

# Arguments mobilisés par des étudiants universitaires lors de la discussion d'une controverse entourant la vaccination contre le papillomavirus

*Arguments mobilized by university students when discussing a controversy surrounding Human Papillomavirus vaccination*

Abdelkrim Hasni et Nancy Dumais

---



## Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/questionsvives/6666>

DOI : [10.4000/questionsvives.6666](https://doi.org/10.4000/questionsvives.6666)

ISSN : 1775-433X

## Éditeur

Université Aix-Marseille (AMU)

## Édition imprimée

Date de publication : 15 décembre 2022

ISBN : 978-2-912643-61-2

ISSN : 1635-4079

## Référence électronique

Abdelkrim Hasni et Nancy Dumais, « Arguments mobilisés par des étudiants universitaires lors de la discussion d'une controverse entourant la vaccination contre le papillomavirus », *Questions Vives* [En ligne], N° 37 | 2022, mis en ligne le 27 décembre 2022, consulté le 16 janvier 2023. URL : <http://journals.openedition.org/questionsvives/6666> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/questionsvives.6666>

---

Ce document a été généré automatiquement le 16 janvier 2023.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International - CC BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

---

# Arguments mobilisés par des étudiants universitaires lors de la discussion d'une controverse entourant la vaccination contre le papillomavirus

*Arguments mobilized by university students when discussing a controversy surrounding Human Papillomavirus vaccination*

Abdelkrim Hasni et Nancy Dumais

---

## 1. Introduction

- 1 Le Canada a homologué en 2006 des vaccins contre le virus du papillome humain (VPH)<sup>1</sup> : Cervarix et Gardasil. Depuis 2008, le Québec<sup>2</sup> a mis en place des campagnes de vaccination en offrant ces vaccins dans les écoles aux filles et aux garçons (à partir de 2016) de la quatrième année du primaire à la troisième année du secondaire. Le consentement d'un parent est requis pour les enfants de moins de 14 ans.
- 2 Même si les recherches scientifiques sont nombreuses à documenter l'efficacité et la sécurité des vaccins contre le VPH et la prédominance de la balance bénéfiques/risques (Nicol et al., 2016), ni la compréhension que la population a des virus et des vaccins ni le niveau de couverture vaccinale souhaité ne sont atteints dans de nombreux pays (ex. : Bocquier et al., 2018 ; Cooper et al., 2016 ; DeLauer et al., 2020 ; Descamps, 2017 ; Nicol et al., 2016). En outre, la vaccination contre le VPH (V-VPH) fait encore l'objet de controverses portées par divers acteurs (Nicol et al., 2016). À titre d'exemple, en 2015, trois chercheurs canadiens (Rail et al., 2015) ont signé un article dans un journal de grande diffusion au Québec, *Le Devoir*, appelant à un moratoire sur la V-VPH et un arrêt urgent de l'administration des vaccins homologués (Figure 1). Quelques jours plus

tard, une réplique qualifiant les propos du groupe précédent d'une « prise de position irresponsable » a été publié dans le même journal par quatre chercheurs plaidant pour le maintien de la campagne de vaccination dans les écoles (Steben et al., 2015) (Figure 1). Cet article a été cosigné par 35 autres chercheurs et professionnels de la santé. Cette controverse a été relayée par la suite dans d'autres journaux et revues scientifiques, dont le *British Medical Journal* (Dyer, 2015).

Figure 1 : Titres des articles parus dans *Le Devoir* sur la V-VPH (Rail et al., 2015; Steben et al., 2015)

## Appel urgent à un moratoire sur la vaccination contre les VPH

5 octobre 2015 | Geneviève Rail, Luisa Molino et Abby Lippman - Chercheuses à l'Université Concordia et chercheuse et professeure émérite à l'Université McGill | Santé



### LA RÉPLIQUE - VACCINATION CONTRE LE VPH

## Une prise de position irresponsable!

*Les risques liés à l'infection par le VPH dépassent largement ceux qui sont associés à la vaccination*

8 octobre 2015 | Marc Steben, François Boucher, Juliet Guichon et Eduardo L. Franco\* - Respectivement président du Réseau canadien de prévention du VPH; professeur agrégé de pédiatrie à la Faculté de médecine de l'Université Laval; professeure agrégée à la Cumming School of Medicine de l'Université de Calgary; professeur et directeur du Département d'oncologie, et directeur de la Division épidémiologie du cancer de l'Université McGill | Santé



L'article d'opinion publié lundi dernier dans *Le Devoir* exige de façon irresponsable un moratoire sur le programme de vaccination contre le VPH au Québec. Ce programme public d'immunisation vise à prévenir l'infection par un virus qui peut

- 3 La controverse sur l'efficacité et la sécurité des vaccins contre le VPH n'est pas une spécificité québécoise. Un article dans le journal *Le Monde* (Foucart, 2016) rapportait que des institutions médicales « au-dessus de tout soupçon de croisade antivaccins », dont le *Nordic Cochrane Centre*, ont déposé une plainte accusant l'Agence européenne des médicaments d'avoir écarté une alerte de médecins danois sur des effets indésirables « rares, mais sérieux » associés à la V-VPH, d'avoir considéré prioritairement les études des compagnies pharmaceutiques et d'inclure dans son comité d'experts, des chercheurs qui ont bénéficié d'un financement de ces dernières.
- 4 Comme le rappellent de nombreux auteurs (ex. : Gingras, 2014; Pestre, 2007), les controverses qui accompagnent les avancées scientifiques et technologiques ne sont pas nouvelles. En raison de l'évolution actuelle des sciences et des techniques (ou des technosciences), de la diversité des enjeux (économiques, sociaux, éthiques, entre autres) associés à cette évolution et de l'accès de plus en plus croissant de la population à ces champs de savoirs, ces controverses sont plus nombreuses et ont lieu non seulement au sein de la communauté scientifique mais également dans la société en

général. D'où leur qualification de controverses socioscientifiques (CSS)<sup>3</sup>. Par conséquent, de l'école à l'université, la formation scientifique ne peut se limiter à livrer aux élèves et aux étudiants des savoirs consensuels et standardisés (Fourez & Larochelle, 2002) : des concepts, des modèles et des théories établis. Celle-ci est appelée à considérer la diversité des pratiques scientifiques, incluant celles qui véhiculent des désaccords et des controverses, et à engager les élèves et les étudiants dans des processus visant le développement de la pensée critique, basés notamment sur l'argumentation et le débat.

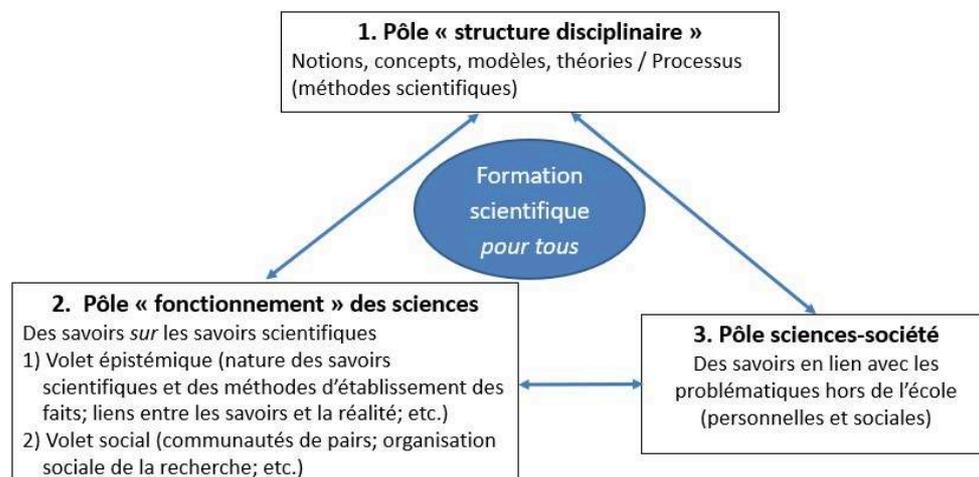
- 5 C'est dans cette perspective que s'inscrit l'une de nos recherches, financée par le Conseil de recherches en sciences humaines du Canada (CRSH), et qui poursuit, entre autres, l'objectif suivant : décrire la compréhension que des étudiants universitaires ont de la V-VPH et documenter les arguments développés par ces derniers dans le contexte d'un débat entourant la controverse accompagnant cette vaccination.

