centre de recherche et développement sur les aliments (CRDA) étaient très représentatives des avenues de recherche (probiotiques, aliments fonctionnels...) dont lui parlaient ses professeurs de nutrition. Pouvoir mettre des images sur les noms de machines dont il entendait parler, sentir la dynamique d'un laboratoire si important, ça n'a pas de prix. C'est la même chose pour des étudiants à la maîtrise à la Faculté de médecine vétérinaire de rencontrer un des chercheurs ayant travaillé à la conception de Starbuck II, de voir des souris transgéniques, etc. Sans parler d'une introduction aux cytokines et au complexe mais fascinant domaine de l'immunologie, qui représente assurément un (sinon le) domaine chaud en médecine, avec les maladies auto-immunes, le sida, les allergies, etc.

L'étudiant se rappelle du cours comme d'un forum d'information sur des sujets d'actualité en santé qui apporte une bonne base permettant de développer son esprit critique en plus de stimuler sa curiosité scientifique. La méthode d'enseignement était aussi intéressante, très proche des méthodes universitaires qui sont très portées sur l'auto-apprentissage et la responsabilité individuelle. Le travail de recherche et la présentation orale préparaient bien à l'université face à ses exigences strictes au niveau de la collecte de données, de la synthèse, de la structure et de la communication.

- Une étudiante ayant tout d'abord entrepris des études en *biologie* à McGill, dans l'espoir de devenir zoologiste, a décidé de se réorienter à Sherbrooke au baccalauréat coopératif en *biologie* en prenant de nombreuses options de microbiologie. Cette université favorise l'apprentissage par problèmes, méthode qu'elle a particulièrement appréciée dans le cadre du cours et du microstage; elle nécessite autonomie, rigueur et curiosité intellectuelle ainsi que débrouillardise. Elle a réalisé que l'infiniment petit pouvait nous aider à mieux comprendre l'infiniment grand. La compréhension du monde qui nous entoure lui importe énormément.

Finalement, après avoir côtoyé des chercheurs dans le domaine, il devient évident que la recherche en biologie, en microbiologie particulièrement, s'avère un sujet d'actualité et que de nombreux sujets restent latents et ne demandent qu'à être explorés. Le microstage ainsi que le cours lui ont permis de réinvestir des habiletés intellectuelles et attitudes qu'elle avait déjà acquises à l'école d'éducation internationale. Elle a cependant appris à effectuer des manipulations rigoureuses lors des expérimentations en génétique bactérienne. Les cours lui ont toutefois permis de découvrir plus en profondeur les différents éléments de la microbiologie et l'incalculable quantité de richesses sommeillant en ce monde microscopique. En effectuant cette découverte, elle a réalisé que le travail en laboratoire, qu'elle percevait monotone en raison de certaines tâches répétitives et du manque de diversité de sujets à traiter, devenait passionnant. Les thèmes vus en classe, bien que diversifiés (magnifiques, car ils nous démontraient l'étendue du sujet), constituaient une suite logique nous permettant de bien comprendre tous les principaux aspects des infections et du processus de rétablissement qui s'ensuit. De plus, le cours était

conçu de façon à nous amener à effectuer des liens avec l'actualité et les sujets parallèles; nous étions poussés à aller plus loin!

- Une étudiante en deuxième année en *biologie marine* à Rimouski ira compléter son baccalauréat aux États-Unis. Pendant son microstage en transgénèse appliquée à des souris au Centre de recherche en reproduction animale (CRRRA) de la Faculté de médecine vétérinaire (FMV) de l'Université de Montréal, elle a réalisé que la recherche était très intéressante. C'est avec impatience qu'elle entreprenait ses études universitaires. Pour elle, les thèmes abordés et les techniques de l'enquête bactériologique réalisée en laboratoire ainsi que la lecture d'articles traitant de *E.coli* furent particulièrement utiles pour dénicher son emploi d'été en agroenvironnement. Elle étudie, depuis deux ans, des pathogènes se retrouvant dans les lisiers d'animaux de ferme et pouvant contaminer soit les sols, soit les cours d'eau. Le cours l'a beaucoup aidée dans son cheminement professionnel en lui faisant découvrir la recherche et surtout la microbiologie qui occupera, dorénavant, une place au sein de ses études supérieures en écologie.

