



RDST

Recherches en didactique des sciences et des technologies

18 | 2018

Vie, vivant et biodiversité

Intégration d'enjeux relatifs au vivant en classe : points de vue d'enseignants et d'enseignantes en biologie au Québec

Integrating socio-scientific issues in biology classrooms: the point of view of Québec's college teachers

Marie-Claude Bernard et Manon Albert



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/rdst/2016>

DOI : 10.4000/rdst.2016

ISSN : 2271-5649

Éditeur

ENS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 31 décembre 2018

Pagination : 79-102

ISSN : 2110-6460

Ce document vous est offert par Bibliothèque de l'Université Laval



Référence électronique

Marie-Claude Bernard et Manon Albert, « Intégration d'enjeux relatifs au vivant en classe : points de vue d'enseignants et d'enseignantes en biologie au Québec », *RDST* [En ligne], 18 | 2018, mis en ligne le 01 janvier 2019, consulté le 05 avril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rdst/2016> ; DOI : 10.4000/rdst.2016

Intégration d'enjeux relatifs au vivant en classe : points de vue d'enseignants et d'enseignantes en biologie au Québec

MARIE-CLAUDE BERNARD

Université Laval, faculté des sciences de l'éducation

MANON ALBERT

Université Laval, faculté des sciences de l'éducation, département d'études sur l'enseignement et l'apprentissage

RÉSUMÉ : Dans le contexte où les percées biotechnologiques et le croisement de modèles empruntés à l'informatique, l'ingénierie électronique et la chimie ont ouvert la voie à de nouvelles possibilités dans l'étude et la « fabrication » du vivant, nous avons entrepris un projet de recherche exploratoire visant l'analyse des positions conceptuelles, épistémologiques et pédagogiques d'enseignants de biologie au collégial (Québec). Nous avons d'abord cherché à savoir si les enseignants intégraient des enjeux entourant le vivant dans leurs classes et, si oui, selon quels objectifs et selon quelles modalités. Nous avons choisi un format d'enquête de *focus group* dans lequel nous avons présenté deux courtes vignettes, mettant en scène des questions liées aux biotechnologies comme leviers de discussions, à six enseignants participant à l'étude. Les transcriptions des échanges de deux *focus groups* ont fait l'objet d'une analyse qualitative de contenu. Les résultats montrent qu'ils abordent certains enjeux en classe, dont ceux liés à l'agroalimentaire qui font l'objet d'une initiative innovante. Les objectifs évoqués pour aborder les enjeux entourant le vivant sont en accord avec les stratégies pédagogiques que les participants mobilisent en classe. Ils évoquent des difficultés pour travailler selon une approche interdisciplinaire et soulèvent les contraintes liées aux programmes prescrits comme obstacle à l'intégration d'enjeux entourant le vivant en classe.

MOTS CLÉS : enseignement supérieur, enseignant, enjeux éthiques, controverse, biologie

ABSTRACT: Science education takes place in a context where biotechnological breakthroughs and the interweaving of models borrowed from computer science, electronic engineering and chemistry pave the way for new possibilities in the study of life and bioengineering. We undertook an exploratory research project aimed at analyzing conceptual, epistemological and pedagogical postures of biology teachers in Québec's general and vocational colleges. We tried to understand if biology teachers integrate socioscientific issues (SSI) involving the living world in their classrooms and, if so, what are their goals and how do they proceed. We chose a focus group survey format in which we presented two short vignettes staging issues related to biotechnologies to “trigger” discussions amongst six volunteers. We conducted a qualitative content analysis of the focus groups' transcripts, and our results show that they address some SSI in their classes including those related to agribusiness which are the subjects of an innovative initiative. Their goals, when addressing SSI, are in line with their teaching strategies. They point out difficulties with working in an interdisciplinary way and point out the constraints of prescribed programs as an obstacle to integrating socioscientific issues involving the living world in their classrooms.

KEYWORDS: higher education, teacher, bioethical issues, controversy, biology

Nous remercions le Fonds de recherche du Québec – société et culture (FQRSC) qui a rendu possible cette recherche.

Introduction

Cet article se situe dans le cadre d'une recherche se penchant sur l'analyse de positions conceptuelles, épistémologiques et pédagogiques d'enseignants¹ en biologie dans l'ordre d'enseignement collégial² en ce qui concerne l'intégration d'enjeux relatifs au vivant dans leur enseignement. En analysant leurs points de vue exprimés lors de rencontres prenant la forme de *focus group*, nous avons cherché à comprendre comment ces derniers utilisent leur marge de manœuvre pédagogique – marge entendue à la fois comme la liberté de choisir leurs pratiques pédagogiques et comme la possibilité de convoquer des exemples liés aux contenus de savoirs étudiés non prescrits par un programme. Intègrent-ils des enjeux relatifs au vivant qui ne sont pas forcément au programme, mais qui peuvent être présents dans les médias et qui concernent d'une façon ou d'une autre les citoyens? Selon quels objectifs? Et comment s'y prennent-ils? En effet, au Québec, dans les programmes de science et technologie du secondaire, l'enseignement devrait aider les élèves à développer un point de vue critique sur des questions d'ordre éthique. Nous nous sommes penchés sur la continuité de cet objectif dans l'ordre d'enseignement qui fait suite au secondaire, soit ce qu'on appelle au Québec « le collégial ».

Après avoir situé quelques enjeux entourant le vivant dans la recherche et l'enseignement de la biologie, nous présentons une revue de la littérature sur le point de vue des enseignants à propos de l'intégration, dans les cours de sciences, d'enjeux sociaux et de questions scientifiques socialement vives (QSV). Sous ces considérations théoriques, nous proposons de répondre aux questions de recherche évoquées ci-dessus en nous appuyant sur un dispositif faisant appel à une forme de *focus group* ou groupe de discussion où les participants sont invités à échanger autour de ce type d'enjeux relatifs au vivant en classe de biologie³. Pour situer le contexte de cet ordre d'enseignement, nous présentons alors le « collégial » au Québec où cohabitent les programmes préuniversitaires et techniques. Les résultats de l'analyse de contenu des propos tenus par les enseignants participant à cette recherche seront ensuite présentés et discutés. La conclusion boucle l'article par une synthèse.

1 Nous avons employé le masculin pour désigner des personnes afin d'alléger le texte.

2 Au Québec, l'enseignement collégial s'adresse aux étudiants de 17 ans et plus et fait partie de l'enseignement supérieur. Il suit le secondaire (élèves de 12 à 16 ans) et précède les études universitaires (étudiants de 19 ans et plus). Pour faire référence aux établissements d'enseignement collégial, l'Office québécois de la langue française recommande l'utilisation du terme « cégep » (collège d'enseignement général et professionnel). Nous présentons une mise en contexte de ce niveau scolaire dans une autre section de ce texte ; cela dit, dans le contexte québécois on emprunte plutôt les termes « ordre d'enseignement », employés par le ministère, pour référer à « niveau scolaire ».

3 Au Québec, le terme biologie est celui employé dans les cégeps pour désigner les savoirs disciplinaires situés dans le champ des sciences biologiques, sciences de la vie ou sciences du vivant.

1. De quelques enjeux relatifs au vivant dans l'enseignement de la biologie

Les percées biotechnologiques ont ouvert la voie à de nouvelles possibilités dans l'étude et la « fabrication » du vivant. On pense, par exemple, à la manipulation du matériel génétique ou au couplage de puces électroniques à de l'ADN sous des formes hybrides « vivant-non-vivant » (Parizeau, 2010). Les modèles empruntés à l'informatique, l'ingénierie électronique et la chimie ont contribué aux travaux du séquençage du génome humain (projet qualifié par certains comme « déchiffrement du livre de la nature ») et ont frayé le chemin, selon Bensaude-Vincent et Benoit-Browaeyns (2011) aux projets de « fabrication du vivant » entrant de plain-pied dans le domaine du brevetage, de la propriété intellectuelle et de la marchandisation du vivant. Le développement de ces possibilités d'intervention soulève des questions et des controverses dont la portée sociale est manifeste (Atlan, Jouannet & Ogien, 2003). L'utilisation de cellules souches ou le tri d'embryons humains suscitent encore de vives réactions, sur les plans éthique, économique, juridique et politique (Lafontaine, 2014 ; Somerville, 2004). D'autres formes du vivant non humain peuvent être touchées par ces biotechnologies, critiquées par certains notamment pour leurs visées orientées par une logique marchande. Par exemple, le cas de semences brevetées et modifiées génétiquement que les agriculteurs sont obligés de racheter parce qu'elles sont devenues non autorépliquables est dénoncé notamment par Berlan (2005) qui souligne qu'il s'agit là d'une confiscation de l'une des caractéristiques du vivant : la reproduction. La transgénèse animale soulève aussi des interrogations puisque les animaux, particulièrement les mammifères, sont considérés comme étant des êtres sensibles ne pouvant être traités comme des objets, interpellant la responsabilité humaine (Larrère, 2006). Pour ces auteurs et pour d'autres encore, la question de la faisabilité technique ou biotechnologique n'est pas l'interrogation centrale, mais plutôt celle des critères bioéthiques qu'il faudrait préciser pour baliser cette faisabilité et pour lesquels il n'y a pas de consensus (Atlan, 1999 ; Parizeau, 2015). Considérant que ces débats ne sont pas cantonnés à un cercle de spécialistes, mais qu'ils concernent plus largement tous les citoyens, les enjeux qui entourent l'étude du vivant sont divers et vifs et, comme l'indique Cherlonneix (2013), ils peuvent mettre en jeu nos représentations de la vie.