## 2. Les fondements théoriques

### 2.1 Les CSS comme composante de la formation scientifique

- 6 Les fondements de la formation scientifique retenus reposent sur l'idée d'une éducation scientifique *pour tous* s'inspirant du courant *scientific literacy*, une éducation qui dépasse la simple acquisition par les étudiants de concepts, de modèles et de théories, doublée d'une initiation à des techniques (cas des laboratoires) dans chaque discipline. Cette formation doit inclure, entre autres, 1) la compréhension de la manière avec laquelle les sciences fonctionnent et 2) la construction d'îlots de rationalité (Fourez, 1997) autour de problématiques complexes ou non consensuelles, dont celles qui alimentent les CSS. Nos recensions antérieures (ex. : Hasni, 2001, 2005 ; Hasni & Bousadra, 2020) des publications s'inscrivant dans cette perspective<sup>4</sup> (ex.: Bybee & DeBoer, 1994; DeBoer, 2000; Duschl et al., 2007; Giordan & Girault, 1994; Hodson, 2014; Lederman et al., 2014), nous ont permis d'identifier trois principales dimensions interreliées d'une éducation scientifique *pour tous* et qui sont nécessaires pour la compréhension, d'un point de vue scientifique, des CSS (Figure 2) :

Figure 2. Dimensions de la formation scientifique pour tous (adaptée de Hasni, 2001, Hasni & Bousadra, 2020)



- 7 1) La « structure de la discipline » (Schwab, 1964). Cette dimension inclut d'une part les principaux concepts et les relations qui les organisent dans une discipline (modèles, principes, théories, etc.) et, d'autre part, les processus scientifiques et les critères de la validation des savoirs (les méthodes dites scientifiques). Dans le contexte de la formation, des auteurs parlent de savoirs conceptuels et de savoirs procéduraux pour désigner ces deux composantes (Haug & Ødegaard, 2014; Millan et al., 1994), les premiers renvoyant au *quoi* (concepts, modèles, théories, etc.), les seconds au *comment* (ce qui est désigné dans les curricula par des expressions telles que les démarches d'investigation scientifique, les pratiques scientifiques, entre autres).
- 8 2) La dimension « fonctionnement » des sciences (l'appropriation d'un savoirs sur les savoirs scientifiques) englobe deux volets interreliés (Stichweh, 1991) : a) le volet épistémique qui renvoie à la compréhension des processus méthodologiques des sciences et la portée des savoirs théoriques qui en découlent ; b) le volet social qui décrit les sciences comme elles se font (Callon & Latour, 1991), comme institution sociale (gérée notamment par la communauté de pairs) qui connaît, entre autres, des influences idéologiques, politiques, économiques et éthiques. En éducation scientifique, ces préoccupations sont considérées en faisant appel à différentes conceptualisation, comme celles de la « nature des sciences » (*nature of science* : NOS) (Holbrook & Rannikmae, 2007; Jenkins, 2013) ou de l'initiation à l'épistémologie des sciences (Fourez & Larochelle, 2002 ; Hasni, Bousadra & Dumais, 2020).
- 9 3) La dimension sciences-société, qui renvoi à la compréhension de la manière avec laquelle les sciences transforment notre vie individuelle et collective. Il s'agit d'une part de la mobilisation des savoirs scientifiques et des savoirs sur les savoirs scientifiques (les deux premières dimensions) par les individus en vue d'améliorer leur qualité de vie (décision concernant, par exemple, la nutrition, la consommation de l'alcool et des drogues et le choix de produits technologiques). Il s'agit d'autre part de comprendre les enjeux sociaux accompagnant les développements scientifiques<sup>5</sup> (cas des organismes génétiquement modifiés, de la généralisation de certains vaccins, de l'utilisation du nucléaire ou du recours aux cellules souches) en vue de participer de manière éclairée aux débats les entourant dans la société. C'est particulièrement ce deuxième type de compétences à acquérir qui justifie l'intégration des CSS dans les formations scientifiques, de l'école à l'université. En effet, dans les sociétés actuelles, qu'elles soient développées ou en voie de développement, un ensemble de décisions politiques s'appuient ou prétendent s'appuyer sur les savoirs scientifiques. La participation éclairée des citoyens aux discussions et à l'éclairage de ces décisions nécessite de penser la formation scientifique dans une visée de « science citoyenne ». Le sens de « science citoyenne » retenu dans cet article est celui des sciences *pour tous*, comme bien commun, dont l'objectif est de former des citoyens capables de comprendre les enjeux sciences-société (González-García et al. 2021). L'autre sens dans lequel il est possible de comprendre la notion de « science citoyenne » est celui de la participation des citoyens aux activités scientifiques, une forme de sciences participatives (Kelemen-Finan et al., 2018; Phillips et al., 2019; Piron & Piron, 2009).

## 2.2 La diversité des controverses accompagnant les développements scientifiques

- 10 Les CSS sont analysées par différents auteurs sous différents angles et dans différents champs disciplinaires. Notre cadre, tout en s'inspirant des travaux de la sociologie des sciences s'appuie sur les conceptualisations proposées dans le domaine de l'éducation scientifique. Les travaux en sociologie des sciences nous permettent notamment de souligner que les CSS mobilisent souvent, à des degrés variables, des arguments de nature scientifique et des arguments de nature sociale (Callon et al., 2001). En ce sens, Gingras (2017) propose de distinguer « les controverses “froides”, qui ont lieu au sein de la communauté scientifique et qui ne suscitent guère de débat public et les controverses “chaudes”, qui, au contraire, déchaînent les passions parce qu'elles concernent tout le monde » (Gingras, p. 7).
- 11 Du côté de l'éducation scientifique, la prise en considération de cette problématique s'inscrit notamment dans les courants de *Socioscientific issues* (ex. : Gayford, 2002 ; Sadler, 2009, 2011, Sadler et al., 2017), des Questions scientifiques socialement vives (ex. : Legardez & Simonneaux, 2006 ; Simonneaux & Simonneaux, 2008) ou de CSS (ex. : Albe, 2006, 2009a, 2009b). Ces courants partagent entre autres les deux préoccupations suivantes : la nécessité de considérer la diversité des enjeux (scientifiques, sociaux, éthiques, etc.) dans la compréhension des CSS ; l'importance de viser le développement de la compétence d'argumentation lors de l'enseignement des CSS (Bachtold et al., 2022 ; Dawson et al., 2020).
- 12 En nous appuyant sur ces travaux, nous proposons de situer les CSS sur un continuum (Figure 3), où un pôle, que nous qualifions de « controverses *en* sciences », est caractérisé par la prédominance d'arguments épistémiques, dont ceux s'appuyant sur les faits et sur les théories permettant leur construction et leur interprétation ; c'est le cas des controverses entourant la nature métamorphique ou magmatique des roches d'Akilia (Lemarchand, 2005) ou la nature vivante ou non vivante des virus (Villarreal, 2007). Rien n'exclut cependant que derrière ce type d'arguments scientifiques se « cachent » des opinions et des croyances (conscientes ou inconscientes) des chercheurs. Mais ce ne sont pas ces opinions et croyances qui sont mises de l'avant lors des débats et dans les publications scientifiques.

Figure 3. Diversité des controverses en fonction de la nature des arguments mobilisés (Adapté de Hasni & Dumais, 2018)



- 13 Le pôle opposé, qualifié de « controverses sur les sciences », est marqué par la prédominance d'arguments « sociaux » (normes, valeurs, opinions, etc.). C'est le cas, par exemple, des justifications accompagnant le refus par certains groupes des transfusions sanguines ou l'opposition à l'enseignement de l'évolution (Picq, 2007). Soulignons, pour éviter de donner l'impression de décrire une catégorie hermétique, que dans le cas de la controverse entourant l'enseignement de la théorie de l'évolution, par exemple, le fait que les arguments de nature sociale prédominent (ex. : la théorie de l'évolution serait en contradiction avec les convictions religieuses de certains apprenants et enseignants) ne signifie pas que certains membres engagés dans la controverse (parfois des scientifiques) ne vont pas prétendre que leur position s'appuie sur des « preuves scientifiques ». L'ambition du dessein intelligent, qui a remplacé le créationnisme dans les années 1980, est justement de prétendre donner une dimension « scientifique » à l'idée de considérer sur un pied d'égalité la théorie de l'évolution et les explications religieuses de l'apparition et de la diversité des espèces (voir, par exemple, le *Discovery institute* : <https://www.discovery.org/id/>). Ces arguments ne sont cependant pas soutenus par le paradigme prédominant en biologie et ne sont pas acceptés pour publication dans des revues scientifiques dans le domaine.
- 14 Entre les deux pôles, les CSS mobilisent en même temps, et à des degrés variables, les deux types d'arguments (Callon et al., 2001 ; Capkinoglu et al., 2020). C'est le cas des controverses entourant la nécessité ou non d'utiliser à grande échelle certains vaccins comme ceux développés contre le VPH qui nous concerne ici. L'identification des arguments mobilisés par la controverse accompagnant la V-VPH est nécessaire non seulement pour décrire la compréhension que les étudiants ont de cette controverse, mais également pour permettre aux formateurs de planifier un enseignement permettant de les outiller à se donner une compréhension éclairée de celle-ci.

### 2.3 La diversité des arguments mobilisés par la controverse de la vaccination contre le VPH

- 15 Les publications dans le domaine montrent que la controverse sur la V-VPH mobilise une diversité d'arguments. À titre d'exemple, les synthèses de Nicol *et al.* (2015, 2016) rapportent des données de nombreuses études qui montrent soit les bénéfices des vaccins commercialisés ou les risques qui leur sont associés, et qui alimentent la réticence de chercheurs, de jeunes, de parents ou de professionnels de la santé à recevoir ou à administrer les vaccins. Les arguments rapportés dans ces synthèses renvoient essentiellement au pôle épistémique : données sur le cycle répliatif et la pathogenèse du virus ; processus et durée du développement du cancer ; essais cliniques des vaccins ; incidents associés à la vaccination, etc. D'autres études et synthèses (ex. : Ferrer et al., 2014 ; Rail et al., 2018) rapportent des arguments qui renvoient particulièrement au pôle social. Il s'agit notamment des points de vue de parents, d'enfants et de professionnels de la santé sur les facteurs déterminant l'acceptation de la vaccination : les aspects financiers, surtout dans certains pays où la vaccination n'est pas prise en charge par l'État; le caractère éclairé ou non du consentement ; l'association du vaccin, par certains groupes qui prônent l'abstinence, à la « promotion » d'activités sexuelles précoces; la désignation de la vaccination comme priorité de la santé public ou non, en tenant compte des ressources financières et humaines du système.