- Une étudiante en deuxième année de *kinésiologie*, indécise quant à son choix universitaire, souligne que ce sont les habiletés intellectuelles quant aux méthodes d'apprentissage qui semblent avoir été les plus bénéfiques. Ce cours a suscité sa curiosité et lui aurait donné de l'assurance. Elle indique dans son témoignage que ce qu'elle a vu dans ce cours lui a été utile puisque quelques-uns de ses cours abordaient, par exemple, l'immunologie. Elle considère que sa compréhension était meilleure et souligne que ce n'est pas tout le monde qui avait vu autant de choses qu'elle au cégep. Quant au microstage, elle a découvert que la microbiologie n'était pas pour elle. L'utilisation de la méthode scientifique de façon précise lui a fait découvrir certaines attitudes à avoir. Elle a découvert ce qu'était réellement un scientifique. Malgré son manque d'intérêt pour la microbiologie, elle a considéré ce cours très enrichissant!

- Tout comme l'étudiante précédente, un étudiant de l'Université McGill de deuxième année en *physiothérapie* nous spécifie que son microstage lui a confirmé que la recherche en microbiologie ne lui convenait pas. Par contre, il a retenu l'importance d'adopter des comportements sécuritaires, tel le lavage rigoureux des mains. Il souligne qu'en tant que physiothérapeute en milieu hospitalier il comprend sa responsabilité dans la chaîne de transmission d'agents infectieux causant, entre autres, les infections acquises à l'hôpital (dites nosocomiales). Ses connaissances acquises sur le pouvoir pathogène des microorganismes lui ont permis d'être sensibilisé. Son besoin de faire des choses concrètes, au-delà des livres, fut grandement satisfait dans ce cours.

- Une étudiante de deuxième année en *biochimie* considère que ce cours fut des plus intéressants quant au niveau de l'autonomie et de l'auto-apprentissage. Sa perception du milieu de la recherche fut modifiée à la suite de son microstage en recherche. Ce microstage ne l'a pas vraiment aidée dans son choix de carrière. Elle considère que les dix heures de recherche n'étaient pas suffisantes; par contre, elle dit avoir développé des aptitudes et acquis des connaissances qui l'ont grandement aidée à l'université. Elle se trouvait donc à avoir une longueur d'avance sur ses collègues. Toutes les notions apprises l'ont aidée à mieux comprendre la quantité phénoménale de matière qu'on donne aux étudiants à l'université. Cela constitue, pour elle, une très bonne base. Être au courant de l'actualité scientifique permet également de se poser davantage de questions et d'être plus critique.

- Une étudiante de deuxième année en *ergothérapie (occupational therapy)* à McGill a apprécié son expérience en microstage bien que cela lui ait fait réaliser qu'elle n'était pas faite pour la recherche. Elle préférerait travailler avec les gens en intervention directe plutôt que pour les gens à travers la recherche. Cela lui a tout de même appris le déroulement et les comportements à adopter en milieu de stage, ce qui fut très utile dans ses stages universitaires. Son microstage consolidait la matière abordée en théorie et en laboratoire. Ce sont les connaissances acquises lors des cours ou laboratoires, traitant plus particulièrement d'antibiorésistance, de cytokines et des fonctions sanguines, qui ont été réinvesties dans des cours universitaires de physiologie. Ces thèmes furent judicieux, d'autant plus qu'ils étaient totalement d'actualité. Aussi, l'approche de l'apprentissage par soi-même (*self-learning*) l'a préparée aux méthodes d'étude de l'université.

- Une étudiante qui vient de terminer sa deuxième année de *psychologie* (Faculté des sciences) à l'Université McGill trouve qu'il s'agit sérieusement du cours qui l'a le plus aidée quant à sa préparation pour l'université. Premièrement, la matière aux examens n'était pas donnée mot pour mot sur des feuilles. Il fallait porter attention en classe et saisir ce qui était plus important. De plus, le fait qu'il fallait chercher dans un livre, sans savoir nécessairement ce qui serait demandé à l'examen est typique de l'université. Dans son programme, de nombreux cours n'ont comme livre qu'un recueil d'articles et elle est heureuse qu'on lui ait montré comment cerner les points importants au cégep dans ce cours.