C'est dans un tel contexte que certains insistent, dans le domaine de la recherche sur l'enseignement des sciences, sur l'importance d'intégrer, dans les cours, des questions de société et de culture en vue d'aider les jeunes à développer des moyens d'analyse pour comprendre les enjeux sociaux et politiques de l'activité scientifique, Aikenhead (2006) et Fourez (1995), entre autres, ont soulevé cette problématique sous l'angle d'approche des « Sciences, Technologies, Sociétés » (STS) dès les années 1970 et 1980. Cette finalité s'accompagne aujourd'hui d'une préoccupation pour le développement d'une citoyenneté active (Hodson, 2003) afin que les jeunes apprennent à mieux décoder le monde dans lequel ils vivent, à participer aux choix scientifiques et (bio) technologiques qui contribuent, selon l'expression de Callon (1999), à « la performance du social » et, pour cela, à puiser dans une

pluralité de savoirs. Examiner des controverses et introduire des questions socialement vives (QSV) en classe (telles que la dangerosité des téléphones cellulaires, la prévention du sida, les utilisations des cellules souches embryonnaires humaines ou les questions relatives aux nanotechnologies) sont des exemples de thématiques de recherche explorées à cette fin (Albe, 2009 ; Mbazogue-Owono, 2014 ; Molinatti & Triquet, 2015 ; Panissal, Jeziorski & Legardez, 2016).

Toutefois, il ne semble pas y avoir consensus lorsqu'il s'agit de déterminer les objectifs des programmes d'enseignement des sciences ni des formes que devrait prendre ledit enseignement. Ainsi, comme d'aucuns l'ont soulevé, on peut distinguer différents types d'objectifs cherchant l'« alphabétisation scientifique » des jeunes, allant de raisons utilitaires (utiliser les sciences à des fins particulières) à des raisons de démocratisation des technosciences, sans que ces deux points de vue épuisent tous les possibles (Albe, 2011 ; Bybee & DeBoer, 1994 ; Holbrook & Rannikmae, 2009). Un camp prône l'organisation des savoirs par disciplines, avec l'optique de découvrir, développer et évaluer des méthodes pour enseigner les savoirs scientifiques et poursuivre une quête de connaissance sans considérer les ancrages sociaux, culturels ou politiques de ces savoirs. Un autre camp, au contraire, cherche à intégrer le contexte de ces ancrages dans lequel se construisent les savoirs technoscientifiques et considère que l'enseignement desdits savoirs doit préparer les élèves à prendre des décisions éclairées vis-à-vis de la complexité des problèmes contemporains auxquels ils auront à faire face en tant que citoyens (Albe, 2016 ; Désautels & Larochelle, 2004 ; Hodson, 2010). D'autres camps empruntent des éléments de l'un ou de l'autre camp en y apportant des nuances.

Dans le contexte scolaire québécois de l'enseignement des sciences, les finalités orientées vers une formation à la citoyenneté sont présentes dans les programmes du primaire et du secondaire (Barma, 2007 ; Dell'Angelo, Bernard & de Montgolfier, 2016). Ainsi, au secondaire 2^e cycle (cf. tableau 2), l'enseignement en science et technologie doit favoriser la réflexion en classe sur des questions d'ordre éthique, telles la fécondation *in vitro* par la production d'embryons surnuméraires (MELS, 2011, p. 1 et 7). C'est dans un tel cadre que nous nous sommes intéressés au point de vue d'enseignants du cégep, études qui font suite à celles de l'école secondaire.

2. De quelques enjeux dans l'étude des questions vives entourant le vivant en classe

Intégrer dans l'enseignement des sciences des questions portant sur des enjeux de société, tels ceux qui traversent l'étude du vivant, ne va pas de soi, notamment parce qu'il s'agit souvent de questions sensibles et vives, c'est-à-dire qui génèrent des débats et des divisions dans différentes sphères de la société (Legardez & Simonneaux, 2006), alors que les contenus plus traditionnels d'enseignement, qui proposent des savoirs stabilisés ou « refroidis », ont rarement un tel effet (Astolfi, 2006).

Les études sur le point de vue des enseignants révèlent d'ailleurs que, pour plusieurs d'entre eux, il n'est pas aisé d'intégrer de telles questions dans leurs pratiques quotidiennes (Hervé, Venturini & Albe, 2013 ; Oulton *et al.*, 2004 ; Sadler *et al.*, 2006), à moins d'avoir reçu une formation appropriée (Gray & Bryce, 2006). Ainsi, pour certains, il importe d'intégrer de tels sujets dans l'enseignement si l'on veut préparer les jeunes à participer aux débats sociaux que soulèvent les enjeux liés notamment aux biotechnologies (Lewis & Leach, 2006). Toutefois, cela devrait se faire sans que les questions de valeur qui s'y rattachent soient prises en compte. D'une part parce que, selon leur cadre disciplinaire, les enseignants soutiennent devoir s'en tenir aux « faits » et se concentrer sur les « preuves » (Levinson, 2006 ; Sadler *et al.*, 2006) adoptant ainsi une posture transmissive. D'autre part, par des contraintes locales, notamment culturelles et religieuses, qui font en sorte que les enseignants écartent certains sujets tenus pour inacceptables ou tabous, tels, par exemple, la question de la prévention du sida dans une société où la polygamie est permise et où il est difficile de parler de contraception au sein du couple et, par conséquent, par les enseignantes en classe (Mbazogue-Owono, 2014).

Plusieurs enseignants soulignent aussi ne pas être formés pour animer des débats en classe, tant sur le plan des fondements conceptuels des questions susceptibles d'être soulevées que sur celui de la régulation des échanges (possibles conflits à gérer en classe et qui peuvent découler des sujets controversés) (Levinson, 2004 ; Oulton *et al.*, 2004). Dans certains cas, les enseignants expriment aussi qu'ils peuvent se sentir trop concernés par certains sujets jugés sensibles et, en étant trop touchés personnellement, ils rapportent ne pouvoir garantir la distance voulue pour les traiter avec un certain recul (Bernard, 2013 ; Mbazogue-Owono, 2014). Pour quelques enseignants, la prise en charge de ces questions ne semble poser aucun problème. Au contraire, elle correspond à leurs expériences de vie et à leurs valeurs ou idéaux personnels (Lee & Witz, 2009 ; Reis & Galvão, 2009).

À propos des positions adoptées en classe par les enseignants face aux questions controversées, Kelly (1986) propose quatre catégories : la neutralité absolue (*exclusive neutrality*) où ces questions ne sont pas abordées en classe ; la partialité exclusive (*exclusive partiality*) où ces questions sont abordées avec l'intention délibérée de conduire les élèves à adopter le point de vue de l'enseignant ; l'impartialité neutre (*neutral impartiality*) où l'enseignant aborde ces questions, mais ne dévoile pas sa position pour ne pas influencer ses élèves ; et finalement, l'impartialité engagée (*committed impartiality*) où l'enseignant dévoile sa position sur ces questions, mais favorise la confrontation de postures divergentes.

Par ailleurs, les QSV interrogent les enseignants dont l'enseignement est encadré par des programmes prescrits qui sont traversés par des tensions épistémologiques, politiques et praxéologiques (Martinand, 2012). Et, même lorsque les objectifs qui sous-tendent l'intégration d'enjeux et de QSV en classe sont explicités, ils peuvent viser une promotion des technosciences (pôle « refroidi ») ou impliquer l'engagement des élèves dans des actions militantes (pôle « chaud ») (Simonneaux, 2013). Les façons dont les enseignants introduisent ce type de questions en classe peuvent être mises en relation avec ces deux pôles en choisissant,

par exemple, d'employer ces questions en tant qu'amorce pour attirer l'attention des élèves dans les contenus à enseigner ou en tant que projet éducatif cherchant le développement de leur pensée critique. La pensée critique est définie différemment selon les orientations théoriques. Divers éléments sont avancés dans les recherches en enseignement des sciences qui visent à former la pensée critique : apprendre à définir un problème et à problématiser ; distinguer différentes sources de connaissances ; apporter des bases d'histoire des constructions des sciences ; réfléchir sur le statut des savoirs ; identifier les risques et les incertitudes des savoirs technoscientifiques ; procéder à une analyse des acteurs concernés par les recherches ; argumenter et prendre part à des débats ; ou encore, se positionner en tant qu'individu et citoyen, en font partie (Albe, 2009 ; Désautels & Larochelle, 2004 ; Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodriguez & Duschl, 2000).

Ceux qui adoptent un projet éducatif plus large intégrant les QSV dans l'enseignement des sciences, sont en faveur d'un décloisonnement disciplinaire nécessaire à l'analyse de questions complexes qui n'appartiennent pas à une seule discipline (Hodson, 2003). Ce décloisonnement demande une redéfinition des finalités de l'enseignement ainsi que du rôle des acteurs en jeu (en particulier les élèves et les enseignants). Approcher des savoirs controversés demande aussi une préparation au débat en classe et nécessite un changement de posture de la part des enseignants, comme le montrent Panissal, Jeziorski et Legardez (2016) qui proposent une grille d'analyse opposant deux postures : une à visée transformatrice critique et une autre transmissive. La première considère les savoirs comme étant coconstruits et situés dans un contexte socioculturel particulier. La deuxième consiste à transmettre des savoirs considérés comme figés et vrais. Adopter une posture transformatrice critique où intégrer des QSV en classe ne va pas de soi. En effet, comme l'exprime Martinand (2012), en intégrant des questions porteuses d'enjeux de société en classe, les enseignants plongent, avec leurs étudiants, dans l'élucidation, l'évaluation, l'anticipation et des actions éducatives qui décloisonnent les disciplines et les murs de la classe et de l'école. Les enseignants en biologie au cégep se sentent-ils concernés par ces différentes postures ? Nous avons réalisé une enquête de terrain en nous posant les questions suivantes : Est-ce que les enseignants en biologie au cégep intègrent des enjeux entourant le vivant en classe ? Dans l'affirmative, comment le font-ils ? Quels objectifs évoquent-ils pour ce faire ? En somme, comment les enseignants en biologie, utilisent-ils leur marge de manœuvre pédagogique pour, éventuellement, aborder des enjeux entourant le vivant ? Nous avons tenté d'y répondre à travers cette étude exploratoire.

