

Quelles formations aux controverses socioscientifiques à l'université? Exemples issus de la virologie-immunologie

Vincent Belletête

Abdelkrim Hasni

Organisme subventionnaire :
CRSH – Développement Savoir

Recherche en cours (2017-2021)

Chercheur principal :
Abdelkrim Hasni

Cochercheure :
Nancy Dumais

Contexte de la recherche

Les sciences fondamentales (biologie, physique, chimie, etc.), comme les sciences tournées vers la recherche de solutions à des problèmes humains (ex. : le génie et la médecine) intègrent de plus en plus des problématiques qui engendrent ce que des auteurs appellent des controverses socioscientifiques (CSS) (Callon, Lascoumes et Barthe, 2001; Hackett, Amsterdamska, Lynch et Wajcman, 2008). D'une part, ces controverses sont dites d'ordre scientifique, parce que les réponses aux problématiques dont elles découlent ne font pas toujours consensus au sein de la communauté scientifique. D'autre part, elles sont aussi d'ordre social, parce que les réponses proposées à ces problématiques ne font pas consensus dans la société. Citons, à titre d'exemples, la nécessité ou non d'utiliser à grande échelle certains vaccins (Miller, 2016), la place du nucléaire dans la production de l'énergie (Wynne, 1997; Yang, 2003), les problématiques environnementales accompagnant certaines actions humaines (déversement des eaux usées dans le fleuve Saint-Laurent, réchauffement global de la planète, etc.), l'impact potentiel de certaines technologies sur les humains (compteurs nouvelle génération d'Hydro-Québec, ondes des téléphones cellulaires, etc.). Il est par conséquent important de former les élèves dans les écoles ainsi que les étudiants universitaires non seulement à maîtriser la structure des disciplines (contenus conceptuels et méthodologiques) et à pouvoir mobiliser les savoirs dans la résolution de problèmes humains (cas du génie et de la médecine), mais également à se donner une représentation éclairée et critique de ces controverses. Cette formation ne doit pas cibler uniquement les élèves et les étudiants qui se dirigent

vers des métiers où ces controverses sont présentes, mais l'ensemble de la population puisque l'exercice d'une citoyenneté éclairée et la participation aux débats et aux décisions démocratiques sur ces questions l'exigent (Callon *et al.*, 2001; Davies, 2004; Jenkins, 1999; Pouliot, 2009).

Une revue de la littérature permet de constater que les recherches sur les CSS et leur enseignement couvrent quatre grandes orientations : 1) la description du discours et des arguments d'élèves et d'étudiants engagés dans les CSS qui leur sont proposées en contexte scolaire (p. ex. : Bader, 2001; Pouliot, 2008; Ryder, 2006; Sadler, Barad et Scott, 2007); 2) l'étude des relations potentielles entre l'engagement des élèves dans des CSS et l'apprentissage des contenus et processus disciplinaires (p. ex. : Zohar et Nemet, 2002; Sadler, Romine et Topçu, 2016); 3) la recherche des relations potentielles entre les CSS et la compréhension de la nature des sciences (*Nature of science*, NOS) (p. ex. : Khishfe et Lederman, 2006, Sadler, 2004; Lewis, Amiri et Sadler, 2006); et 4) l'étude de l'impact de l'enseignement des CSS sur l'intérêt (ou la motivation des élèves) (p. ex. : Choi et Cho, 2002; Graeber et Lindner, 2008; Romine et Sadler, 2016). L'ensemble des études recensées rapportent des résultats positifs de l'enseignement des CSS. Par exemple, elles montrent que les élèves sont capables de s'engager dans des débats en mobilisant des arguments appropriés, d'identifier les enjeux scientifiques et sociaux nécessaires à l'exercice d'une citoyenneté éclairée, de réaliser de meilleurs apprentissages disciplinaires (concepts et processus), de développer une meilleure compréhension de la nature des sciences (NOS), d'avoir un meilleur intérêt pour les sciences, etc. Ces études permettent de souligner cependant que cet enseignement est complexe et fait face à de nombreux défis : la planification de situations d'enseignement de qualité, la gestion de l'incertitude et de la complexité des débats en classe, la distinction entre les enjeux scientifiques et les enjeux sociaux, etc.

L'étude en cours, tout en s'appuyant sur les cadres théoriques et méthodologiques développés dans les recherches recensées, vise une contribution complémentaire et originale. Premièrement, les études recensées ont majoritairement été menées avec des élèves du primaire, du secondaire et du collégial, alors qu'elles sont très rares au niveau universitaire. C'est justement ce niveau qui est visé par la présente étude, réalisée auprès d'étudiants de baccalauréat. Deuxièmement, à notre connaissance, les problématiques porteuses de controverses en virologie comme celles sur la production et sur l'efficacité des vaccins n'ont pas fait l'objet d'études dans le domaine de l'éducation scientifique. Pourtant, ces problématiques sont à l'origine de vifs débats au sein de la communauté scientifique et dans la société.

Objectifs de la recherche

Les objectifs spécifiques de cette recherche sont les suivants :

- 1) Réaliser une synthèse des recherches récentes sur les CSS entourant les vaccins contre le VPH et l'influenza;
- 2) Dégager les enjeux scientifiques et sociaux sous-jacents à ces controverses;
- 3) Concevoir, valider et expérimenter, dans des cours de virologie à l'université, des situations de formation faisant appel à une approche pédagogique de type « controverse constructive »;
- 4) Décrire les arguments développés par les étudiants dans le contexte des CSS et vérifier leur potentielle évolution qualitative dans le cadre de l'approche retenue.