Les conférences sont aussi un bon exemple, car il arrive fréquemment que les professeurs invitent un conférencier dans leur cours, et le sujet, quoique relié à la matière principale, n'est pas nécessairement toujours identique à ce qui a été appris. Donc, on doit être capable de saisir le plus important sans s'attarder aux détails qu'on ne comprend pas toujours et qui finissent par être superflus. Les sujets d'actualité étaient tout à fait judicieux. Les sujets dont elle se rappelle le plus sont ceux qui avaient des impacts sur notre entourage immédiat (*E. coli*, résistance aux antibiotiques...) et elle applique ces connaissances dans sa vie personnelle et universitaire.

Son microstage lui a fait réaliser qu'elle ne voudrait pas travailler toute sa vie dans ce milieu. Elle le considère comme un enrichissement. Son expérience de rédaction du rapport de microstage s'est avéré être très pertinente et elle recommande qu'on demande dans les cours de sciences au cégep ce type de travail. L'intérêt qu'elle a développé pour la microbiologie et l'immunologie s'est traduit par la recherche de ces sujets dans ses cours en psychologie dont la neuropsychimmunologie. Elle a apprécié ce cours interactif qui lui a fait découvrir tant de choses.

- Une étudiante de deuxième année en *biologie* avec une concentration en *microbiologie* à l'Université de Sherbrooke a eu la chance de faire un microstage avec le Groupe de recherche en maladies infectieuses du porc (GREMIP) à la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal à Saint-Hyacinthe. Ce fut une activité très enrichissante, mais ce n'est pas ce qui lui a permis de consolider son choix de carrière. En effet, la durée de cette activité fut beaucoup trop courte pour découvrir le monde de la recherche et ses avantages, et plusieurs connaissances lui faisaient défaut à ce moment pour pouvoir bien comprendre ce que sa superviseuse de stage lui enseignait. Son microstage lui a tout de même permis d'obtenir un bref aperçu des qualités qu'il fallait avoir pour travailler en recherche. Cela a été possible grâce à la chance unique qu'elle a eue de discuter avec une étudiante à la maîtrise dans ce domaine et de découvrir les intérêts et les qualités nécessaires pour

le monde de la recherche. Le cours, par ses activités variées, a grandement développé son intérêt pour la microbiologie et lui a permis d'orienter son choix de carrière. Les thèmes d'actualité lui ont fait réaliser qu'il y avait beaucoup à faire et à découvrir dans ce domaine passionnant. De plus, les laboratoires, les conférences et l'enthousiasme du professeur furent capitaux dans son choix d'études universitaires. Ce cours lui a permis de développer certaines habiletés en laboratoire (ensemencement de gélose, observation de microorganismes, souci de bien se laver les mains avant et après les manipulations) qui l'ont aidée à son arrivée à l'université. Ce sont surtout les connaissances acquises en classe qui furent les plus utiles.

- Une étudiante de deuxième année à l'Université de Sherbrooke en *biochimie* avec le régime coopératif a effectué un microstage traitant de souris transgéniques à la Faculté de médecine vétérinaire. Celui-ci l'a aidée à consolider son choix de carrière, puisque les occasions de voir des chercheurs en sciences sont plutôt rares. Il est intéressant de voir à quel point la recherche est un travail d'équipe où doivent se côtoyer des chercheurs, des professeurs et des étudiants diplômés.

Elle souligne qu'elle a appris, avec étonnement, qu'il y avait possibilité d'effectuer, à la Faculté de médecine vétérinaire, des études graduées en biologie, ce qui lui a donné le goût d'en faire. Cette consolidation s'est poursuivie à l'université, surtout au cours de ses deux stages de quatre mois en milieu de recherche. Le microstage a aussi été une occasion de faire une recherche d'articles scientifiques en lien avec le domaine visité et de faire une présentation à son groupe, ce qui l'a amenée à considérer l'enseignement au collégial ou à l'université comme choix de carrière potentiel. Les présentations orales par les étudiants diplômés et les chercheurs font aussi partie des exigences du travail en laboratoire. Ce cours l'a beaucoup aidée dans son choix de carrière, puisqu'il était très diversifié.