## 3. La méthodologie

### 3.1 L'échantillon

- 16 L'échantillon est composé de deux groupes d'étudiants d'une université québécoise qui ont accepté (et signé un consentement) de participer à la présente recherche, qui a eu lieu dans le cadre d'un cours en virologie : un groupe de deuxième année de baccalauréat (1<sup>er</sup> cycle universitaire) en biologie (n = 30 : 20 femmes et 10 hommes) ; un groupe de deuxième année en droit-biotechnologie (n = 27 : 22 femmes et 5 hommes). Ces étudiants ont également une formation postsecondaire (diplôme d'études collégiales, DEC, au Québec) dans un champ scientifique : pour le groupe de biologie, 17 répondants disent avoir un DEC en sciences naturelles, 8 en biotechnologie (technique de laboratoire) et 5 dans diverses autres disciplines ; pour le groupe de droit, il s'agit d'un DEC en sciences de la nature (n = 22), en sciences de la santé (n = 4) ou en sciences, lettres et arts (n = 1). Soulignons que le cours de virologie est d'une durée de 45 heures et il se déroule sur un trimestre (une période de quatre mois). Il fallait par conséquent planifier un dispositif de recherche qui demande un temps d'engagement acceptable de la part des étudiants. En outre, le processus de recueil de données mis en place et approuvé par le comité institutionnel d'éthique de la recherche en éducation et sciences sociales devait garantir la libre participation et l'anonymat des données individuelles ainsi que l'absence de tout impact de la non-participation sur les apprentissages et sur l'évaluation.

### 3.2 Le recueil des données

- 17 Nous exploitons dans cet article les données issues de deux outils de recueil : le questionnaire, rempli à la deuxième rencontre du cours, et le débat, organisé à la troisième rencontre.

#### 3.2.1 Le questionnaire

- 18 Nous avons utilisé un questionnaire composé de 12 questions, dont cinq sont en lien avec le contenu de cet article (Tableau 1) : deux portant sur l'acceptation de la V-VPH ; une sur la campagne vaccinale du Gouvernement ; deux sur les méthodes des tests des vaccins et sur les bénéfices de ces derniers. Les questions ont été élaborées soit de manière dichotomique ou selon une échelle de Likert de six niveaux allant de « fortement en désaccord » à « fortement en accord ». Pour chacune des questions, les répondants étaient invités à fournir jusqu'à trois arguments justifiant leurs réponses à chacune des questions.

#### 3.2.2 Le débat

- 19 Le débat s'est déroulé, pour chacun des deux groupes de biologie et de droit, au sein d'équipes composées chacune de 3 à 7 étudiants. Le débat était initié par l'analyse des deux courts articles du journal *Le Devoir* (Figure 1). Les étudiants étaient invités à formuler et à débattre entre eux des arguments qui permettent de soutenir (ou non) les positions prises dans chacun des deux articles. En amont de ce débat, les étudiants

devaient se préparer en faisant une analyse individuelle des deux articles. À la suite du débat, chaque équipe était invitée à présenter un résumé de ses conclusions pour une discussion en grand groupe.

- 20 Les discussions au sein de chaque équipe et en grand groupe ont été enregistrées (en audio) et transcrites pour fin d'analyse. Les traces écrites, individuelles ou d'équipes, ont également été recueillies pour fin d'analyse.
- 21 Notons que la personne enseignante responsable du cours ne devait pas intervenir dans les débats. Par ailleurs, elle restait disponible pour répondre à d'éventuelles questions sur les contenus scientifiques. Pour favoriser la libre expression des étudiants, c'est un professionnel de recherche qui distribuait les enregistreuses dans les équipes et qui les récapitulait ainsi que les réponses écrites. C'est seulement une fois transcrites et anonymisées par ce dernier que les données étaient remises à l'équipe de recherche.

### 3.3 L'analyse des données

- 22 Les données quantitatives ont été traitées en faisant appel aux analyses statistiques descriptives. L'analyse de contenu a été utilisée pour le traitement des données textuelles, en s'inspirant du cadre d'analyse de Bardin (Bardin, 2007 ; Robert & Bouillaguet, 2007 ; Pourtois & Desmet, 2007). Il s'agit du découpage du texte en unités de sens, qui sont par la suite associées aux catégories d'analyse retenues (catégorie d'arguments). Nous avons fait appel à une catégorisation mixte (Van der Maren, 1995), en ce sens que certaines catégories découlaient de notre cadre conceptuel, d'autres catégories ont émergé de la lecture répétée du corpus.

## 4. Les résultats

### 4.1 Les données issues du questionnaire individuel

- 23 Le tableau 1 montre que les répondants affichent une grande confiance dans la V-VPH et dans l'efficacité et la sécurité des vaccins utilisés contre le VPH. En effet, la presque totalité des répondants (de 96,3% à 100 %) accepteraient de se faire vacciner (Q3), recommanderaient la vaccination à des proches (Q4) et approuvent la campagne de vaccination gouvernementale (Q5). En outre, même si les répondants sont moins nombreux (51,9% pour le groupe de droit et 75% pour le groupe de biologie) à considérer que « pour tester les vaccins, les scientifiques utilisent tous la même méthode composée d'étapes précises » (Q10), ils sont majoritairement d'accord à confirmer que la démonstration des effets bénéfiques des vaccins contre le VPH est faite de manière indiscutable (Q11) (84,6 % pour le groupe de droit et 90 % pour le groupe de biologie).

Tableau 1. Données issues du questionnaire individuel

		Groupe de droit : n et %	Groupe de biologie : n et %
Q3. Prendriez-vous ce vaccin si on vous le proposait gratuitement ? <sup>6</sup>	Oui	26 (96,3%)	30 (100%)

	Non	1 (0,7%)	--
Q4. Recommanderiez-vous cette vaccination à l'un de vos proches ou amis ?	Oui	26 (100%)	30 (100%)
	Non	--	--
Q5. La décision du Gouvernement de mener des campagnes de vaccination contre le virus du papillome humain ... vous semble-elle justifiée ?	Oui	26 (100%)	30 (100%)
	Non	--	---
Q10. À mon avis, pour tester les effets des vaccins, les scientifiques utilisent tous la même méthode composée d'étapes précises	Accord	14 (51,9%)	21 (75%)
	Désaccord	13 (48,1%)	7 (25%)
Q11. À mon avis, les effets bénéfiques qui justifient l'utilisation des vaccins contre le virus du papillome humain sont démontrés de manière indiscutable <sup>7</sup>	Accord	22 (84,6%)	27 (90%)
	Désaccord	4 (15,4%)	3 (10%)

- 24 Notons par ailleurs que les répondants en provenance du groupe de biologie sont plus nombreux à être confiants dans la « standardisation » des méthodes utilisées pour tester les vaccins.
- 25 Qu'en est-il des justifications avancées par les répondants en appui à leurs réponses ? L'analyse du contenu montre globalement que :
- 26 1) Pour l'acceptation de la V-VPH pour soi et pour les proches (Q3 et Q4) et l'approbation de la campagne de vaccination gouvernementale (Q5), les arguments convergent et sont similaires pour les deux groupes de biologie et de droit. Ils renvoient, d'une part, à la gravité des conséquences de l'infection et, d'autre part, au coût social qui serait associé à la non-vaccination: « Les conséquences de la maladie sont graves et imperceptibles » (femme, groupe de biologie : F/B); « éviter les cancers reliés à ces virus » (homme, groupe de droit : H/D); « cela m'éviterait de développer le cancer » (F/D); « il revient moins dispendieux de payer pour un vaccin que de payer pour des soins ; les deux sont payés par le gouvernement » (H/D).
- 27 Si les réponses des 5 hommes du groupe de droit ne se semblent pas différentes de celles des femmes, six des 10 répondants masculins de biologie disent que la vaccination permet surtout de protéger les femmes, directement en limitant la propagation du virus par les hommes : « Tout le monde doit être vacciné pour assurer les protections des filles » (H/B); « éviter de la transmettre à une partenaire, si c'est possible » (H/B). Trois répondants de biologie parlent, faussement, de la protection des hommes contre d'autres cancers comme le cancer de la prostate : « Éviter le cancer de prostate chez l'homme » (H/B).
- 28 2) Pour la standardisation des méthodes permettant l'approbation des vaccins (Q10), les répondants ont fait appel à la confiance dans les processus en place. Ex. : « Tout le monde se réfère aux lois de l'Organisation mondiale de la santé » (F/D); « à l'étape des essais cliniques, les procédures sont beaucoup plus encadrées et strictes, du moins au Canada »(H/B).
- 29 Les répondants qui sont en désaccord avec l'existence de méthodes standardisées ne remettent pas en question la standardisation, mais invoquent la diversité des

techniques de laboratoire utilisées. Ex. : « Il doit y avoir une certaine conformité .... Par contre, plusieurs techniques différentes reconnues peuvent donner des résultats fiables » (F/B).

- 30 3) Pour les justifications des réponses à la Q11, deux catégories d'arguments se démarquent clairement. La première est que les bénéfices de la vaccination l'emportent sur les risques : « Il y a toujours des effets non bénéfiques, mais le nombre important d'effets bénéfiques justifie l'utilisation du vaccin » (H/B). La deuxième renvoie à la confiance dans le « système » (le Gouvernement et la communauté scientifique), accompagné d'un aveu de manque de connaissances scientifiques et sur les enjeux associés aux vaccins. Ex. : « Je ne connais pas assez le sujet pour me prononcer. S'il est approuvé par Santé Canada, je présume qu'il fonctionne... Je n'ai pas expérimenté ni lu sur le sujet » (F/D); « pour que le vaccin soit mis en marché, de nombreux tests cliniques ont dû être effectués afin de respecter les normes de Santé Canada » (H/B); « il doit rester quelques incertitudes, mais les bénéfices sont sûrement l'effet d'un consensus de la part de la communauté scientifique » (F/B).
- 31 Notons enfin, qu'hormis ces justifications qui témoignent d'une grande confiance dans la vaccination et dans le système d'approbation des vaccins contre le VPH et de leur efficacité, les justifications fournies par les répondants ne soulèvent pas d'autres enjeux scientifiques ou sociaux comme ceux que met en évidence l'analyse des publications scientifiques.