État d'avancement de la recherche

L'approche pédagogique de type « controverse constructive » a été testée auprès de trois groupes-classes au niveau universitaire (baccalauréat). Les données recueillies (discours d'étudiants, traces écrites, questionnaires pré-post) sont en cours d'analyse. Au niveau de la diffusion des résultats, des communications ont eu lieu dans le cadre de deux journées d'études, soit 1) la rencontre scientifique interfacultaire intitulée « Les universitaires face aux problématiques scientifiques faisant l'objet de désaccords entre les chercheurs et suscitant des débats dans la société » qui s'est déroulée le 14 septembre 2017 et qui a rassemblé des chercheurs en provenance des facultés d'éducation, des sciences, de génie et de médecine et sciences de la santé; 2) la journée « Regards multiples sur l'éducation scientifique aux controverses socioscientifiques » organisée en collaboration avec le CIRST le 26 avril 2019. Également, un numéro thématique du *Bulletin du CREAS* (numéro 5) a été consacré à différentes réflexions illustrant la prise en considération des controverses socioscientifiques dans différents champs : médecine, génie et éducation. Finalement, dans le cadre du prochain congrès de l'ACFAS à Sherbrooke, un colloque intitulé « Éducation aux controverses : enjeux, défis et méthodes pour une citoyenneté active et responsable » sera conjointement organisé par Benoit Urgelli et Olivier Morin (Université de Lyon 2) ainsi que Abdelkrim Hasni et Nancy Dumais de l'Université de Sherbrooke

Retombées

Cette étude permettra d'apporter un nouvel éclairage sur la pensée d'étudiants universitaires face à des controverses auxquelles ils sont confrontés comme citoyens ou comme futurs professionnels. Cette analyse permettra également de documenter le lien entre l'approche pédagogique utilisée (« la controverse constructive ») et l'évolution de cette pensée. La principale retombée sociale escomptée est celle de la formation d'étudiants universitaires en considérant, d'une part, des contenus souvent ignorés dans les formations traditionnelles centrées sur les concepts et les méthodes (les problématiques porteuses d'enjeux socioscientifiques) et, d'autre part, des méthodes innovantes (l'engagement des étudiants dans des controverses constructives). Le projet servira également de levier pour développer des situations d'enseignement intégrant de nouvelles controverses. Elles seront mises à la disposition des formateurs universitaires.

Références

- Albe, V. (2006). *Éducation aux technosciences: le cas des controverses sur la téléphonie mobile*. Toulouse : CERE/ENFA.
- Bader, B. (2001). *Étude de conversations estudiantines autour d'une controverse entre scientifiques sur la question du réchauffement climatique*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.
- Callon, M., Lascoumes, P. et Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Seuil.
- Choi, K. et Cho, H.-H. (2002). Effects of teaching ethical issues on Korean school students' attitudes towards science. *Journal of Biological Education*, 37(1), 26–30.
- Davies, I. (2004). Science and citizenship education. *International Journal of Science Education*, 26(14), 1751–1763.
- Graeber, W. et Lindner, M. (2008). The impact of the PARSEL way to teach science in Germany on interest, scientific literacy, and German national standards. *Science Education International*, 19(3), 275–284.
- Hackett, E. J., Amsterdamska, O., Lynch, M. et Wajcman, J. (2008). *The handbook of science and technologies studies*. Cambridge, MA : MIT Press.
- Jenkins, E. W. (1999). School science, citizenship and the public understanding of science. *International Journal of Science Education*, 21(7), 703–710.
- Khishfe, R. et Lederman, N. G. (2006). Teaching nature of science within a controversial topic: Integrated versus nonintegrated. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 395–418.
- Lewis, A., Amiri, L. et Sadler, T. D. (2006). *Nature of science in the context of socioscientific issues*. Communication présentée au congrès du National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, CA, avril.
- Miller, N. Z. (2016). *Miller's review of critical vaccine studies*. Santa Fe, New Mexico: New Atlantean Press.
- Pouliot, C. (2008). Students' inventory of social actors concerned by the controversy surrounding cellular telephones: A case study. *Science Education*, 92(3), 543–559.
- Pouliot, C. (2009). Propositions pour une éducation aux sciences plus citoyenne. *Pédagogie collégiale*, 22(4), 33–39.
- Romine, W. L. et Sadler, T. D. (2016). Measuring changes in interest in science and technology at the college level in response to two instructional interventions. *Research in Science Education*, 46(3), 309–327.
- Ryder, J. (2006). La conception d'une leçon sur les téléphones mobiles. In V. Albe (dir.), *Éducation aux technosciences: le cas des controverses sur la téléphonie mobile* (p. 73–93). Toulouse: CERE/ENFA.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.
- Sadler, T. D., Barab, S. A. et Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *Research in Science Education*, 37(4), 371–391.

- Sadler, T. D., Romine, W. L. et Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socioscientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635.
- Wynne, B. (1997). Controverses, indéterminations et contrôle social de la technologie. Leçons du nucléaire et de quelques autres cas au Royaume-Uni. In O. Godard (dir.), *Le principe de précaution dans la conduite des affaires humaines* (p. 149-178). Paris : Fondation maison des sciences de l'homme et Institut national de la recherche agronomique.
- Zohar, A. et Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