3. Méthodologie et contexte de la recherche

3.1. Méthodologie

Nous appuyant sur une perspective interactionniste symbolique, nous avons choisi la méthode des *focus groups* ou groupes de discussion qui constitue une des voies adaptées à l'étude

d'objets sensibles ou dont le « caractère multiréférentiel et controversé requiert un jugement discuté, qui exprime des points de vue individuel et collectif » (Mbazogue-Owono & Bernard, 2016, p. 304 ; Markova, 2003). Nous avons adopté la forme de « conversations entre pairs », c'est-à-dire des conversations dans lesquelles le dialogue s'établit entre collègues, le contrat implicite de parole induisant les participants à « raconter » plutôt qu'à « exposer » un point de vue. Pour les recruter, nous avons contacté la direction de différents cégeps, puis celle des départements de biologie pour demander l'autorisation d'obtenir les coordonnées des enseignants souhaitant participer à la recherche dont les orientations leur étaient présentées. Une fois une réponse affirmative obtenue, la formation des groupes s'est réalisée avec le soutien de ces premiers membres qui contactaient, à leur tour, d'autres collègues. Certains des membres des groupes se connaissaient donc déjà, comme prévu par le dispositif méthodologique dont la démarche invite aux échanges entre pairs (Markova, 2003). Six enseignants volontaires ont été recrutés (tableau 1). Ces volontaires œuvrant dans quatre cégeps, situés dans trois villes à travers le Québec, nous avons eu à former deux groupes pour parer les contraintes de distance et de disponibilité. Par ailleurs, pour pallier le petit nombre de participants dans un des groupes, une auxiliaire de recherche, diplômée à la fois en sciences biologiques et en enseignement collégial, s'est jointe à celui-ci. Son rôle a été celui de communiquer les propos tenus d'un groupe à un autre et de relancer les discussions tout en ayant la liberté d'apporter son propre point de vue. Nous avons tenu trois rencontres d'environ deux heures chacune avec chaque groupe pendant l'année scolaire 2016-2017. Les participants ont été informés, dès la première séance de vive voix et par écrit, des orientations du projet et des modalités de leur participation. Ils ont signé un formulaire de consentement.

| Enseignants (Prénoms fictifs) | Sexe | Années d'expérience en enseignement | Focus group | Dates des rencontres |
|----------------------------------|------|----------------------------------------|-------------|-----------------------------|
| Marc | H | 10 | A | Sept., oct. 2016, mars 2017 |
| Nathalie | F | 10 | A | Sept., oct. 2016, mars 2017 |
| Jean-Philippe | H | 3 | A | Sept., oct. 2016, mars 2017 |
| Martine | F | 10 | A | Sept., oct. 2016, mars 2017 |
| Claudie | F | 12 | B | Oct., nov. 2016, avril 2017 |
| Stéphanie | F | 16 | B | Oct., nov. 2016, avril 2017 |

Tableau 1 : profil des participants à la recherche, groupe et dates des rencontres

L'animation des deux premières rencontres a été assurée par la présentation de courtes vignettes utilisées en tant que leviers mettant en scène des enjeux relatifs au vivant. Pour la première rencontre, la vignette était un court texte fictif portant sur les OGM dans l'exploitation agroalimentaire intitulée « création d'un poulet à super poitrine » (annexe 2). Pour la deuxième, une vignette s'appuyant sur un cas documenté « le haricot jaune *Phaseolus vulgaris* » soulevait des questions au croisement d'enjeux liés à la biodiversité, au brevetage de

semences et à la fraude (annexe 2)⁴. Les questions posées par la suite étaient, entre autres, les questions portant sur les enjeux liés aux OGM dans l'agroalimentaire ou le brevetage de semences, devraient-elles être traitées dans les cours de biologie? Si oui, dans quels buts et comment le ferait-on? La troisième rencontre avait comme but de faire une synthèse de l'expérience. Elle a été guidée par une lecture préalable des verbatim des deux rencontres précédentes. Il a alors été question de revenir sur les objectifs personnels des enseignants participant à la recherche lorsqu'ils apportent en classe des enjeux autour du vivant, de donner un synthèse en guise de rétroaction sur les thèmes dont ils avaient parlé dans les rencontres précédentes ainsi que sur les objectifs qu'ils avaient évoqués pour les aborder et les façons de les traiter.

Les trois entrevues de groupe, enregistrées sur bandes vidéo et audio, ont été transcrites. L'analyse de ces échanges transcrits s'est faite en considérant le discours dans sa dimension interactive caractérisant les *focus groups*. Nous avons eu recours à une analyse de contenu thématique, en dégagant les sujets abordés par les participants et en étant guidés par la question « de quoi parlent-ils? » (Charaudeau & Maingueneau, 2002). À cet exercice inductif, nous avons joint une démarche déductive en retenant des précatégories tirées de nos questions de recherche. Trois listes ont été dégagées du croisement de ces analyses : les stratégies pédagogiques mobilisées ; les objectifs de leur enseignement ; le recours à leur marge de manœuvre pédagogique. L'éclairage apporté par les travaux cités dans la recension des écrits a été ajouté à notre démarche d'analyse. Elle a été effectuée pour chacun des groupes et chacune des rencontres. Ces résultats ont ensuite été croisés en fusionnant les propos des deux groupes.

Avant de présenter les résultats de l'analyse, nous introduisons l'ordre d'enseignement collégial afin de situer le contexte de cette recherche.

3.2. L'ordre d'enseignement collégial au Québec

Au Canada, l'éducation est de juridiction provinciale⁵ ; par conséquent, chacune des dix provinces canadiennes compte sur un système d'éducation qui lui est propre. Le système d'éducation québécois comporte quatre ordres d'enseignement : primaire, secondaire, collégial et universitaire. L'enseignement collégial en tant qu'ordre d'enseignement est une spécificité du système québécois qui le distingue des autres provinces⁶. Malgré la reconnaissance officielle de l'autonomie des établissements d'enseignement collégial et contrairement aux établissements universitaires, les programmes de formation collégiale sont

4 Les deux exemples utilisés ne proviennent pas des contenus du programme de formation. Ils représentent des leviers pour susciter les discussions et touchent à différents enjeux liés au vivant.

5 Pour une explication plus détaillée du système d'éducation québécois et des cégeps voir Héon, Savard & Hamel (2008) et Lenoir (2005).

6 À des fins de comparaison, dans la province de l'Ontario le système d'éducation est constitué de l'école élémentaire (6 années), de l'école secondaire (6 années) et de l'université.

prescrits par le gouvernement québécois. Cela dit, pour accéder à un poste d'enseignant au cégep, le diplôme de la discipline enseignée est requis et celui en enseignement n'est pas indispensable⁷. Le tableau 2 présente la correspondance des niveaux d'enseignement de la France avec les ordres d'enseignement du Québec.

| FRANCE | | Âge (ans) | QUÉBEC | | | |
|---------|------------------|-----------------|----------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Cycle 1 | École maternelle | PS | 3 | Maternelle | Préscolaire | |
| | | MS | 4 | | | |
| | | GS | 5 | | | |
| Cycle 2 | École primaire | CP | 6 | École primaire | 1 ^{re} | |
| | | CE1 | 7 | | 2 ^e | |
| CE2 | | 8 | 3 ^e | | | |
| CM1 | | 9 | 4 ^e | | | |
| CM2 | | 10 | 5 ^e | | | |
| Collège | | 6 ^e | 11 | École secondaire | 6 ^e | |
| | | 5 ^e | 12 | | 1 ^{re} | |
| | | 4 ^e | 13 | | 2 ^e | |
| | | 3 ^e | 14 | | 3 ^e | |
| Lycée | | 2 ^{de} | 15 | Cégep ^a | Programmes préuniversitaires (2 années) Programmes techniques (3 années) | |
| | | 1 ^{re} | 16 | | | 4 ^e |
| | | Term | 17 | | | 5 ^e |
| BTS | Université | | 18 | Université | Baccalauréat universitaire | |
| | | | 19 | | | |

Tableau 2 : correspondance des niveaux et des ordres d'enseignement France-Québec

^a Dans les cégeps, l'année scolaire débute à la mi-août et termine à la fin mai. Le calendrier comporte généralement deux sessions (automne et hiver). Les programmes préuniversitaires sont d'une durée de deux ans (quatre sessions) et les programmes techniques, d'une durée de trois ans (six sessions). Les milieux francophones d'enseignement collégial utilisent le terme session au lieu de semestre voire trimestre.

Adapté de Dell'Angelo, Bernard & de Montgolfier, 2016.

L'enseignement collégial est un ordre d'enseignement où cohabitent programmes pré-universitaires et techniques⁸. Leurs objectifs sont, d'une part, de rehausser la scolarité des Québécois et de valoriser la formation professionnelle et d'autre part, de rendre accessible et gratuit un enseignement postsecondaire sur l'ensemble du territoire québécois (Rocher, 2008)⁹.