## 4.2 Les données issues des débats en équipes

- 32 Les débats en équipes, initiés par l'analyse des deux courts articles publiés dans Le Devoir, ont donné lieu à un grand nombre d'interventions (Tableau 2), allant de 51 prises de parole pour l'équipe 2 du groupe de biologie (B-E2) à 403 prises de parole pour l'équipe 4 de droit (D-E4). L'analyse permet de constater d'abord que, contrairement aux réponses individuelles, les débats ont permis aux étudiants de prendre du recul et d'identifier une diversité d'enjeux et d'arguments associés à la controverse analysée.

Tableau 2. Nombre d'interventions par équipe lors du débat

Droit (n = 27)						
Équipes	D-E1 (n=3)	D-E2 (n=5)	D-E3 (n=6)	D-E4 (n=7)	D-E5 (n=6)	
Nombre d'interventions	114	212	204	403	388	
Nombre moyen de mots par intervention	17	12	14	12	15	
Biologie (n = 30)						
Équipes	B-E1 (n=5)	B-E2 (n=4)	B-E3 (n=5)	B-E4 (n=6)	B-E5 (n=4)	B-E6 (n=6)
Nombre d'interventions	54	51	117	78	118	124

Nombre moyen de mots par intervention	34	61	32	22	20	36
---------------------------------------	----	----	----	----	----	----

- 33 L'analyse du corpus obtenu par la transcription des débats aux sein des 11 équipes des deux groupes de biologie et de droit permet de dégager sept principales catégories d'arguments débattus au sein de ces équipes. L'annexe 1 présente la liste de ces catégories, tout en illustrant chacune d'elle à l'aide de quelques interventions et échanges entre les étudiants. Ces catégories couvrent aussi bien des arguments qu'on peut qualifier de scientifiques, incluant les dimension épistémique (catégories 1 et 2) et sociale (catégorie 3) des sciences, que des arguments qualifiés de sociaux (catégories 4 à 7).
- 34 Notons que lors de l'analyse, comme le montre l'annexe 1, n'ont été considérés que les arguments énoncés par un étudiant et débattus par au moins deux autres. Les énoncés formulés par un étudiant, mais non repris dans le débat d'équipe n'ont pas été catégorisés.
- 35 Le tableau 3 donne un aperçu des catégories d'arguments débattus au sein de chacune des équipes. Il montre que les débats qui ont lieu au sein de chacune de ces équipes couvrent 4 à 6 des 7 catégories d'arguments rapportées dans l'annexe 1.

Tableau 3. Catégories d'arguments débattus dans chacune des équipes

Droit (n = 27)						
Équipes	D-E1	D-E2	D-E3	D-E4	D-E5	
Catégories d'arguments débattus	2 ; 4 ; 6 ; 7	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6	2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7	2 ; 4 ; 6 ; 7	2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7	
Biologie (n = 30)						
Équipes	B-E1	B-E2	B-E3	B-E4	B-E5	B-E6
Catégories d'arguments débattus	2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7	2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7	1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 7	2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 7	3 ; 4 ; 5 ; 7

- 36 Les arguments portant sur les *savoirs sur les virus et leur pathogénèse* (catégorie 1) ont été débattus seulement dans deux équipes et de manière superficielle, véhiculant parfois des erreurs (association du VPH au cancer de la prostate, par exemple). Par ailleurs, même si les discussions portant sur les *savoirs sur les vaccins* (catégorie 2) étaient très courtes, elles ont eu lieu dans la plupart des équipes. L'efficacité des vaccins a été très rarement questionnée. Les étudiants considèrent que les essais cliniques démontrent clairement un effet positif de ces derniers sur les verrues et sur la prévention du cancer. En outre, les effets indésirables sont soit considérés inexistantes ou présents mais mineurs et causés par la physiologie de certaines personnes, en ce sens que ce sont leurs corps qui réagissent mal ; bien entendu, cette explication ne peut pas être défendue sur le plan scientifique. Dans l'ensemble, les discussions des arguments que nous avons qualifiés d'épistémiques (catégories 1 et 2) mobilisent essentiellement des

connaissances et des expériences personnelles. À titre d'exemple, la référence aux apprentissages dans les cours de sciences n'a été faite que de manière exceptionnelle et les étudiants n'ont jamais fait référence à des sources externes, comme les données et les publications dont le domaine.

- 37 La *crédibilité des publications* (catégorie 3) s'est invitée dans le débat surtout lors de discussions le nombre de signataires de chacun des deux articles analysés. L'idée général qui a prédominé le débat est qu'un article signé par un nombre élevé de chercheurs est plus crédible. Des arguments en faveur d'autres critères pour juger de la crédibilité des publications ont été proposés par certains étudiants : les disciplines et les spécialités d'attache des auteurs (ex. : l'article pour le moratoire est cosigné par une sociologue de la santé ; l'autre article est soutenu par des chercheurs en médecine et du personnel de la santé) ; le statut académique des auteurs (ex. : le fait que l'article pour le moratoire est cosigné par une chercheuse émérite) ; le statut de l'institution d'attache des auteurs (institution une faculté de médecine ou non) ; le fait que l'article pour le moratoire est cosigné par des femmes, qui seraient plus sensibles à l'association de cette problématique de santé aux femmes. Ces arguments ont fini cependant par être écartés au bénéfice d'un consensus apparent autour de l'importance du nombre de signataires.
- 38 La catégorie *consentement éclairé* est celle qui a pris le plus de place dans les débats de l'ensemble des équipes, où les étudiants ont fait souvent référence à leurs expériences personnelles (leur vaccination à l'école) pour en débattre. Ces débats ont porté notamment sur le caractère éclairé ou non du consentement et sur la prise en charge de la vaccination par les écoles. Globalement, dans toutes les équipes, les débats ont permis de conclure que les informations contenues dans le formulaire de consentement sont insuffisantes pour permettre un consentement éclairé ; certaines équipes ont cependant souligné que le caractère éclairé serait difficile à obtenir puisque les informations sur les effets secondaires et sur la balance bénéfiques/effets indésirables ne pourraient pas être comprises adéquatement par l'ensemble des enfants et des parents. En outre, la plupart des équipes ont remis en question la prise en charge de la vaccination par les écoles. Même si plusieurs étudiants qui se sont exprimés sur la question sont d'avis que cette campagne peut atteindre le plus grand nombre possible d'élèves, ils jugent que le modèle met de la pression sur les enfants et sur les parents ; certaines équipes ont débattu d'autres alternatives qui pourraient favoriser un choix libre et éclairé (ex. : informations à fournir par l'école et vaccination à prendre en charge par les Centres locaux des services communautaires, les CLSC).
- 39 Plusieurs arguments débattus dans la plupart des équipes renvoient à ce que nous avons qualifié d'arguments sociaux (8 équipes sur 11). Ainsi, les étudiants questionnent l'impact potentiel du *marketing* (catégorie 5) sur les personnes et sur la décision gouvernementale de généraliser la vaccination contre le VPH en diffusant notamment des informations basées sur la peur et sur la minimisation des risques. Si des étudiants soutiennent que Santé Canada est au-dessus de tout soupçon, d'autres amènent dans le débat la possibilité que le marketing pourrait être à l'origine d'une approbation « précipitée » des vaccins contre le VPH. Malgré les réticences exprimées, dans la plupart des équipes, le discours dominant finit par considérer que le marketing fait partie des démarches « normales » de la commercialisation de tous les produits, surtout que les pharmaceutiques doivent couvrir leurs dépenses d'innovation et faire des bénéfices.

- 40 En lien avec la catégorie précédente, des équipes ont débattu de manière spécifique de la *pharmacovigilance* (catégorie 6). Même si des éléments de discussion ont rapporté des cas montrant que les autorités sanitaires canadiennes ont déjà approuvé des produits dont la nocivité est démontrée (cas de l'approbation de l'herbicide *Roundup*, jugé cancérigène), les arguments prédominants dans l'ensemble des équipes soutiennent que Santé Canada a une réglementation stricte pour l'approbation des vaccins et un suivi post-commercialisation qui fait de cet organisme un exemple mondial.
- 41 La nécessité ou non de faire de la généralisation et de la gratuité de la V-VPH une *priorité de la santé publique* (catégorie 7) a suscité des débats importants au sein de la plupart des équipes (9 sur 11). Des étudiants se sont exprimés sur cette question sous un angle purement médical : puisque des vaccins efficaces et sécuritaires sont disponibles, il n'y aurait pas de raison de ne pas les offrir à tout le monde. D'autres étudiants ont plaidé pour la nécessité de considérer aussi les préoccupations économiques pour juger de l'importance de cette décision : puisque les ressources financières du système de santé ne sont pas illimitées, ne serait-il important de prioriser les traitements à offrir gratuitement à la population et non pas d'opter pour la gratuité de tous les traitements, dont la V-VPH ?