Les conférences portaient autant sur la microbiologie que sur l'écologie et la biologie moléculaire, pour laquelle elle a développé un intérêt particulier. La façon d'aborder le cours ressemble plus à un cours universitaire. Le cours était donné sous forme de discussion, avec des articles d'actualité et un livre de référence très complet. Il était de la responsabilité de chacun d'effectuer les lectures appropriées en vue de l'examen. Les laboratoires lui ont aussi appris à travailler de façon minutieuse et stérile avec les bactéries et de voir plusieurs techniques utilisées. Arrivée à l'université, elle était l'une des rares étudiantes ayant déjà effectué plusieurs des techniques du cours de microbiologie avec des travaux pratiques (T.P).

- Un étudiant de la deuxième année en *optométrie* à l'Université de Montréal souligne qu'au moment de suivre le cours son choix de carrière était déjà fixé. Les activités du cours n'y ont rien changé. Toutefois, son microstage avec le Groupe de recherche sur les maladies infectieuses du porc (GREMIP) de la Faculté de médecine vétérinaire lui a permis de démystifier la recherche scientifique et de se découvrir un intérêt assez marqué pour ce domaine. À la suite de cette première expérience positive, à la fin de sa première année d'université, il a appliqué et reçu une bourse de recherche du CRSNG pour un stage d'un été en neurophysiologie de la mémoire visuelle. Il a beaucoup apprécié ce stage et songe peut-être à faire une maîtrise dans le domaine. Pour ce qui est du contenu du cours en tant que tel, il a été très utile, entre autres, pour ses cours d'immunologie. La partie traitant d'anti-biorésistance l'a aussi sensibilisé à un problème auquel il sera confronté en tant que professionnel de la santé. Le contenu du cours était donc, à son avis, très pertinent.

- Une étudiante de deuxième année en *biologie* à l'Université McGill, vient de compléter un voyage d'études en Afrique, au Kenya. Elle a trouvé que le cours lui offrait une fenêtre sur le monde actuel et que son microstage réalisé au Centre de recherche et de développement sur les aliments (CRDA) a eu le plus grand impact quant à son choix de carrière. Une fierté se dégage dans ses propos. C'est durant les quelques jours où elle, une étudiante au cégep, a suivi une étudiante dans son projet de maîtrise, que tout a réellement pris un sens. Pour la première fois, étonnamment, elle prenait conscience que le travail de biologiste pouvait être autre chose que l'enseignement. Pour la première fois, elle était entourée de biologistes passionnés par leur métier. Toutes les connaissances, la maturité et la confiance en soi acquises à travers le cours de microbiologie ont été réinvesties durant ces deux dernières années à l'université et se sont avérées primordiales pour son acceptation et la réussite de sa session à l'étranger.

- **Cohorte 2003**
 - Un étudiant en première année de *médecine* à l'Université de Montréal nous fait part de la pertinence d'acquérir des connaissances en microbiologie et immunologie tant en théorie qu'en pratique. Selon lui, c'est vraiment dans le cours qu'il a appris les techniques aseptiques nécessaires en sciences de la santé et les connaissances de base sur les bactéries et les méthodes d'invasion de ces dernières. Ses acquis en microbiologie et immunologie ont été réinvestis à l'université, ce qui lui conférait une longueur d'avance sur les autres étudiants. Pour lui, le microstage en soi est une excellente manière de consolider son choix de carrière. Par contre, il serait plus intéressant de faire le stage bien avant les inscriptions à l'université. Son microstage en transgénèse animale, malgré que la recherche n'ait peut-être pas été faite pour lui, fut tout de même très intéressant, car celui-ci ancrerait la théorie acquise lors de la lecture d'articles, entre autres. Le cours, en soi, lui a vraiment permis de confirmer son choix de carrière dans un domaine de la santé.