7 Cette décision relève de la direction des différents cégeps. Dans certains cas, une maîtrise dans la discipline à enseigner est exigée, dans d'autres, le diplôme d'études spécialisées en enseignement collégial ou un certificat en enseignement représente un atout. Par ailleurs, les enseignants embauchés pour œuvrer dans le domaine des sciences biologiques peuvent être appelés à donner des cours autant dans les programmes préuniversitaires que techniques.

8 Les programmes techniques conduisant à un diplôme d'études collégiales (DEC) correspondent au brevet de technicien supérieur (BTS) du système français.

9 Selon la Fédération des cégeps (2017), l'enseignement collégial offre neuf programmes de formation préuniversitaire et environ 133 programmes de formation technique menant à un diplôme d'études collégiales (DEC).

3.3. Les cours de biologie en enseignement collégial

Les programmes menant à l'obtention d'un diplôme d'études collégiales (DEC) sont conçus dans une approche par compétences. Ils comportent un volet de formation générale (ou tronc commun) et un volet traitant de la formation spécifique (annexe 1)¹⁰. La formation générale est composée de cours obligatoires à l'ensemble des programmes de formation qu'ils soient préuniversitaires ou techniques. Des cours de biologie sont offerts dans les programmes préuniversitaires sciences de la nature ainsi que sciences humaines. Toutefois, dans ce dernier programme, le cours de biologie, centré sur la biologie humaine, est un cours à option¹¹. De nombreux programmes techniques impliquent des savoirs issus du domaine de la biologie (par exemple, technique en soins infirmiers ou technologie d'analyses biomédicales) et les cours sont généralement plus spécialisés dans des sous-disciplines de la biologie (par exemple, microbiologie ou hématologie) (annexe 1).

4. Résultats de l'analyse et discussion

À la suite de cette mise en contexte, nous présentons les résultats de l'analyse que nous discutons par la suite.

4.1. Intégration d'enjeux autour du vivant

Les enseignants participants aux *focus groups* abordent en classe certains enjeux autour du vivant. Par exemple, lorsqu'il s'agit de traiter d'enjeux liés aux OGM, les participants ont soulevé des questions relevant de l'exploitation des animaux, qu'ils relient au bien-être animal. Ainsi, l'un d'entre eux souligne que l'enjeu des OGM n'est peut-être pas la question fondamentale à traiter en classe, mais plutôt, à la base, les conditions d'élevage des poulets (avec ou sans OGM) :

Marc : [...] *consommons du poulet qui n'a pas été génétiquement modifié, d'accord, mais dans quelles conditions ont-ils été élevés nos poulets qui ne sont pas génétiquement modifiés? Est-ce que tu le sais [comme s'il s'adressait aux étudiants]? En d'autres termes, on s'oppose assez rapidement et facilement sur les thématiques à la mode, sans nécessairement se poser des questions plus à la base. D'accord, mais est-ce... [que...] tu n'es pas en train d'accepter des choses qui, peut-être, ne seraient pas acceptables si tu en étais parfaitement conscient. Puis, on sait que, dans le cas de l'élevage du poulet [...], elles ne sont pas super, les conditions.* (FG.A-R1.E29)¹²

10 Les programmes de formation menant à un DEC sont actuellement en cours de révision.

11 Au Québec, les termes « cours à option » désignent ceux qui font partie d'un programme d'étude où les étudiants doivent choisir à partir d'une liste possible de cours qui contribuent à l'obtention de leur diplôme.

12 Les citations sont tirées des transcriptions; elles ont subi quelques retouches, mais gardent leur caractère oral. Le code est le suivant : « FG » = *focus group*; « A » ou « B » = groupe; lettre « R » suivie d'un nombre = ordre de la rencontre; lettre « E » = épisode du verbatim où l'on retrouve les propos.

Lorsqu'il est question de modifier génétiquement des bactéries à des fins de santé, Stéphanie et Claudie se prononcent favorablement. Leurs positions diffèrent lorsqu'il s'agit de poulets où l'enjeu du bien-être animal est également soulevé ; elles se prononcent clairement contre la consommation de viande transgénique. Cette hiérarchisation du vivant rejoint les propos de Coquidé (2000) qui souligne que ce point de vue joue dans la prise en compte de critères éthiques qui balisent l'expérimentation en laboratoire. Cette hiérarchisation peut donc également être mise en relation avec le bien-être animal (plus on « monte » dans la gradation du vivant, plus le bien-être de ce vivant serait une question sensible). Cette hiérarchisation a également été relevée dans les propos d'enseignants de biologie au cégep et au lycée (Bernard, 2013) dans une recherche portant sur les approches du vivant.

Cherchant à être cohérents, même s'ils abordent le bien-être animal en classe, les participants reconnaissent que dans leurs choix quotidiens, ils n'en tiennent pas toujours compte et ils disent agir en fonction de leur budget en faisant fi d'autres critères. Ils font également preuve d'autocritique lorsqu'il s'agit d'évaluer leurs habitudes ou pratiques de vie. Ils discutent sur les achats à l'épicerie « bio », de critères environnementaux, de la qualité du goût, du prix du panier familial et du contexte des paniers « bios » et frais en provenance des producteurs locaux.

Par ailleurs, lorsqu'il est question de bousculer des idées reçues ou des idées qu'ils qualifient d'idées « à la mode » et selon eux sans fondement théorique, ils sensibilisent les étudiants. Par exemple, Nathalie, concernant l'utilisation des vaccins, exprime une position très ferme. Elle voudrait que tous les étudiants acceptent sa posture, reflet, pour elle, de la réponse scientifique. Selon l'angle des postures suggérées par Kelly (1986), elle se retrouverait dans celle de *partialité exclusive* :

Nathalie : *J'enseigne aux techniques en laboratoire et je ne fais aucune nuance. Aucune nuance. Est-ce que le gouvernement me dirait « toi tu as un devoir d'information, pas un devoir d'opinion » [...] Cela, venez me le dire dans ma classe, mais pour les vaccins, je ne fais aucune nuance.*

Chercheur : *C'est-à-dire ?*

Marc : *Moi non plus...*

Nathalie : *Je présente comment dire, j'enseigne sur les épidémies et les bactéries. Pourquoi avons-nous éradiqué la variole de la surface de la planète ? Bien à cause des vaccins ! Alors, ceux qui sont contre [...] en plus, j'ai un neveu qui est autiste [...] je détruis les arguments qui sont contre, les uns après les autres. (FG.A-R1.E106)*

Un exemple d'intégration d'enjeux autour du vivant en classe a été apporté par des participantes d'un cégep. Une d'entre elle est à l'origine d'une initiative d'un cours ayant comme objectif que les étudiants prennent conscience de l'origine des produits agroalimentaires qu'ils consomment. Dans le cadre de ce cours facultatif elle invite les producteurs locaux qui présentent aux étudiants les étapes de production « de la ferme à la table ».

D'autres exemples d'enjeux autour du vivant ont été évoqués par les participants, tels que des questions soulevées par le dépistage génétique ou l'excision. Les exemples auxquels ils font appel lorsqu'ils les traitent en classe, proviennent parfois des médias et sont souvent

en rapport avec des événements locaux (par exemple, le cas d'une femme décédée en refusant une transfusion invoquant des raisons religieuses, ou le cas connu à Montréal comme le *flushgate*¹³). Parfois, les exemples peuvent émerger du groupe dans lesquels enseignent les participants (le cas de l'excision). Le plus fréquemment, les exemples sont tirés de leur propre expérience ou de leur propre sensibilité (par exemple, le cas de la mucoviscidose dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean¹⁴). D'autres exemples relèvent de thèmes théoriques plus classiques tels le débat que peut soulever la théorie de l'évolution ou celui de la sélection naturelle et artificielle.

Les résultats montrent que les participants soulèvent des enjeux autour du vivant en classe. L'intégration d'enjeux liés à l'agroalimentaire fait l'objet d'une initiative innovante dans un cégep qui offre un cours facultatif. À l'exception de cette mise en œuvre, les participants abordent sommairement certains enjeux.

4.2. Objectifs recherchés

Nous avons identifié différents objectifs selon les dires des enseignants participant aux *focus groups* lorsqu'ils abordent en classe des enjeux entourant le vivant.

Dans le cadre de l'initiative du cours sur l'origine des produits agroalimentaires mentionné précédemment, l'objectif évoqué était de former la réflexivité des étudiants portant sur leur consommation alimentaire. C'est la prise de conscience sur l'origine et les étapes de production de ces produits qui constituent l'objectif, plutôt que celui de soulever des controverses ou de prendre parti :

Stéphanie : C'est un cours facultatif et j'invite des producteurs de la région pour qu'ils viennent présenter l'élevage du bœuf, la filière avicole. Quelqu'un qui connaît un peu la filière de producteurs de poulets, d'œufs, au Québec [...]. Moi, taper sur les doigts des gens, ce n'est pas mon mandat et je trouve que c'est la pire chose à faire. [Par contre], montrer aux étudiants comment cela est produit et d'où cela vient quand tu vas à l'épicerie, je trouve que c'est tellement important d'être conscient de cela. On ne se pose plus les bonnes questions de nos jours. On ne sait pas d'où vient le bœuf [que l'on achète], à l'épicerie...

Claudie : Je pense que ça les conscientise beaucoup [...] quand [le cours] est offert, il n'est pas difficile à remplir. Les étudiants montrent leur intérêt... (FG.B-R1.E42)

13 En octobre 2015, afin d'effectuer les travaux de réfection sur une conduite d'égout qui achemine les eaux usées à l'usine d'épuration, la Ville de Montréal a procédé au déversement de près de 5 milliards de litre d'eaux usées dans le fleuve Saint-Laurent. À l'origine, la ville avait prévu le rejet de 8 milliards de litres. L'administration de Montréal en avait fait l'annonce des semaines auparavant. L'annonce avait soulevé un tollé et cette controverse avait été nommée « flushgate » par les médias québécois (source : <<http://www.cbc.ca/news/canada/montreal/flushgate-sewage-dump-results-1.3432089>>).