## 5. Discussion

- 42 Dans cette section, nous portons notre discussion sur trois constats importants qui se dégagent de l'analyse des données obtenues par questionnaire (point de vue individuel) et des données du débat en équipes, initié par l'analyse de deux courts articles parus dans le journal *Le Devoir*.
- 43 1. Les réponses individuelles au questionnaire sont presque totalement en faveur de la V-VPH : les répondants accepteraient de se faire vacciner contre le VPH et de recommander ce vaccin à leurs proches, sont en faveur des campagnes de vaccination gouvernementales et considèrent que les effets bénéfiques des vaccins sont démontrés de manière indiscutable. Ces résultats contrastent avec les désaccords qui s'expriment au sein de la communauté scientifique et dans la société en général. Ils ne rejoignent pas non plus les résultats de recherches réalisées ailleurs auprès d'étudiants de même catégorie d'âge ou d'élèves du secondaire. À titre d'exemple, l'étude de Hunter & Weinstein (2016), réalisée aux États-Unis auprès de 116 étudiants universitaires (18 ans à 26 ans), indique que la majorité des participants (80,2 %) ont répondu qu'ils n'avaient pas l'intention de recevoir un vaccin contre le VPH et que 13,8 % (n = 16) des participants ont indiqué que, même s'ils ont envisagé de recevoir un vaccin, ils n'ont pas encore été vaccinés. D'autres études réalisées aux États-Unis (Delauer et al., 2020) et en Australie (Cooper et al., 2016) montrent globalement un faible degré de vaccination ou d'intention de se faire vacciner, tout en soulignant le manque de connaissance des jeunes sur le VPH et sur la vaccination. Il est vrai que le contexte social québécois est différent des contextes dans lesquels se sont déroulés ces études. Néanmoins, la forte adhésion de nos répondants, peu importe leur parcours (biologie ou droit), à la campagne de vaccination sans que des enjeux scientifiques ou sociaux soient soulevés mérite d'être questionnée et documentée par la recherche. La présente étude met en évidence quelques pistes explicatives qui méritent d'être approfondies et complétées. En effet, les étudiants semblent justifier leur position largement par la confiance dans les avancées scientifiques et dans le Gouvernement et les institutions de la santé

publique, confiance qui vient pallier le manque de connaissances sur les vaccins et sur les enjeux de la vaccination. Si, dans le questionnaire individuel, les étudiants font appel de manière limitée aux arguments scientifiques, ce qui est important de souligner également, c'est l'absence, de référence à de nombreux arguments et enjeux sociaux rapportés notamment dans les médias.

- 44 Un autre constat qui se dégage des réponses individuelles au questionnaire est le nombre important de répondants de biologie qui considèrent que les infections aux VPH sont avant tout une « affaire de femmes ». Des études comme celle menée par Rail et al. (2018) permettent de fournir quelques pistes explicatives. En menant des entrevues auprès de différents acteurs (filles, parents, personnels de la santé), ces chercheuses concluent que les campagnes de vaccination menées par le Gouvernement et l'industrie sont orientées prioritairement vers les femmes. Plus que ça, elles concluent que ces campagnes sont « sexistes, hétéro-normatives et trompeuses » (p. 622), puisque basées essentiellement sur la peur. Ces études ne nous permettent cependant pas de comprendre l'absence de cette association VPH-femmes dans les réponses des étudiants de droit. Ce constat-serait-il associé au fait que le groupe est composé majoritairement de femmes ?
- 45 2. Si les réponses au questionnaire (points de vue individuels) mobilisent peu d'arguments scientifiques et sociaux (surtout la confiance dans les effets protecteurs de la vaccination et dans le système de pharmacovigilance), l'analyse et la discussion en équipes des deux articles défendant des positions différentes sur la V-VPH ont été des catalyseurs qui ont permis aux étudiants de débattre de nombreux arguments a) scientifiques et b) sociaux.
- 46 a) Au regard des arguments s'inscrivant dans le pôle scientifique, il est important de constater que les savoirs sur les virus et leur pathogénèse ainsi que sur les vaccins et leurs effets (efficacité et sécurité), incluant les savoirs conceptuels et méthodologiques (catégories 1 et 2), ont été très peu mobilisés par rapport aux autres catégories d'arguments. Ce constat rejoint celui qui se dégage des réponses individuelles, mais aussi les conclusions d'autres études réalisées sur d'autres controverses à d'autres niveaux scolaires. Par exemple, dans le cas des études menées par Albe (2009b) sur l'éventuelle dangerosité des téléphones cellulaires, les élèves et les étudiants ont exprimé leurs points de vue « en s'appuyant sur une variété d'arguments parmi lesquels les savoirs scientifiques et techniques sont rarement mobilisés » (p. 146).
- 47 Si les savoirs scientifiques ont été peu mobilisés dans les débats, la dimension sociale des sciences (catégorie 3) a été davantage discutée dans la plupart des équipes, en questionnant la crédibilité des publications analysées. Les arguments et les désaccords exprimés lors du débat constituaient une base prometteuse pour la compréhension de la dimension sociale de la nature des sciences. Cependant, les désaccords exprimés ont été rapidement « éteint » en faveur de la recherche d'une vision consensuelle autour de l'importance de considérer le nombre d'auteurs comme critère prioritaire permettant de juger de la crédibilité des publications.
- 48 b) Ce sont les arguments sociaux de la CSS (catégories 3 à 7) qui ont occupé la place centrale des débats au sein des équipes du groupe de biologie et du groupe de droit : le caractère éclairé ou non du consentement accompagnant la campagne de vaccination contre le VPH; l'influence du marketing et des relations Industrie-Gouvernement sur l'approbation et la généralisation de la vaccination; la pharmacovigilance et son rôle dans les suivis pos-commercialisation; la décision du Gouvernement de faire de la

vaccination contre le VPH une priorité de la santé publique, considérant le caractère limité des ressources. Même si les arguments débattus dans les équipes constituent un levier pour la compréhension multidimensionnelle de la controverse entourant la vaccination contre le VPH, trois aspects marquant ce débat limitent la portée de ces débats :

- 49 - la mobilisation dominante des conceptions personnelles ou de ce que des auteurs appellent le savoir profane (Albe, 2009b; Callon et al., 2001). Ce sont surtout les connaissances immédiates des étudiants qui ont été mobilisées sans faire référence à d'autres sources de savoirs externes.
- 50 - Les désaccords ont été peu valorisés. Lors des débats, de nombreux désaccords ont émergé, mais ils ont été écartés rapidement au bénéfice de la recherche d'un consensus. Deux hypothèses pourraient être considérées pour comprendre ces résultats. La première est que les étudiants n'ont pas l'habitude de s'engager dans des désaccords, surtout dans les cours de sciences où les apprentissages sont souvent centrés sur les savoirs standardisés consensuels; la deuxième hypothèse est le manque de savoirs et de ressources permettant de débattre des désaccords et de tester de manière convaincante les différentes positions et les positions alternatives. Par exemple, pour approfondir les discussions sur le marketing, les étudiants ont besoin d'analyser des études crédibles dans le domaine; pour aller plus loin dans la discussion amorcée sur les priorités de la santé publique, ils ont besoin de disposer, entre autres, des données sur les coûts de la V-VPH pour le système de santé et la part de celle-ci par rapport aux autres traitements pris en charge par le Gouvernement.
- 51 - L'adhésion prédominante des étudiants à une vision appuyée par la confiance dans le système politique, dans les décisions de la santé publique, dans l'industrie pharmaceutique et dans les autorités canadiennes d'approbation des vaccins. Là encore, il nous semble que cette confiance constitue un « refuge » face au manque de savoirs permettant de pousser la discussion plus loin.

## Conclusion

- 52 Les résultats de notre étude permettent de souligner qu'il ne suffit pas d'avoir un parcours d'études scientifique pour comprendre les enjeux scientifiques et sociaux associés aux CSS, dont ceux entourant la V-VPH. Ils montrent par ailleurs, que l'engagement des étudiants dans des débats, initiés par des situations illustrant cette controverse, semble un pas dans la bonne direction puisqu'il a permis à ces derniers de dégager une diversité d'enjeux scientifiques et sociaux similaires à ceux qui ont lieu au sein de la communauté scientifique et dans la société. Ces résultats rejoignent d'autres études réalisées notamment dans les cours de sciences au secondaire qui démontrent l'importance de l'argumentation dans l'apprentissage des sciences et dans la compréhension des enjeux qui accompagnent les CSS (Bachtold et al., 2022; Berland & Hammer, 2012; Caplinoglu et al., 2020; Dawsen & Venville, 2013). Par ailleurs, au sein de chaque catégorie d'arguments qui se dégagent de notre analyse, les débats ont mobilisé surtout les connaissances personnelles des étudiants et peu les savoirs scientifiques et ont fait peu appel à des sources externes (publications dans le domaine, par exemple) pour éclairer la CSS. En outre, même si les débats ont permis de soulever des perspectives contradictoires qui méritaient d'être analysées en profondeur, les étudiants semblaient mettre fin à ses débats au bénéfice de la recherche d'une position

consensuelle. Ce constat pourrait être associé au temps limité dont les équipes disposaient pour débattre. Nos analyses nous amènent cependant à formuler au moins deux autres hypothèses explicatives qui méritent d'être considérées par d'autres études : le manque de savoirs et d'informations permettant d'éclairer la controverse; le fait que les étudiants sont habitués à apprendre dans les cours de sciences des savoirs consensuels et standardisés et sont peu ou pas confrontés aux incertitudes et aux désaccords.