 - Une étudiante en première année en *biochimie* à l'UQAM souligne avec insistance que le microstage chez Q Biogène, une entreprise de biotechnologie, fut l'élément le plus significatif quant à la consolidation de son choix de carrière universitaire. Celui-ci lui a permis de démystifier le travail de chercheur. Une incursion dans leur environnement de recherche lui a permis de surtout découvrir l'ambiance chaleureuse qui y règne. Elle a eu la chance de participer au laboratoire et surtout d'échanger avec les chercheurs tant en ce qui a trait à leur travail sur le clonage et à la transgénèse qu'à leur cheminement scolaire. Le fait de travailler sur ce sujet d'actualité lui a donné une bonne base technique et théorique. Bref, elle considère que si elle termine sa première année en biochimie (avec succès), c'est d'abord parce que ce cours, au contenu diversifié et d'actualité scientifique, lui a ouvert des portes.

 - Une étudiante de première année en *biologie de l'environnement* à l'Université Laurentienne de Sudbury recommanderait le cours de microbiologie à tous ceux qui veulent faire quelque chose de nouveau et surtout de concret. Pour sa part, le microstage en écologie appliquée présenté par une autre équipe et la visite au Centre de la nature du mont Saint-Hilaire lui ont offert un plan B, puisque sa cote R était trop faible pour entrer en médecine vétérinaire. Elle décrit son microstage en pathologie vétérinaire à la Faculté de médecine vétérinaire comme une espèce de mission qui consistait à découvrir la cause de la mort d'un canard branchu. On est vraiment placé dans un contexte stimulant parce que, pendant deux journées, on travaille vraiment avec le

professionnel. Elle espère un jour faire des recherches, surtout sur les poissons et autres animaux qui peuplent le territoire du Témiscamingue. Pour elle, les sujets traités dans ce cours sont actuels et lui ont permis de tellement mieux comprendre pourquoi telle ou telle personne peut attraper une maladie plutôt qu'une autre. L'étude de *E.coli* et du virus du sida a retenu son attention, surtout parce que l'on est susceptible d'être infecté. Selon elle, le seul défaut à ce cours, ce sont les questions d'examens beaucoup trop nuancées. Cela serait à changer.

- Une étudiante de première année en *sciences infirmières* à l'Université de Montréal a appris, grâce au microstage, ce que signifiait de travailler en recherche. Cette expérience, quoique enrichissante, lui a permis de comprendre que ce n'est pas cela qu'elle voulait faire plus tard. Elle a appris qu'on ne devait pas avoir peur de poser des questions pour comprendre et a donc utilisé ce même comportement lors du stage qu'elle a eu à l'université. Elle a été fascinée de voir comment des microorganismes peuvent chambarder la santé d'une personne. Lire des articles pour apprendre et décider de consulter des parties du livre par soi-même quand une notion n'est pas claire sont des habiletés intellectuelles qui sont souvent nécessaires à la réussite d'un cours universitaire. Par contre, elle n'a pas vraiment apprécié certaines conférences, car elle les trouvait trop complexes par rapport à son niveau de connaissances. Les sujets traités en théorie étaient actuels et permettaient de mieux comprendre les événements qui nous entourent. De plus, ces sujets ont été abordés à l'université et elle était bien contente d'en avoir déjà entendu parler.

- Un étudiant de première année à l'Université Laval en *agronomie*, dont le choix de carrière était déjà fait, a trouvé que le microstage lui a confirmé que le travail de laboratoire ne lui était pas destiné, tandis que le cours lui a permis de confirmer son intérêt pour la biologie et la microbiologie. Plusieurs habiletés techniques et connaissances ont été réinvesties à l'université. Il retient que l'actualité présentée dans le cours est extrêmement intéressante, car à l'université, c'est un point important qu'il faut développer. Les visites et conférences lui ont permis d'être en contact avec le milieu scientifique. Ainsi, lors d'exposés universitaires, les connaissances acquises dans le cours facilitent énormément la compréhension et permettent d'avoir des discussions et échanges avec les présentateurs. Aussi, on peut constater les points de vue différents des professionnels. Le choix des thèmes est très judicieux, car tous ceux abordés dans le cours collégial furent approfondis dans un de ses cours universitaires. Par contre, certains sujets furent à son goût trop spécifiques. Il souligne que, pour lui, il est intéressant d'aborder plusieurs sujets de façon globale en donnant des exemples plutôt que de prendre un exemple pour parler d'un sujet. De plus, il aurait souhaité plus de rigueur à l'égard du respect du calendrier présenté au plan de cours. Cependant, il a trouvé que le livre obligatoire relativement coûteux est un excellent investissement pour les étudiants qui se dirigent dans des domaines en lien avec le vivant, pas seulement en microbiologie, et que c'est un excellent ouvrage.