14 Maladie génétique à transmission autosomique récessive, au Canada, la mucoviscidose touche environ un enfant sur 3 600 naissances. Au Québec, ce ratio passe à un enfant sur 3 030 naissances. La région québécoise du Saguenay-Lac Saint-Jean est particulièrement touchée avec un ratio d'un enfant sur 935 naissances. Dans cette région, la fréquence de porteurs sains est estimée à 1/15 et elle est probablement due à l'effet fondateur (Khendek, 2017).

Dans ce cas-ci, Stéphanie semblerait adopter une position qui se veut d'« impartialité neutre » (Kelly, 1986). Elle circonscrit ses visées dans une perspective descriptive et compréhensive et considère que son rôle n'est pas de prendre position. Dans un autre échange, elle complexifie ses objectifs en soutenant l'importance, pour les étudiants, d'argumenter et de changer de point de vue selon des rôles que l'enseignante leur demandera d'adopter vis-à-vis de différents choix alimentaires :

Stéphanie : *Mon débat est sur les régimes alimentaires, bien c'est vrai qu'on peut aborder des choses comme cela. Je sais qu'il y a des étudiants qui vont parler d'OGM. Je leur fais piger au hasard : végétarien, végétalien, omnivore [...] Ils ont tous les nouveaux régimes alimentaires... paléo, locavores, déchetariens [ceux qui vont fouiller dans les poubelles en arrière des épiceries].*

Claudie : *OGM, des fois l'environnement [...] « oui, mais toi ton régime est meilleur pour l'environnement versus le mien... »* [Elle paraphrase les propos de ses étudiants].

Chercheur : *Ils défendent leur point de vue ?*

Stéphanie : *Oui, même s'ils ne le sont pas, absolument.*

Chercheur : *C'est un jeu de rôle ?*

Stéphanie : *Oui, c'est un jeu de rôle, absolument. Et ils doivent préparer des questions, au moins une question contre chaque autre régime alimentaire, pour apprendre à argumenter.*

Chercheur : *Et l'objectif est plus tourné vers l'argumentaire, ou plus vers... ?*

Stéphanie : *Bien, vers connaître [...] Cela leur fait approfondir leurs connaissances sur un régime alimentaire qu'ils ne pratiquent souvent pas. Alors ça les fait fouiller un peu là-dedans, et c'est sûr qu'il faut aussi qu'ils prennent connaissance des autres régimes alimentaires pour trouver des arguments contre. (FG.B.R2.E45)*

Par ailleurs, quoique la pensée critique soit apparue comme un des objectifs poursuivis dans leurs cours, des obstacles ont été exprimés par les participants. Ils évoquent des contraintes organisationnelles qui font obstacle à l'interdisciplinarité requise lorsqu'on cherche à intégrer des sujets éthiques dans la formation préuniversitaire. Cela semble difficile dans le contexte institutionnel dans lequel ils œuvrent. Le programme sciences de la nature est particulièrement chargé en contenus, ne laissant pas de place à l'introduction de ce type d'enjeu et en particulier à la réflexion éthique. Celle-ci serait plus facile à aborder dans les programmes de sciences humaines :

Jean-Philippe : *Moi, je le fais [parlant de la réflexion critique] formellement dans un cours du programme de sciences humaines. Je me dis, ces gens [parlant des étudiants] dans le fond, ils ne feront probablement jamais plus de la biologie de leur carrière. [...] Je fais un cours dans la session sur la bioéthique. [Les étudiants] vont soumettre un essai sur une question bioéthique que j'ai soulevée, je leur ai enseigné c'est quoi la bioéthique, je leur ai donné des exemples de questions bioéthiques. Je leur ai donné une question « êtes-vous d'accord avec le diagnostic génétique avant l'implantation de l'embryon ? » [...] [Mais] cela représente 5 % de la session [...] je n'ai pas le temps de passer plus de temps que ça là-dessus. [C'] est une certaine liberté que je me suis donné. Je n'ai pas regardé dans le [programme]. C'est dans mes valeurs à moi en tant que professeur, je trouve que c'est important puisque nous allons former des citoyens. Nous allons former des gens qui vont être dans la société. Je leur dis aussi « ce n'est pas parce que vous n'avez pas [une licence] en biologie que vous n'êtes pas capable de vous prononcer sur la question ». Je suis content de le faire avec mes sciences humaines. Avec*

les sciences de la nature, je n'ai pas encore trouvé le temps et je n'ai pas encore trouvé l'endroit dans le [programme] qui me dirait « fais cela avec tes étudiants de sciences de la nature ». (FG.A-R1.E101)

Il en est de même pour l'objectif d'une éducation à la citoyenneté. Les participants considèrent que le programme chargé en sciences de la nature empêche l'introduction de tels objectifs transversaux.

4.3. Stratégies pédagogiques évoquées

Lorsqu'il est question d'échanger sur les façons dont ils abordent des enjeux autour du vivant, les enseignants participant aux *focus groups* en évoquent quelques-unes. Ils citent, par exemple le débat, le questionnement ou l'introduction d'éléments tirés de l'actualité scientifique.

Le débat peut prendre différentes formes. Stéphanie, par exemple, selon le cours et son contenu, explique qu'elle peut planifier un débat dans certains cas; dans d'autres, au contraire, si les étudiants ne soulèvent pas de questions pour débattre, elle ne le fera pas pour eux, confortant à nouveau sa posture d'impartialité neutre illustrée précédemment. Apprendre à argumenter et comprendre d'autres points de vue sous-tendent le choix d'employer cette stratégie.

Par ailleurs, ne prétendant pas avoir la seule et unique réponse, des participants soulignent l'importance du questionnement.

Marc : Mais je ne pense pas [...] je pense que personne n'a la prétention de dire : « moi dans ma classe, je vais apprendre à mes étudiants c'est quoi l'enjeu de la modification génétique ». Non ! Mais posez-vous [en parlant des étudiants] des questions, et posez-vous les bonnes. Et j'espère qu'un jour, vous allez pouvoir me répondre, parce que moi je ne le sais toujours pas.

[...]

Martine : C'est ça qui est important, je pense, de faire avec les étudiants. Moi, je vais un peu dans le même sens que Marc. L'important à cet âge-là, bien encore aujourd'hui, c'est de leur apprendre à aller chercher l'information parce que, on leur apprend encore au cégep comment aller chercher et après ça, c'est débattre entre eux aussi là, de leurs différentes opinions.

[...]

Martine : C'est important de soulever le questionnement, de les faire réfléchir par eux-mêmes, je pense que pour nous, c'est de les guider. (FG.A-R.1.E.96)

Utiliser le questionnement en tant que stratégie pédagogique représente pour les enseignants, une façon d'apprendre aux étudiants à distinguer différentes sources de connaissances, à chercher leur autonomie et à les inviter à débattre entre pairs sur leurs points de vue, rejoignant ainsi des objectifs évoqués par des recherches en enseignement des sciences (Albe, 2016).

Certains évoquent la mobilisation des médias qu'ils appellent des « revues d'actualité ».

Marc : Quand je fais ma revue d'actualité en début de session pour essayer de convaincre mes étudiants qu'on va apprendre quelque chose parce qu'ils ne connaissent pas tout, et que je parle des crises sur la biodiversité [...] c'est quoi la biodiversité et est-ce important ? « Pourquoi c'est important

la biodiversité? Qu'est-ce que cela change qu'un jour qu'il y en ait plus? Pas de pandas, est-ce si grave? Est-ce que cela va changer ta...»

[...]

Marc : [Rires] *On est en train de dire que c'est épouvantable, mais est-ce le cas? Un instant, on va se poser des questions peut-être que non, peut-être...* (FG.A-R1.E36).

Nathalie : *Je me permets ces parenthèses-là et j'en crée, je suis l'actualité aussi. Moi j'enseigne dans une technique, quand le Flushgate à Montréal a été médiatisé [...] je [me] suis dit que ce serait une bonne idée d'utiliser cette nouvelle en classe. [Seulement] amener ça comme ça et je m'étais préparé une présentation. J'avais tout. J'avais l'intention d'utiliser une heure de mon cours pour les [parlant des étudiants] amener là-dedans. Alors, j'ai seulement suscité l'émotion et je remarque que l'opinion générale était « l'enfer, c'est donc mauvais, c'est affreux ce qui s'est passé à Montréal ». [...] Je me suis préparée avec des faits, des photos, des opinions et toutes les caricatures que les humoristes ont faites [...] j'ai détruit un à un les arguments qu'ils avaient au départ. Puis, à la fin, ils ont fait « ah, bien là! Ce n'est pas si pire que ça! » [...] [Parfois], ça vaut vraiment la peine de suivre l'actualité puis de les embarquer là-dedans pour trouver la motivation au cours. Je me le permets de plus en plus.* (FG.A-R1.E110)

Ces enseignants cherchent à leur manière à amener les étudiants à une approche critique du traitement fait par les médias et à une forme de rationalité critique (Molinatti & Triquet, 2015). Tous les deux cherchent à déstabiliser les étudiants, le premier en les « provocant », la deuxième en suscitant l'émotion. Pour les deux, il s'agit d'un levier permettant d'intéresser les étudiants de la classe afin d'apporter par la suite les « faits » et documenter la question en jeu en apportant des éléments sous l'angle des savoirs scientifiques (Levinson, 2006; Sadler *et al.* 2006), qui déconstruisent les arguments (des médias ou des opinions). Marc le fait en adoptant une posture d'*impartialité neutre* en ne dévoilant pas explicitement sa position tout en avouant à ses collègues que les étudiants, qui savent lire entre les lignes, connaissent sa position implicite. Nathalie réitère sa posture de *partialité exclusive* (Kelly, 1986).