- 53 En soulignant ces constats, nous ne prétendons pas que l'engagement des étudiants dans le débat d'une CSS constitue seul un levier pour leur permettre l'appropriation des savoirs scientifiques de manière autonome et la compréhension de la diversité des enjeux entourant cette controverse. Cette phase permet cependant un éclairage important qui peut constituer le point de départ pour planifier un enseignement qui vise de manière explicite l'approfondissement des savoirs et des enjeux que les débats ont permis aux étudiants de mettre en évidence. C'est dans cette perspective que s'inscrivait un autre objectif du projet dont découle cet article. Le recueil des données que nous avons présenté ici devait se poursuivre par deux autres phases : 1) un enseignement de la biologie des virus et de l'immunologie qui tient compte des données recueillies auprès des étudiants et une nouvelle passation du questionnaire rempli initialement (recueil post); cette phase a pu être réalisée par la personne responsable du cours de virologie; 2) l'analyse par chaque étudiant de publications sélectionnées, dont des articles scientifiques, suivie de la rédaction d'un compte rendu personnel faisant le point sur la nouvelle compréhension de la CSS. Cette phase n'a pas pu avoir lieu, puisqu'elle était planifiée à la fin du cours. En raison de la période d'examens et de la préparation de la session suivante, les étudiants ne pouvaient pas s'engager dans cette tâche.
- 54 Les résultats de notre recherche nous portent à croire qu'avec l'organisation actuelle des cours dans les formations universitaires, du moins au Québec, la formation aux CSS fait face à des grands défis et ne peut aller au-delà d'initiatives locales, comme celle que nous avons mis en place dans le cours de virologie. Une voie pour réussir cette formation est de créer des espaces dédiés à cet enseignement, dont des cours sous la responsabilité d'équipes interdisciplinaires permettant de couvrir les expertises nécessaires à l'éclairage des différents enjeux (scientifiques, éthiques, politiques, etc.).

---

## BIBLIOGRAPHIE

- Aikenhead, G. S. ( 2006). *Science education for everyday life*. London: The Althouse Presse.
- Albe, V. (2006). *Education aux technosciences : le cas des controverses sur la téléphonie mobile*. Toulouse: CERE/ENFA.
- Albe, V. (2009a). L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques ? Quelles mises en forme scolaires ? *Éducation et didactique*, 3(1), 45-76.
- Able, V. (2009b). *Enseigner des controverses*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.

- Arons A.B. (1983). Achieving wider scientific literacy. *Journal of the American Academy of Arts and Sciences*, 112, 91-122.
- Bächtold, M., Pallarès, G., De Checchi, K. & Munier, V. (2022). Combining debates and reflective activities to develop students' argumentation on socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 1-46.
- Bardin, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses universitaires de France.
- Berland, L. K. & Hammer, D. (2012). Framing for scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68-94.
- Bocquier A, Fressard L, Cortaredona S, et al. (2018) Social differentiation of vaccine hesitancy among French parents and the mediating role of trust and commitment to health: a nationwide cross-sectional study. *Vaccine*, 36, 7666-73.
- Bybee, R. W. & DeBoer, G. E. (1994). Research on goals for the science curriculum. Dans D. L. Gabel (dir.), *Handbook of research on science teaching and learning. Project of the national science teachers' association* (p. 357-387). New York: McMillan Publishing Company.
- Callon, M., Lascoumes, P. & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Éditions du Seuil.
- Callon, M. et Latour, B. (1991). *La science telle qu'elle se fait. Anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise*. Paris : La Découverte.
- Capkinoglu, E., Yilmaz, S. & Leblebicioglu, G. (2020) Quality of argumentation by seventh-graders in local socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 57, 827-855
- Cooper, C. C., Davies, C., McBride, K., Blades, J., Stoney, T., Marshall, H. & Skinner, S. R. (2016). Development of a human papillomavirus vaccination intervention for Australian adolescents. *Health Educational Journal*, 75(5), 610-620.
- Dawson, V. & Carson, K. (2020). Introducing argumentation about climate change socioscientific issues in a disadvantaged school. *Research in Science Education*, 50, 863-883.
- Dawson, V. & Venville, G. (2013). Introducing high school biology students to argumentation about socioscientific issues. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 13(4), 356-372.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- DeLauer, V., McGill-O'Rourke, A., Gordon, C., Hamilton, N., Desruisseaux, R., DuarteCanela, M., Heyer, A. & Macksoud, K. (2020). Human papillomavirus and health decision-making : Perceptions and accountability in college. *Health Education Journal*, 79(1), 46-57.
- Descamps, P. (2017). Vaccination contre les papillomavirus : un drame français ? *Le Figaro*, 26 juin.
- Duschl, R. A. (1988). Abandoning the scientific legacy in scientific education. *Science Education*, 72, 51-62.
- Duschl, R. A., Schweingruber, H. A. & Shouse, A. W. (Eds.). (2007). *Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8*. Washington, DC: National Academies Press.
- Dyer, O. (2015). Canadian academic's call for moratorium on HPV vaccine sparks controversy. *British Medical Journal*, 351, 1-2.
- Fensham P. (1985) Science for all. *Journal of Curriculum Studies*, 17, 415-435.

- Ferrer, H. B., Trotter, C., Hickman, H. & Audrey, S. (2014). Barriers and facilitators to HPV vaccination of young women in high-income countries: a qualitative systematic review and evidence synthesis. *BMC Public Health*, 14, 1-22.
- Foucart, S. (2016, 8 décembre). Vaccin contre les papillomavirus : les autorités européennes dans la tourmente. *Le Monde*.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles : De Boeck.
- Fourez, G. (1997). Qu'entend par « îlot de rationalité » et par « îlot interdisciplinaire de rationalité »? *Aster*, 25, 217-225.
- Fourez, G. & Larochelle, M. (2002). *Apprivoiser l'épistémologie*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues: a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1191-1200.
- Gingras, Y. (2014). *Controverses : accords et désaccords en sciences humaines et sociales*. Paris : Conseil national de recherche scientifique.
- Gingras, Y. (2017). Aujourd'hui l'heure est aux controverses technoscientifiques. Propos recueillis par Marie-Laurence Théodule. *La Recherche (hors série)*, 24, 4-8.
- Giordan, A. & Girault, Y. (1994). *Les aspects qualitatifs de l'enseignement des sciences dans les pays francophones*. Paris, Institut international de planification de l'éducation (IIPÉ), UNESCO.
- González-García, F. J., España-Ramos, E. & Franco-Mariscal, A.-J. (2021). The nature of science and citizenship : A Delphi analysis. *Research in Science Education*, 51, 791-818.
- Hasni, A. (2001). *Les représentations d'une discipline scolaire - l'activité scientifique - et de sa place au sein des autres disciplines formant le curriculum chez des instituteurs marocains*. Thèse de doctorat (Ph. D.), Université de Sherbrooke.
- Hasni, A. (2005). La culture scientifique et technologique à l'école : de quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer. Dans D. Simard & M. Mellouki (dir.), *L'enseignement profession intellectuelle* (p. 105-134). Québec : Presses de l'Université Laval.
- Hasni, A. & Bousadra, F. (2020). Les finalités éducatives pour les sciences : entre l'idéal des chercheurs et du curriculum et les défis de leur opérationnalisation dans les manuels et dans les pratiques d'enseignement. Dans Y. Lenoir, J. Bourque, A. Hasni, R. Nagy et M. Priolet. (dir.). *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques* (p. 363-392). Saint-Lambert : Éditions Cursus universitaire.
- Hasni, A., Bousadra, F. & Dumais, N. (2020). L'initiation à l'épistémologie des sciences à l'école : peut-on envisager d'autres conceptualisations que le modèle *Nature of science* (NOS)? *Revue Éthique en éducation et en formation*, 9, 82-104.
- Hasni, A. & Dumais, N. (2018). Les controverses en sciences : significations et défis pour les universitaires. *Bulletin du CREAS*, 5, 6-12.
- Haug, B. S. & Ødegaard, M. (2014). From Words to Concepts: Focusing on Word Knowledge When Teaching for Conceptual Understanding within an Inquiry-Based Science Setting. *Research in Science Education*, 44(5), 777-800.
- Hickman, F. M., Patrick, J. J. & Bybee, R. W. (1987). *Science/technology/society : a framework for curriculum reform in secondary school science and social studies*. Boulder, CO: Social Science Education Consortium.

- Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15), 2534-2553.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Hunter, T. & Weinstein, M. (2016). Beliefs and knowledge about the human papillomavirus vaccine among undergraduate men. *Health Education Journal*, 75(2), 249-256.
- Jenkins, E. W. (2013). The 'nature of science' in the school curriculum : The great survivor. *Journal of Curriculum Studies*, 45(2), 132-151.
- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M. & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to science education: an examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 2078-2098.
- Lederman, N. G., Bartos, S. A. & J. Lederman (2014). The Development, Use, and Interpretation of Nature of Science Assessments. Dans M. R. Matthews (dir.), *International handbook of research in history, philosophy and science teaching*. (p. 971-997). Dordrecht: Springer.
- Legardez A & Simonneaux L (2006) *L'école à l'épreuve de l'actualité*. Issy-les-Moulineaux: ESF.
- Lemarchand, F. (2005). Controverse autour de roches très anciennes. *La Recherche*, 383, 12-13.
- Millan, R., Lubben, F., Got, R. & Duggan, S. (1994). Investigating in the school science laboratory: conceptual and procedural knowledg and their influence on performance. *Research Papers in Education*, 9(2), 207-248.
- Monsonogo, J. (2006). *Infections à papillomavirus. État des connaissances, pratiques et prévention vaccinale*. Paris : Springer.
- Nicol, A. F., de Andrade, C. V., Russomano, F. B., Rodrigues, L. L. S., Oliveira, N. S., Provance et al. (2015). HPV vaccines: their pathology based discovery, benefits, and adverse effects. *Annals of Diagnostic Pathology*, 19, 418-422.
- Nicol, A. F., de Andrade, C. V., Russomano, F. B., Rodrigues, L. L. S., Oliveira, N. S. & Provance et al. (2016). HPV vaccines: a controversial issue? *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 49(5), 1-5.
- Pestre, D. (2007). L'analyse de controverses dans l'étude des sciences depuis trente ans. Entre outil méthodologique, garantie de neutralité axiologique et politique. *Mille neuf cents. Revue d'histoire intellectuelle*, 1(25), 29-43.
- Phillips, T. B., Ballard, H.L., Lewenstein, B. V. & Bonney, R. (2019). Engagement in science through citizen science: moving beyond data collection. *Science Education*, 103, 665-690.
- Picq. P. (2007). *Lucy et l'obscurantisme*. Paris : Odile Jacob.
- Piron, L. & Piron, F. (dir.) (2009). *Aux sciences, citoyens!* Montréal : Presses de l'Université de Montréal.
- Pouliot, C. (2007). *Appréhension d'une controverse sociotechnique et rapport aux experts : une étude de cas*. Thèse de doctorat, Université Laval, Québec.
- Pourtois, J-P. & Desmet, H. (2007). *Épistémologie et instrumentation en sciences humaines*. Bruxelles: Mardaga.
- Rail, G., Molino, L. & Lippman, A. (2015, 5 octobre). Appel urgent à un moratoire sur la vaccination contre les VPH. *Le Devoir*. Document accessible à l'adresse : <http://>

[www.ledevoir.com/societe/sante/451710/vaccination-contre-les-vph-appel-urgent-a-un-moratoire](http://www.ledevoir.com/societe/sante/451710/vaccination-contre-les-vph-appel-urgent-a-un-moratoire).

Rail, G., Molino, L., Fusco, C., Norman, M.E., Petherick, L., Polzer, J., Moola, F. & Bryson, M. (2018). HPV vaccination discourses and the construction of “at-risk” girls. *Canadian Journal of Public Health*, 109, 622-632.

Robert, A. D. & Bouillaguet, A. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris : Presses universitaires de France.

Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: Socio-scientific issues as contexts for practice. *Studies in Science Education*, 45, 1-42.

Sadler, T. D. (2011). *Socio-scientific issues in the classroom teaching, learning and research*. Dordrecht : Springer Netherlands.

Sadler, T.D., Foulk, J.A & Friedrichsen, P.J. (2017). Evolution of a model for socio-scientific issue teaching and learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5(2), 75-87.

Schwab, J. J. (1964). Structure of the disciplines. Dans G. W. Ford et L. Pugno (dir.), *The structure of knowledge and the curriculum* (p. 6-30). Chicago : Rand McNally Company.

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2008). Efficacité des contextualisations authentiques dans le traitement de questions socialement vives liées à l'écocitoyenneté. Dans L. Simonneaux et A. Legardez (dir.), *Efficacité de l'approche des questions socialement vives pour l'éducation à l'environnement et à la durabilité*. Actes de colloque, Rennes, 19-21 novembre.

Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2014). Panorama de recherches autour de l'enseignement des Questions Socialement Vives. *Revue francophone du Développement durable*, 4, 109-126.

Solomon, J. (1997). New science education research for the new Europe. *Studies in Science Education*, 29, 93-124.

Solomon, J. & Aikenhead, G (dir.) (1994). *STS education : international perspectives on reform*. New York : Teachers College Press.

Steben, M., Boucher, F., Guichon, J. & Franco, E. L. (2015, 8 octobre). Une prise de position irresponsable! Les risques reliés à l'infection par le VPH dépassent largement ceux qui sont associés à la vaccination. *Le Devoir*. Document accessible à l'adresse : <http://www.ledevoir.com/societe/sante/451978/la-replique-vaccination-contre-le-vph-une-prise-de-position-irresponsable>.

Stichweh, R. (1991). *Étude sur la genèse du système scientifique actuel*. Lille: Presses universitaires de Lille.

Van der Maren, J.-M. (1995). *Méthodes de recherche pour l'éducation*. Montréal: Presses de l'Université de Montréal.

Villarreal, L. (2007). Les virus sont-ils vivants? *Pour la science, dossier - Les virus, ennemis utiles*, 55, 21-25.

## ANNEXES

### Annexe 1. Principales catégories d'arguments débattus en équipes

Catégories d'arguments	Extraits illustratifs
1. Les savoirs sur les virus et leur pathogénèse	<p>« 34<sup>s</sup>-H ... Dans 90 % des cas, les VPH disparaissent naturellement du corps dans les 2 ans qui suivent l'infection. Mais ça, ce n'est pas vrai pour tout le monde. On a vu ça dans le cours de biologie, en plus, si tu as le système immunitaire faible, ou que tu es infecté par d'autres pathogènes, un stress quelque part, le système immunitaire ne va pas réagir de la même façon dans tous les cas.</p> <p>35-F. C'est peut-être pour ça que c'est 90 % des cas, ce n'est pas tout le monde.</p> <p>...</p> <p>37-F. ... mais il y a quand même des cas de cancer et de mort. Il peut y avoir des complications. C'est peut-être ça, (pour) le 10%.</p> <p>38-H. Tu peux être atteint d'un autre pathogène, et c'est les deux ensembles qui vont causer la mortalité. Le système immunitaire va être plus faible ». (B-E5)</p>
2 Les savoirs sur les vaccins (efficacité et sécurité)	<p>« 19-F. Donc l'efficacité n'est pas encore prouvée.</p> <p>20-H. Ce n'était pas prouvé à long terme.</p> <p>...</p> <p>22-F. Les études ont été faites sur une courte période.</p> <p>...</p> <p>29-F. Les effets bénéfiques à long terme, on ne les connaît pas, mais les effets mauvais aussi à long terme, on ne les connaît pas plus ». (D-E1)</p> <p>« 12-F. je suis plus ou moins en accord. Oui, c'est vrai ce que tu dis, mais quand on se fait vacciner, tu sais, moi je n'ai jamais vu les effets. Dans tous les vaccins que j'ai reçus, je n'ai jamais connu les effets secondaires de ça. Je suis sûre que je ne suis pas la seule.</p> <p>13-F. Ce n'est pas le vaccin qui cause ça, c'est plus ta réaction du corps.</p> <p>14-F. Ouais, mais c'est dû au vaccin au final.</p> <p>15-H. Mais les antivaccins disent que le vaccin « cause » les effets secondaires.</p> <p>16-F. ... l'effet secondaire de perte de conscience est dû aux aiguilles, pas au vaccin ». (B-E3)</p>

<p>3. La crédibilité des publications analysées</p>	<p>« 34-F. Il y a plus de scientifiques qui ont l'air d'avoir approuvé le deuxième article.</p> <p>35-F. Moi tu sais, j'aime moins ça, on dirait que c'est plus <i>show off</i>, regardez, ils ont tous signé.</p> <p>...</p> <p>41-H. Moi je suis d'accord avec elle dans le sens que clairement cet article-là a un plus gros appui de la communauté scientifique comparativement aux deux chercheuses qui pensent que le VPH n'est pas important pour la santé, bien elles sont dans le champ.</p> <p>42-F. Non, mais il y a professeur émérite aussi ». (D-E5)</p>
<p>4. Le consentement éclairé</p>	<p>« 58-F. Concernant le consentement, oui, c'est important, mais les personnes ne sont peut-être pas conscientes du risque qu'elles peuvent poser pour le reste de la population de ne pas être vaccinées.</p> <p>59-F. De mon temps, lors de la vaccination à l'école, je me rappelle d'avoir reçu une demande de consentement qu'on devait faire signer par les parents, avant. Et encore là, quand tu te faisais vacciner, ils envoyaient dans une autre salle ceux qui n'avaient pas le consentement. Je ne sais pas s'il y a un manque de consentement.</p> <p>60-H. Ce n'est pas le manque de consentement le problème, c'est le manque d'informations face au consentement. Ils te demandent ton consentement sans te dire réellement c'est quoi les avantages et les désavantages du vaccin. Oui, ils te demandent ton consentement, mais ce n'est pas un consentement <i>éclairé</i>.</p> <p>61-F. Ouais, c'est le terme <i>éclairé</i> qui est important. Oui, tu peux consentir à te faire vacciner, mais si tu ne comprends pas les enjeux, il n'y a pas de clarté sur ce que tu fais ». (B-E6)</p> <p>« 61-F. Vu que c'est une campagne et que les filles sont comme obligées, ça fait de la <i>peer pressure</i>. Tout le monde l'a fait à l'école.</p> <p>66-F. On dirait que les vaccins qu'ils offrent au primaire sont tout comme automatiques. Tu sais, les parents pensent que si ça se fait à l'école, c'est que ça doit être nécessaire, et puis les jeunes, bien ils n'ont juste même pas le choix là, à cet âge-là, ce sont tes parents qui choisissent.</p> <p>67. Je sais que je me suis fait vacciner, mais je ne savais même pas c'était pourquoi.</p> <p>68. Moi je savais que c'était pour le cancer du col, je ne savais pas pour les verrues ». (D-E1)</p>