CONCLUSION

Une relance effectuée auprès de 90 étudiants a permis de recueillir 19 témoignages qui révèlent la pertinence d'être plongé en plein cœur de l'actualité scientifique grâce au microstage et à la diversité des stratégies pédagogiques du cours optionnel *Microbiologie : recherche et expérimentation*. Celui-ci vise à appliquer la démarche scientifique ou de résolution de problèmes en recherche dans les domaines de la biologie moléculaire et cellulaire, la microbiologie, l'immunologie et la biotechnologie, plus spécifiquement.

Il traite de l'actualité scientifique grâce à des conférences, visites, lectures, laboratoires et un microstage de dix heures en milieu de recherche. Pour soutenir l'étudiant dans sa démarche d'apprentissage, un volume de référence est obligatoire. Plusieurs soulignent l'effet stimulant de se familiariser avec la recherche fondamentale et appliquée en sciences de la santé auprès de chercheurs, étudiants aux études supérieures, assistants de recherche et techniciens passionnés qui, depuis trois ans, demeurent fidèles. Les étudiants sont ainsi amenés à situer le contexte d'émergence et l'établissement de concepts scientifiques. Ils sont amenés à comprendre les problématiques, les hypothèses et les stratégies de résolution de problèmes sous-jacentes à la démarche scientifique ainsi que les attitudes essentielles en recherche, notamment l'esprit d'équipe, la rigueur intellectuelle et la patience.

Cette immersion en milieu de recherche consolide les choix de carrière scientifique pour certains, les motive à poursuivre et persévérer à l'université grâce, entre autres, à leurs connaissances en microbiologie et immunologie et des habiletés et attitudes transférables. Le développement de leur autonomie à l'égard de leurs apprentissages et une sensibilisation aux enjeux éthiques dans une perspective d'éducation à la citoyenneté font partie intégrante de ce cours offert au dernier trimestre en *sciences de la nature* et ont retenu l'attention de plusieurs étudiants. Cette relance constitue une évaluation formative des plus constructives, puisqu'elle permet de se rendre compte de l'impact de nos choix pédagogiques au collégial. Ce cours avec microstage s'inscrit dans une démarche d'harmonisation avec le niveau universitaire et d'arrimage avec la prochaine réforme au secondaire telle que présentée lors du récent colloque collégial de l'Association des professeurs de sciences du Québec (APSQ).

Pour terminer, je tiens à remercier la direction des études du Cégep de Saint-Hyacinthe ainsi que mes collègues en *sciences de la nature* pour leur soutien tant logistique, financier que pédagogique.

MÉDIAGRAPHIE

ASSOCIATION DES PROFESSEURS DE SCIENCES DU QUÉBEC (APSQ) à l'adresse URL :
<http://www.apsq.org/colloques/collegial/collegial04.html>

CENTRE DE RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT SUR LES ALIMENTS (CRDA) à l'adresse URL :
http://res2.agr.gc.ca/crda/info_f.htm

FACULTÉ DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE, à l'adresse URL :
<http://www.medvet.umontreal.ca/RetD/UnitesRecherche.html#GREMIP>

QBIOGENE INC., une entreprise de biotechnologie, à l'adresse URL :
<http://www.qbiogene.com>

SAUT QUANTIQUE à l'adresse URL :
<http://www.apsq.org/sautquantique/tres/t-scenarios3.html#microstage>.

PRESCOTT *et al.* (2003). *Microbiologie*, De Boeck Université, Bruxelles, 1014 p.