4.4. Utilisation de la marge de manœuvre

Nous sommes partis de la prémisse que les enseignants disposent d'une certaine marge de manœuvre entendue comme la liberté de choix des pratiques pédagogiques et comme la possibilité de convoquer des exemples liés aux contenus de savoirs disciplinaires touchant la biologie qui ne sont pas forcément au programme. Cette marge de manœuvre est, dans le cas des enseignants de biologie de notre étude, restreinte (notamment dans les programmes des sciences humaines), voire inexistante (en particulier dans le programme de sciences de la nature). En effet, lorsqu'il s'agit d'aborder des enjeux liés au vivant en cours, nos participants évoquent des contraintes imposées par les programmes prescrits. La contrainte est particulièrement vive dans le programme préuniversitaire en sciences de la nature :

Jean-Philippe : *Il faut voir une variété de concepts plutôt que de pousser un petit peu plus loin. Il a fallu que je m'adapte à cela, parce que je voulais voir peut-être un peu moins de concepts et pousser plus loin lorsque j'ai commencé à enseigner. Il a fallu que je m'adapte et que je me dise : « bon, je vais voir plus de concepts un petit peu plus en surface ».* (FG.A-R3.E13)

Nathalie : *C'est sûr qu'au début quand tu viens tout juste de sortir de l'université, les contenus sont très, très importants. Et quand tu commences à enseigner au collégial, tu te rends compte que dans le fond, tu enseignes la surface de ce que t'as vu pendant tous tes cours.* (FG.A-R3.E5)

Les années d'expérience sont évoquées comme importantes dans l'utilisation de cette marge de manœuvre. Une plus grande liberté pour introduire certaines questions et différentes pratiques pédagogiques en classe semble être corrélée à une plus grande expérience en enseignement.

Les participants reconnaissent les possibilités d'intégrer des enjeux autour du vivant dans une perspective interdisciplinaire, mais considèrent que cela ne peut se faire que difficilement, les cours étant axés sur les contenus disciplinaires. Ils estiment qu'il s'agit d'une spécificité des cours de biologie du programme sciences de la nature.

Stéphanie : *Je ne peux pas juger de sciences humaines, mais ce que j'entends des enseignants, ils sont beaucoup plus malléables sur le contenu, selon moi. Nous, on a comme un certain devoir à remplir pour certaines disciplines universitaires.* (FG.B-R3.E8)

Martine : *Je trouve intéressant que l'on puisse toucher tout ça dans le cadre d'un cours [des enjeux entourant le vivant]. Mais on ne le fait pas, on se fie au [programme], on est « collé » sur les connaissances théoriques, on ne les transpose pas nécessairement dans un contexte comme on a là [sur la vignette].* (FG.A-R2.E88)

Claudie : *J'ai l'impression que le programme de sciences humaines le fait beaucoup plus [l'intégration d'enjeux entourant le vivant] que le programme de sciences de la nature. Le côté enjeux et tout ça, ils font une simulation d'une séance du BAP, en sciences humaines.*¹⁵ (FG.B-R2.E44)

Une initiative a vu le jour dans un cégep et, pour sa mise en œuvre, l'enseignante a conçu un nouveau cours à caractère facultatif contournant ainsi les difficultés d'ordre institutionnel.

En somme, les enseignants soulèvent en classe certains enjeux autour du vivant. Ils évoquent différents objectifs pour le faire et mobilisent en classe des stratégies pédagogiques qui s'accordent avec ceux-ci. Lorsqu'ils le font, leur posture se situe plutôt sous le pôle « refroidi » si l'on adopte les axes proposés par Simonneaux (2013). Les participants considèrent qu'ils possèdent une marge de manœuvre très restreinte (voire aucune), les contraintes étant plus prononcées dans le programme de sciences de la nature. L'option d'enseigner les savoirs en classe de biologie selon une perspective interdisciplinaire est un point de vue prégnant pour les participants. Toutefois, les contraintes organisationnelles sont mentionnées comme des obstacles difficiles à surmonter pour faire de l'interdisciplinarité.

¹⁵ Le BAP est le Bureau des audiences publiques sur l'environnement, organisme public qui relève du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Le BAP a pour mission « d'éclairer la prise de décision gouvernementale dans une perspective de développement durable, lequel englobe les aspects écologiques, social et économique » (BAP, 2017).

Conclusion

L'analyse des points de vue d'enseignants et d'enseignantes de biologie au collégial recueillis dans le cadre de *focus group* lors desquels ils envisagent et problématisent collectivement autour d'enjeux et de QSV qui entourent le vivant, révèle que ceux-ci sont concernés par ces questions et en abordent quelques-unes en classe. Ils le font en évoquant partiellement des objectifs qui rejoignent le plaidoyer de certains auteurs pour un enseignement des sciences intégrant une visée de formation incluant la citoyenneté, sans pour autant s'engager pleinement, comme le proposent notamment Albe (2009), Désautels et Larochelle (2004) et Hodson (2010) dans l'intégration des enjeux sociaux et technoscientifiques inhérents à la construction des sciences. Les enseignants, ayant reçu une formation disciplinaire, montrent une ouverture pour les approches interdisciplinaires nécessaires à l'intégration d'enjeux et de QSV dans l'enseignement, mais soulèvent des difficultés d'ordre institutionnel et organisationnel pour y arriver. En tant qu'acteurs sociaux au centre de la situation éducative, ils ont à conjuguer avec les prescriptions du ministère, la structure organisationnelle de leur milieu de travail et les exigences quotidiennes de la « pédagogie en acte » (Vincent, 2004). Les contraintes liées aux exigences du programme prescrit en particulier dans le programme préuniversitaire de sciences de la nature représentent un obstacle de taille à l'intégration de questions éthiques liées aux enjeux entourant le vivant. Les programmes de sciences humaines seraient plus propices à l'introduction d'une réflexion éthique. Comme le soutient Ratcliffe (2007), le décroïsonnement n'est pas facile à réaliser. Le rôle des programmes et les pratiques d'évaluation sommative n'encouragent pas l'intégration dans l'enseignement des sciences, de débats, de discussions et de questions qui sont vives notamment parce qu'elles touchent aux valeurs. La recherche sur ces questions se poursuit et différents angles théoriques nourrissent le débat. Quelques initiatives en classe sont menées afin de mettre à jour des manières de prendre en charge des QSV, dont notamment, le modèle écologique des controverses socioscientifiques de Albe (2009), ou la cartographie de controverse proposée par Bruno Latour (Ndong Angoué, 2015).

Ces travaux aboutiront-ils à des transformations élargies dans le milieu scolaire? Les questions complexes que soulèvent les percées technoscientifiques et auxquelles auront à faire face les élèves en tant que citoyens interpellent ce milieu. Les élèves ainsi que les enseignants, les concepteurs des programmes, les chercheurs et, plus largement, tous les citoyens sont concernés.

Marie-Claude Bernard

marie-claude.bernard@fse.ulaval.ca

Manon Albert

manon.albert.1@ulaval.ca

Bibliographie

- AIKENHEAD G.S. (2006). *Science education for everyday life*. New York : Teachers College Press.
- ALBE V. (2009). *Enseigner des controverses*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- ALBE V. (2011). Finalités socio-éducatives de la culture scientifique. *Revue française de pédagogie*, n° 174, p. 119-138.
- ALBE V. (2016). « Mutations » de l'éducation scientifique? Défis d'un renouvellement épistémologique : mouvement STS et étude de « controverses ». *Spirale. Revue de recherches en éducation*, n° 58, p. 9-21.
- ASTOLFI J.-P. (2006). Les questions vives en question? In A. Legardez & L. Simonneaux, *L'école à l'épreuve de l'actualité : enseigner les questions vives*. Issy-les-Moulineaux : ESF, p. 9-12.
- ATLAN H. (1999). Possibilités biologiques, impossibilités sociales. In M. Olender, *Le clonage humain*. Paris : Seuil, p. 17-66.
- ATLAN H., JOUANNET P. & OGIEN R. (2003). Interdire le clonage reproductif? *La Recherche*, n° 12, p. 12-16.
- BERNARD M.C. (2013). Intégration de questions socialement vives (QS) en cours de biologie par des enseignants et enseignantes du collégial et du lycée. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol. 13, n° 4, p. 386-399.
- BARMA S. (2007). Point de vue sur le nouveau programme « science et technologie » du secondaire au Québec : regards croisés sur les enjeux de part et d'autre de l'Atlantique. *Didaskalia*, n° 30, p. 109-137.
- BENSAUDE-VINCENT B. & BENOIT-BROWAEYS D. (2011). *Fabriquer la vie. Où va la biologie de synthèse?* Paris : Seuil.
- BERLAN J.-P. (2005). Les cloneurs. *Écologie et politique*, vol. 31, n° 2, p. 59-70.
- BAP (Bureau d'audienc publique sur l'environnement) (2017). *L'organisme*. En ligne : <<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/bape/organisme/index.htm>> (consulté le 15 septembre 2017).
- BYBEE R. & DEBOER G. (1994). Research on goals for the science curriculum. In D. Gabel, *Handbook of research on science teaching and learning*. New York : Macmillan, p. 357-386.
- CALLON M. (1999). Ni intellectuel engagé, ni intellectuel dégage : la double stratégie de l'attachement et du détachement. *Sociologie du travail*, n° 41, p. 65-78.
- CHARAUDEAU P. & MAINGUENEAU D. (2002). *Dictionnaire d'analyse du discours*. Paris : Seuil.
- CHERLONNEIX L. (dir.), AMEISEN J.-C. (collab.) (2013). *Nouvelles représentations de la vie en biologie et philosophie du vivant*. Bruxelles : De Boeck.
- COQUIDÉ M. (2000). *Le rapport expérimental au vivant*. Mémoire d'habilitation à diriger des recherches. Éducation. ENS Cachan. En ligne : <<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00525838/document>> (consulté le 19 mars 2018).
- DELL'ANGELO-SAUVAGE M., BERNARD M.-C. & DE MONTGOLFIER S. (2016). Analyse des enjeux relatifs au vivant dans les programmes scolaires français et québécois. *Spirale – Revue de recherches en éducation*, n° 58, p. 35-52.
- DÉSAUTELS J. & LAROCHELLE M. (2004). Forme scolaire, éducation aux sciences et pratique de la critique. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 4, n° 4, p. 515-528.
- FÉDÉRATION DES CÉGÉPS (2017) *Qu'est-ce qu'un cégep?* En ligne : <<http://www.fedecgeps.qc.ca/cegeps/qu-est-ce-qu-un-cegep/>> (consulté le 21 août 2017).
- FOUREZ G. (1995). Le mouvement Sciences, Technologies et Société (STS) et l'enseignement des sciences. *Perspectives*, vol. 25, n° 1, p. 27-41.
- GRAY D.S. & BRYCE T. (2006). Socio-scientific issues in science education: Implications for the professional development of teachers. *Cambridge Journal of Education*, vol. 36, n° 2, p. 171-192.
- HÉON L., SAVARD D. & HAMEL T. (2008). *Les cégeps : une grande aventure collective québécoise*, Québec : Les Presses de l'université Laval [2^e éd.].

- HERVÉ N., VENTURINI P. & ALBE V. (2013). Enseigner un savoir stabilisé et une controverse socioscientifique, quelles différences et similitudes? Exemple d'une pratique ordinaire d'enseignement en physique. *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, vol. 29. En ligne : <<https://journals.openedition.org/dse/105>> (consulté le 1^{er} septembre 2017).
- HODSON D. (2003). Time for action: Science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, vol. 25, n° 6, p. 645-670.
- HODSON D. (2010). Science education as a call to action. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 10, n° 3, p. 197-206.
- HOLBROOK J. & RANNIKMAE M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, vol. 4, n° 3, p. 275-288.
- JIMÉNEZ-ALEXANDRE M.P., BUGALLO RODRIGUEZ A. & DUSCHL R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, vol. 85, n° 6, p. 757-792.
- KELLY T.E. (1986). Discussing Controversial Issues: Four Perspectives on the Teacher's Role. *Theory and Research in Social Education*, vol. 14, n° 2, p. 113-118.
- KHENDEK L. (2017). Shining new light on newborn screening of cystic fibrosis in the province of Quebec. *Canadian Journal of Public Health*, vol. 108, n° 3, p. 335-337.
- LAFONTAINE C. (2014). *Le corps-marché, la marchandisation de la vie humaine à l'ère de la bioéconomie*. Paris : Seuil.
- LARRÈRE R. (2006). Une éthique pour les êtres hybrides. De la dissémination d'Agrostis au drame de Lucifer. *Multitudes*, vol. 24, n° 1, p. 63-73.
- LEE H. & WITZ K.G. (2009). Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: Disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, vol. 31, n° 7, p. 931-960.
- LEGARDEZ A. & SIMONNEAUX L. (dir.) (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité : enseigner les questions vives*. Issy-les-Moulineaux : ESF éditeur.
- LENOIR Y. (2005). Le « rapport Parent », point de départ de l'ancrage de l'école québécoise dans la logique anglophone nord-américaine. *Canadian Journal of Education*, vol. 28, n° 4, p. 638-668.
- LEVINSON R. (2004). Teaching bioethics in science: Crossing a bridge too far? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, vol. 4, n° 3, p. 353-369.
- LEVINSON R. (2006). Teachers' perceptions of the role of evidence in teaching controversial socio-scientific issues. *The Curriculum Journal*, vol. 17, n° 3, p. 247-262.
- LEWIS J. & LEACH J. (2006). Discussion of Socio-scientific Issues: The role of science knowledge. *International Journal of Science Education*, vol. 28, n° 11, p. 1267-1287.
- MARKOVA I. (2003). Les focus groups. In S. Moscovici & F. Buschini, *Les méthodes des sciences humaines*. Paris : Presses universitaires de France, p. 221-242.
- MARTINAND J.-L. (2012). Éducation au développement durable et didactiques du curriculum : conférence au XIX^e colloque AFIRSE, Lisbonne. En ligne : <https://edd.educagri.fr/wakka.php?wiki=OutilsEddDeveloppementDurable4/download&file=JLM15_PbsCurrEDDTexteConfLisboa0512.pdf> (consulté le 19 mars 2018).
- MBAZOGUE-OWONO L. (2014). *L'éducation à la prévention du sida dans les classes de sciences. Ce qu'en disent les enseignants et enseignantes du secondaire au Gabon*. Paris : L'Harmattan.
- MBAZOGUE-OWONO L. & BERNARD M.-C. (2016). Démarches méthodologiques pour approcher les points de vue d'enseignants et enseignantes sur des QSV en lien avec le vivant. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, vol. 16, n° 3, p. 296-311.
- MELS (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport) (2011). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, deuxième cycle. Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie, présentation de la discipline « Science et technologie »*. Québec : Gouvernement du Québec.
- MOLINATTI G. & TRIQUET É. (2015). L'encadrement des recherches sur les cellules souches embryonnaires humaines en France : une thématique de choix pour développer une éducation par et aux médias.

- SHS Web of conferences*, 21. En ligne : <https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2015/08/shsconf_vv2015_02004/shsconf_vv2015_02004.html> (consulté le 15 mars 2018).
- NDONG ANGOUÉ C. (2015). *L'appropriation d'une question socialement vive environnementale portant sur l'exploitation de l'uranium par des enseignantes et enseignants de sciences de la vie et de la Terre du secondaire au Gabon*. Thèse de doctorat, Québec : Université Laval.
- OULTON C., DAY V., DILLON J. & GRACE M. (2004). Controversial issues – teachers' attitudes and practices in the context of citizenship education. *Oxford Review of Education*, vol. 30, n° 4, p. 489-507.
- PANISSAL N., JEZIORSKI A. & LEGARDEZ A. (2016). Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège. *DIRE*, n°8. En ligne : <<http://epublications.unilim.fr/revues/dire/pdf/786>> (consulté le 15 février 2018).
- PARIZEAU M.-H. (2010). *Biotechnologie, nanotechnologie, écologie*. Versailles : Éditions Quæ.
- PARIZEAU M.-H. (2015). Comment la biologie répond-elle aujourd'hui à la question : qu'est-ce que la vie? *SHS Web of Conferences*, 21. En ligne : <https://www.shs-conferences.org/articles/shsconf/abs/2015/08/shsconf_vv2015_00004/shsconf_vv2015_00004.html> (consulté le 20 février 2018).
- RATCLIFFE M. (2007). Values in the science classroom: the « enacted » curriculum. In D. Corrigan, J. Dillon & R. Gunstone, *The re-emergence of values in science education*, Rotterdam : Sense Publishers, p. 119-132.
- REIS P. & GALVÃO C. (2009). Teaching controversial socio-scientific issues in biology and geology classes: A case study. *Electronic Journal of Science Education*, vol. 13, n° 1, p. 1-24.
- ROCHER G. (2008). L'engendrement du cégep par la commission Parent. In L. Héon, D. Savard & T. Hamel, *Les cégeps : une grande aventure collective québécoise*, Québec : Presses de l'université Laval, p. 9-17 [2^e éd.].
- SADLER T.D., AMIRSHOKOOHI A., KAZEMPOUR M. & ALLSPAW K.M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 43, n° 4, p. 353-376.
- SIMONNEAUX L. (2013). From promoting the techno-sciences to activism. A variety of objectives involved in the teaching of SSIs. In L. Bencze & S. Alsop, *Activist science and technology education*. Dordrecht : Springer, p. 99-111.
- SOMERVILLE M. (2004). *The ethical canary*. Montréal : McGill-Queen's Press-MQUP.
- VINCENT S. (2004). Les discours sur la réforme éducative au Québec. Une mise en débat des postures spécifiques des différents acteurs concernés par les savoirs en éducation. In P. Jonnaert & A. M'Batika, *Les réformes curriculaires. Regards croisés*. Québec : Presses de l'université du Québec, p. 201-227.

Annexes

Annexe 1

Exemples de programmes de formation offerts par les cégeps

| Formation spécifique Programme préuniversitaire en sciences de la nature | | Formation générale commune à tous les programmes | | Formation spécifique Programme préuniversitaire en sciences humaines Exemple tiré du profil Développement humain et société (1) | |
|--------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Nbre de cours | Discipline | Nbre de cours | Discipline | Nbre de cours | Discipline |
| 3 | Mathématiques | 4 | Langue d'enseignement et littérature | 1 | Histoire |
| 3 | Physique | 3 | Philosophie | 1 | Psychologie |
| 2 | Chimie | 3 | Éducation physique | 1 | Économie |
| 1 | Biologie | 2 | Langue seconde | 4 | Diverses disciplines (2) |
| | | 2 | Complémentaires | 2 | Méthodologie |
| Cours au choix selon le cheminement | | | | Cours au choix selon le cheminement | |
| Mathématiques/ informatique | | | | Méthodologie avancée | |
| Physique | | | | Anthropologie/géographie/ histoire/sciences politiques/ sociologie | |
| Chimie/Chimie organique | | | | Biologie humaine | |
| Géologie | | | | | |
| Biologie | | | | | |

(1) Les programmes de sciences humaines sont offerts selon différents profils (développement humain et société ; individu, culture et société ; administration ; éducation, pour ne nommer que ceux-ci). Le nom des profils diffère d'un établissement à l'autre. Certains profils ont par ailleurs la mention sciences humaines avec mathématiques.

(2) Le nom des cours diffère d'un établissement à l'autre. Les cours sont conçus selon des compétences spécifiques au programme. Par exemple, la compétence « discerner l'apport de connaissances disciplinaires à la compréhension du phénomène humain » est associée aux disciplines administration, anthropologie, civilisations anciennes, géographie, sciences politiques ou sociologie.

Exemple de programmes techniques et exemples de cours de divers champs de la biologie (3)

| Exemple 1 Technique en soins infirmiers | Exemple 2 Technique de bioécologie | Exemple 3 Technologie forestière |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anatomie et physiologie Microbiologie (immunologie) | Biologie animale (zoologie) Biologie cellulaire Biologie végétale (botanique) Écologie Microbiologie (immunologie) Physiologie animale Taxonomie | Biologie végétale Écologie Pathologie des arbres |
| Exemple 4 Technologie d'analyses biomédicales | Exemple 5 Technique de santé animale | Exemple 6 Techniques de laboratoire (biotechnologies) |
| Anatomie et physiologie Biologie moléculaire Hématologie Histologie Microbiologie | Anatomie et physiologie Biologie cellulaire Éthologie Génétique Microbiologie Pathologie animale | Anatomie et physiologie Biologie cellulaire Biologie moléculaire Génétique Microbiologie (immunologie) |

(3) Le nom et le nombre de cours ainsi que leurs contenus diffèrent d'un établissement d'enseignement à l'autre. L'objectif ici n'est pas de présenter une liste exhaustive, mais plutôt quelques exemples.

Annexe 2

Vignette 1 : gestion des ressources génétiques

Selon le programme du Cégep, les jeunes adultes devraient être en mesure de comprendre les enjeux actuels de la culture scientifique et technologique¹⁶ (MÉLS, 2011) afin d'exercer une citoyenneté responsable. À cette fin, les thématiques abordées dans le domaine de la génétique ne concernent pas seulement la faisabilité technique de certaines démarches, mais également la prise en compte d'enjeux sociaux, éthiques, politiques, écologiques, juridiques et économiques. Dans ce contexte, il vous est proposé, de façon hypothétique, de discuter sur la situation suivante :

16 L'expression « culture scientifique et technologique » ne va pas de soi et prend différentes significations selon les auteurs. En effet, qu'est-ce qu'on comprend par « culture » et par « scientifique » ? Ensemble, les deux termes signifieraient-ils que les savoirs scientifiques forment une culture distincte à d'autres types de cultures ? Que les savoirs dits scientifiques seraient dotés d'un statut particulier ? Dans le monde anglophone, on emploie le terme « scientific literacy » et, dans les documents de l'UNESCO, le mot « literacy » est traduit par celui de « culture » et non pas par celui d'« alphabétisation ». Le physicien et pédagogue, Gérard Fourrez, propose de parler plutôt d'« alphabétisation scientifique et technique » (1994) et plus précisément technoscientifique (2002) afin de tenir compte des dimensions sociale, économique, politique et épistémologique, parties prenantes dans la construction des savoirs scientifiques, tout en intégrant la visée de former les jeunes à une citoyenneté responsable (cette posture est également adoptée par Barma & Guilbert, 2006). Pour aller plus loin sur ces termes, voir les textes de Lévy-Leblond et de Testart sur le site *Sciences critiques* : <http://sciences-critiques.fr>

Création d'un poulet à « super poitrine »^a

Afin de maximiser spécifiquement le rendement de chair de volaille blanche pour se consacrer à la part de marché s'intéressant à ce type de viande, le département de développement et d'innovation biotechnologique de la compagnie *Cornishet* cherche à créer une nouvelle souche de poulet à poitrine surdimensionnée.

^a L'idée de maximiser la production de viande n'est pas nouvelle; celle d'employer les savoirs mobilisés par les techniques de transgénèse, elle, est plus récente et soulève des controverses. Par extension, l'idée de créer de la viande synthétique (ou artificielle) à partir de cellules souches (de muscle de vache, de dinde ou de carapace de crustacés) soulève également des débats (voir par exemple la nouvelle en ligne de Radio Canada du 5 août 2013 <http://ici.radio-canada.ca/nouvelles/science/2013/08/05/002-hamburger-souche-test.shtml> et celle du journal *La Croix* du 6 août de la même année <http://www.la-croix.com/article/imprimer/Monde/Le-debat-fait-rage-autour-de-la-viande-artificielle-2013-08-06-995327>). À propos de divers enjeux soulevés par la production de viande selon une vision machiniste des animaux, voir notamment Simonneaux (2003) et Vandelac et Beaudoin (2007).

Vignette 2 : gestion des ressources issues de la biodiversité

Ayant à nouveau en tête le programme des sciences de la nature selon lequel les étudiants et étudiants du cégep doivent être en mesure de comprendre les enjeux actuels de la culture scientifique et technologique (MÉLS, 2011), les questions que soulève la gestion des ressources issues de la biodiversité offrent des occasions intéressantes pour analyser différents enjeux sociaux, culturels, éthiques, politiques, écologiques, juridiques et économiques. Une des voies de gestion liées à l'exploitation de la biodiversité est celle de la pratique du brevetage. Celle-ci peut servir les intérêts de certaines compagnies, en particulier pharmaceutiques, qui réalisent ainsi des profits. Dans certains cas, des sociétés implantées dans des pays industrialisés pratiquent une forme d'exploitation qualifiée de biopiraterie. Elle consiste à exploiter les ressources issues de la biodiversité originaires de cultures dites traditionnelles et elle est souvent accompagnée de commercialisation de savoirs ancestraux (Elliot, 2011). L'exemple ci-dessous présente un cas documenté (autre que l'industrie pharmaceutique) qui conjugue des enjeux liés au brevetage et à la piraterie du vivant.

Le cas du haricot jaune *Phaseolus vulgaris*^a

Il existe au Mexique, une plante connue depuis plusieurs générations sous le nom de *mayocoba* ou haricot *azufrado*; cette plante a été enregistrée dans ce pays depuis 1978. En 1999, la compagnie états-unienne POD-NERS, sous la présidence de Larry Proctor, a obtenu un brevet pour une variété de haricot inventée par la compagnie. Les droits du brevet de ce haricot, qui se distingue par sa teinte jaune particulière, s'étendaient de la graine à sa culture en passant par la croissance de toute plante ayant des caractéristiques similaires (physiologiques et morphologiques). En brevetant le haricot, la compagnie POD-NERS exigeait 0,6 dollar US pour chaque livre importée. Cependant, la compagnie n'a employé aucune technique de culture sélective et de croisement des plantes. Quelques années après le brevetage, Larry Proctor a poursuivi en justice la compagnie *Tutuli Produce*^b qui importait le haricot jaune du Mexique. Ce cas est devenu une saga judiciaire et, au cours du procès, le recours à la banque de graines du CIAT (Centre international pour l'agriculture tropicale)^c a prouvé que le haricot de POD-NERS provenait d'une souche d'origine mexicaine contrant les arguments en faveur de son brevetage. La Cour suprême des États-Unis n'a finalement pas reconnu le droit au brevet. Depuis 2008, Larry Proctor n'a pas fait appel de cette décision.

^a Données tirées de l'ouvrage de Robinson, D.F. (2010). *Confronting biopiracy. Challenges, cases and international debates*. London : Earthscan.

^b Compagnie états-unienne d'importation de fruits, légumes et grains, située en Arizona à 23 kms de la frontière mexicaine. Voir : <<http://tutuliproduce.com/>>).

^c Centre international fondé dans les années 1960 avec le soutien du gouvernement colombien et les Fondations Rockefeller, Ford, Kellog. Voir : <<https://ciat.cgiar.org/>>.

Références

Pour la vignette 1

Barma S. & Guilbert L. (2006). Différentes visions de la culture scientifique et technologique : Défis et contraintes pour les enseignants. In A. Hasni, Y. Lenoir & J. Lebaume (dir.). *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire : dans le contexte des réformes par compétences*. Québec : Presses de l'université du Québec, p. 11-39.

Fourez G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique : Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*, Bruxelles : De Boeck Université [1^{re} éd.].

Fourez G. (2002). *La construction sociale des sciences*. Bruxelles : De Boeck [4^e éd.].

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (2011). *Formation générale commune, propre et complémentaire aux programmes d'études conduisant au diplôme d'études collégiales*. Gouvernement du Québec.

Simonneaux L. (2003). Les savoirs « chauds », entre science et valeurs. In J.-P. Astolfi (dir.), *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers*, Issy-les-Moulineaux (France) : ESF éditeur, p. 181-202.

Vandelac L. & Beaudoin S. (2007). Transformer le porc en « vache à lait » risque fort de tuer « la poule aux œufs d'or ». In D. Proulx et L. Sauvé (dir.). *Porcherie! La porciculture intempestive au Québec*. Montréal : Éditions Écosociété.

Pour la vignette 2

Elliott P. (2011). Confronting biopiracy. *Journal of biological education*, vol. 45, n°3, p. 170.

Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport du Québec (2011). *Formation générale commune, propre et complémentaire aux programmes d'études conduisant au diplôme d'études collégiales*. Gouvernement du Québec.