<p>5. Le marketing et la relation Industrie-Gouvernement</p>	<p>« 37-F. J'avais écrit le « marketing frauduleux », faire de l'argent, et tout et tout. Mais, la majorité de la société croit à ça?</p> <p>38-H. Bien je suis d'accord, ça va un peu avec la précipitation de l'acceptation du vaccin. Le marketing, les petites annonces de Gardasil qu'on voit à la télé.</p> <p>39-F. Je pense que je suis un peu répétitive. Je suis allée par les faits. Je sais que ça peut être convaincant pour ceux qui ne regardent pas trop les faits. Si tu regardes ça d'un œil non scientifique, monsieur et madame tout le monde qui regardent ça, oui, ça peut être convaincant...</p> <p>40-F. Je trouvais que c'était facile de dire ça, il n'y a pas de preuve. Aussi, ce n'est pas faux de dire que (le vaccin) c'est anticancer, que ça peut empêcher la plupart des cancers de l'utérus. Ce n'était pas un mensonge non plus. C'est un peu loin pour monsieur madame tout le monde; c'est quand même un effet du vaccin. Je ne dirais pas que c'est de la fausse publicité ». (B-E2)</p> <p>« 25-F. Par rapport au marketing frauduleux, ça reste que c'est une compagnie qui veut vendre son produit. On s'entend, elle va « en mettre » pour vendre son produit, comme toute compagnie qui veut vendre, mais de là à dire que c'est un faux marketing? À la base, tout marketing est faux : c'est pour vendre un produit. Mais de faire le lien en disant que le produit n'est pas efficace parce qu'ils veulent trop le « booster » quand ils le vendent, ce n'est pas un argument qui se tient.</p> <p>26-H. Ouais, ils doivent rembourser leurs dépenses d'entreprise, ça coûte super cher tout ça.</p> <p>27-H. ... De toute façon, le vaccin est offert gratuitement. Je ne comprends pas.</p> <p>28-F. Bien, ils font de l'argent, ce sont les gouvernements qui l'achètent.</p> <p>29-F. Ok, mais le gouvernement ne nous offrirait pas ça si ça ne marchait pas.</p> <p>30-F. Et ils ne nous l'offriraient pas si c'était vraiment cher. Au niveau marketing, ils pourraient sûrement faire plus d'argent d'autres façons.</p> <p>31-F. En fait, ils pourraient nous le faire payer, mais vu que le gouvernement considère que c'est important, la vaccination doit être quasi-obligatoire ». (B-E4)</p>
--	--

<p>6. La pharmacovigilance</p>	<p>« 1-H. Santé Canada ont des règlements très stricts sur les médicaments et sur tout ce qui touche à la santé.</p> <p>2-F. Ouais, mais ils ont quand même approuvé le Roundup sans trop étudier ça.</p> <p>3-F Ça disait qu'il y avait eu une approbation précipitée du vaccin. Moi je trouve que c'est faux parce que oui, parfois, ils peuvent prendre des recherches pour obtenir des conclusions plus rapidement sur d'autres médicaments, mais ils ont quand même des règlements très stricts à respecter. Ils ne peuvent pas envoyer des médicaments sur le marché sans avoir des recherches probantes qui prouvent s'il y a des risques sur la santé.</p> <p>7-H. Mais ce n'est peut-être pas géré par les mêmes institutions non plus que ton Roundup, par exemple.</p> <p>8-F C'est Santé Canada qui a approuvé ça. C'est prouvé que ça cause le cancer. Tu vois, aussitôt qu'il y a de l'argent, on dirait que c'est différent ». (B-E3)</p> <p>« 41-F. Tu sais... maintenant, ça a changé chez Santé Canada, maintenant ils ont plus de pouvoir de post-commercialisation. Avant, ils ne pouvaient pas faire de <i>recalls</i>.</p> <p>43-F. Ok, tu veux dire retirer du marché?</p> <p>43-H. Oui. Mais maintenant, tu peux, depuis 2014. Sauf que, tu sais, il faudrait qu'ils poussent pour faire des études à long terme. Santé Canada ne le fera pas nécessairement, à moins que les règles changent.</p> <p>44-F. Parce que s'il y a des risques sur le long terme, bien il faudrait qu'ils fassent des études sur la post-commercialisation ». (D-E1)</p>
<p>7. Les priorités de la santé publique</p>	<p>« 177-F. Ça ne fait pas partie des 50 causes les plus importantes de décès chez les femmes.</p> <p>178-H. Grâce à Statistique Canada.</p> <p>190-F. Mais ce n'est pas parce que ce n'est pas mortel que nécessairement ce n'est pas important</p> <p>191-F. Comme toutes les choses de cancer, même si ce n'est pas mortel, ça diminue quand même la qualité de vie.</p> <p>193-H. Oui, mais ça permet de prioriser, c'est cette priorité, il faut aller chercher les maladies qui tuent les gens avant celles qui peuvent être traitées, ou que la personne peut vivre en attendant que ce soit réglé sans problème.</p> <p>200-F. C'est comme on sait que ça cause des troubles à des gens, mais on essaie de remettre nos ressources à des gens qui en ont plus besoin, et puis en ce moment, tu sais, on n'est pas dans une situation où on a des ressources à garrocher un peu partout là, il faut faire des choix, et ce n'est peut-être pas le bon choix en ce moment.</p> <p>201-H. C'est la maximisation des ressources disponibles ». (D-E4)</p>

## NOTES

1. Le VPH est à l'origine d'infections transmissibles sexuellement les plus fréquentes. Plus de 100 souches (génotypes) de ce virus ont été identifiées. Certaines ont davantage un tropisme cutané et d'autres un tropisme muqueux. Parmi ces dernières, une quinzaine sont identifiées comme présentant un haut risque de cancer (Monsonogo, 2006). Dans de très rares cas, ces infections peuvent évoluer vers un cancer du col de l'utérus, ou de l'anus ou de la gorge, chez les femmes ou encore vers un cancer du pénis, de l'anus ou de la gorge chez les hommes.
  2. Au Canada, la gestion du système de santé et de juridiction provinciale.
  3. Des auteurs parlent de controverses sociotechniques (Pouliot, 2007) pour les distinguer des controverses socioscientifiques. Dans cet article, pour alléger le texte, nous utiliserons l'expression CSS pour désigner les controverses associées aussi bien aux développements scientifiques que techniques.
  4. Plusieurs expressions, que certains regroupent sous l'appellation *Humanistic science curriculum* (Aikenhead, 2006 ; Duschl, 1988 ; Solommon, 1997), ont été utilisées pour qualifier cette vision de l'éducation scientifique : *Science-technology-society* (Hickman, Patrick & Bybee, 1987 ; Solomon & Aikenhead, 1994), *Scientific literacy* (Arons, 1983), *Science for all* (Fensham, 1985), alphabétisation scientifique (Fourez, 1994), etc.
  5. Lorsque nous parlons du développement scientifique, pour alléger le texte, nous faisons également référence aux avancées et innovations technologiques.
  6. Même si nous avons évité de demander aux répondants, dans le questionnaire, s'ils étaient vaccinés, lors de la discussion du groupe, les étudiants du groupe de sciences se sont spontanément exprimés sur la question. Ils ont affirmé presque tous qu'ils étaient vaccinés.
  7. Si les questions précédentes visaient à explorer l'adhésion des répondants aux vaccins, les trois autres questions avaient pour but de documenter la compréhension que les étudiants ont de certains aspects de la nature des sciences (et de la méthode scientifique).
  8. Le chiffre indique le numéro d'intervention dans chaque équipe.
- 

## RÉSUMÉS

Nous avons mené une étude visant à initier des étudiants universitaires à la compréhension des controverses socioscientifiques en considérant le cas de la vaccination contre le virus du papillome humain (VPH). Pour décrire cette compréhension, nous avons fait appel à un cadre conceptuel qui repose sur les travaux didactiques des Questions scientifiques socialement vives et des courants des *socioscientifiques issues* et *controversial issues* ainsi que sur le concept des controverses socioscientifiques issu de la sociologie des sciences. Sur le plan méthodologique, un questionnaire a été rempli par chacun des étudiants, puis ceux-ci ont été engagés en équipes dans un débat initié par l'analyse de deux courts articles défendant des positions différentes sur la vaccination. Les résultats permettent de montrer le rôle du débat dans l'émergence d'une diversité de catégories d'arguments qui mettent en évidence les principaux enjeux scientifiques et sociaux de la controverse. Ces résultats permettent également de souligner la nécessité d'un enseignement explicite de ces enjeux en vue de permettre aux étudiants de se donner une compréhension multidimensionnelle et éclairée de la controverse.

We conducted a study to introduce university students to understanding socioscientific controversies by considering the case of human papillomavirus (HPV) vaccination. To describe this understanding, we used a conceptual framework based on the didactic of Questions scientifiques socialement vives and the current works of socioscientific issues and controversial issues as well as on the concept of socioscientific controversies inspired by the sociology of science. Methodologically, a questionnaire was filled out by each student, and then all students were engaged in teams in a debate initiated by analyzing two short articles defending different positions on vaccination. The results show the role of the debate in the emergence of a diversity of categories of arguments that highlight the controversy's leading scientific and social issues. These results also highlight the need for explicit teaching of these issues to enable students to develop a multidimensional and informed understanding of the controversy.

## INDEX

**Mots-clés** : controverses socioscientifiques, enseignement universitaire, papillomavirus, argumentation

**Keywords** : socioscientific controversies, higher education, papillomavirus, argumentation

## AUTEURS

### ABDELKRIM HASNI

professeur, didactique des sciences et technologie, Université de Sherbrooke, Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS)

### NANCY DUMAIS

professeure, biologie, Université de Sherbrooke, Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS)