Édito - Science(s), cultures, sociétés : représentations d'acteurs et enjeux éducatifs

*Edito - Science(s), cultures, societies: representations of actors and educational
issues*

Laurence Maurines et José-Luis Wolfs

Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ree/2212>

DOI : 10.4000/ree.2212

ISSN : 1954-3077

Éditeur

Université de Nantes

Référence électronique

Laurence Maurines et José-Luis Wolfs, « Édito - Science(s), cultures, sociétés : représentations d'acteurs et enjeux éducatifs », *Recherches en éducation* [En ligne], 32 | 2018, mis en ligne le 01 mars 2018, consulté le 25 octobre 2020. URL : <http://journals.openedition.org/ree/2212> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/ree.2212>

Recherches en éducation est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International.

Science(s), cultures, sociétés : représentations d'acteurs et enjeux éducatifs

Laurence Maurines & José-Luis Wolfs

Édito

Les représentations véhiculées ou/et partagées par différents acteurs éducatifs (auteurs de programmes ou de manuels, enseignants, élèves, etc.) et les scientifiques eux-mêmes, à propos de la ou des sciences(s), sont au cœur de la thématique de ce numéro de *Recherches en éducation*. Les études ici présentées cherchent à les caractériser et à analyser les facteurs culturels et sociétaux qui peuvent les influencer. Elles visent également à en examiner les enjeux, en particulier sur le plan éducatif, et à explorer comment les représentations se manifestent dans les situations d'enseignement et les pratiques enseignantes

Huit des onze textes qui constituent ce numéro sont une sélection des présentations faites lors d'un symposium organisé sur le même thème dans le cadre de l'AREF (Actualités de la Recherche en Éducation et Formation), à Mons en 2016. Par ailleurs, Stéphanie Ruphy, philosophe, présente comment la question de la (des) spécificité(s) de la (des) science (s), de leur délimitation/démarcation est abordée actuellement par l'épistémologie contemporaine. Ce texte introductif nous a en effet paru indispensable dans la mesure où cette question est sous-jacente à l'ensemble des contributions. Deux textes conclusifs visent quant à eux à mettre l'ensemble des études en perspective selon deux regards, l'un sociologique porté par Sarah Croché et l'autre philosophique porté par Sébastien Charbonnier. Nous remercions ces trois auteurs d'avoir répondu positivement à notre appel.

Ce numéro porte sur un thème très vaste.

Quel est l'objet des représentations explorées ? Une première précision à apporter concerne l'utilisation au singulier ou au pluriel du mot « science ». Si les sciences sont plurielles quant à leurs objets d'étude et leurs méthodes spécifiques d'investigation, elles sont néanmoins sous-tendues par une volonté commune de construction de savoirs, fondés sur le régime de la preuve et de la démonstration, qui traduit un idéal que l'on pourrait appeler de scientificité, qu'il s'agisse de sciences formelles, de sciences de la nature ou de sciences humaines et sociale. L'option retenue dans ce numéro est de privilégier l'usage du singulier pour insister sur cet idéal de scientificité et celui du pluriel, lorsqu'il s'agit de souligner la diversité des objets ou des approches.

Quels sont les acteurs qui les partagent, les véhiculent ? L'étude des représentations de la (ou des) science(s) peut s'effectuer au niveau de la noosphère et concerner les décideurs en matière de politiques éducatives ainsi que les instances scientifiques, politiques, idéologiques (au sens le plus large) auxquelles ils se réfèrent, dans un souci notamment de légitimation. Elle peut aussi s'effectuer au niveau des orientations formulées, tantôt en termes de prescriptions ou de suggestions, par les auteurs de programmes, de manuels ou de ressources mises à disposition des enseignants. Elle peut aussi s'opérer au niveau des enseignants, qui interprètent et mettent en œuvre auprès des élèves ces orientations, selon leur sensibilité personnelle et l'analyse qu'ils font des contraintes de la situation. Elle peut enfin concerner les élèves et étudiants eux-mêmes, ces représentations étant influencées à la fois par l'enseignement reçu et par le contexte familial et socioculturel. Se pose ainsi la question des formes de continuité, de rupture ou d'hybridation

entre les conceptions¹ de la ou des sciences véhiculées par ces différents acteurs à différentes phases du processus de transposition didactique.

Pour quels enjeux et selon quels angles d'analyse examiner les représentations de la ou des science(s) véhiculées/partagées par ces acteurs ?

Trois perspectives, au moins, méritent d'être considérées, selon les articulations envisagées entre les trois mots-clés : science(s), sociétés et cultures. Une première, centrée sur la(les) science(s) elle(s)-mêmes(s), concerne la nature des savoirs scientifiques, sur ce qu'ils nous disent du monde et de l'Homme, sur leurs modes d'élaboration. Une deuxième porte plus précisément sur les rapports entre science(s), techniques et sociétés, sur leurs influences réciproques, sur les liens entre aspects scientifiques, économiques, politiques, etc. Une troisième concerne les interactions entre science(s) et cultures. Ces trois perspectives conduisent à s'interroger sur la(es) spécificité(s) de la (des) science(s), sur les critères de délimitation entre la ou les science(s) et d'autres domaines de la pensée, d'autres pratiques. Dans le contexte actuel de présence de fondamentalismes religieux, se traduisant notamment par la suppression de l'enseignement de la théorie de l'évolution dans différents pays (un des derniers en date est la Turquie et la question a été également soulevée en Pologne), les questions portant sur les délimitations entre science(s) et religions sont d'une actualité cruciale. Les trois perspectives évoquées bien entendu ne s'excluent pas et peuvent même partiellement se recouvrir.

Plusieurs questions relèvent de la première perspective. Quelles sont aujourd'hui, au sein des communautés qui réfléchissent sur les sciences (scientifiques de différentes disciplines, philosophes, historiens, sociologues des sciences, etc.) les débats et les grandes controverses à propos des conceptions de la ou des science(s) en général ou de différents paradigmes en particulier ? Comment s'effectue la transposition de ces conceptions dans le champ éducatif ? Quelles sont les représentations des sciences véhiculées par l'enseignement des sciences ? Dans quelle mesure sont-elles en décalage par rapport aux pratiques effectives des chercheurs, à une époque et dans un contexte culturel donné ? Quelles sont les implications de cette situation ? Dans quelle mesure les conceptions de la science véhiculées en contexte scolaire peuvent-elles par exemple réifier, voire mythifier l'activité scientifique et être en décalage par rapport à ce que l'histoire ou la sociologie des sciences nous apprend de leur développement ? Dans quelle mesure aussi l'enseignement des sciences prend-il en compte la dimension historique et épistémologique des savoirs enseignés ? Ces questions et bien d'autres ont alimenté de très nombreuses recherches se situant au carrefour de la philosophie, de l'histoire et de la sociologie des sciences, des didactiques disciplinaires, etc. C'est le cas par exemple, dans le monde francophone, des travaux pionniers de Robert Nadeau et Jacques Désautels (1984), de Gérard Fourez (1985) et de ses collaborateurs (par exemple, Mathy, 1997). C'est le cas plus particulièrement d'un important courant anglo-saxon, connu sous l'acronyme NoS (Nature of Science) visant à appréhender l'enseignement des sciences dans une perspective de prise de conscience épistémologique de ses fondements, caractéristiques et limites. Parmi les nombreux travaux, citons ceux de Rosalind Driver et al. (1996), Norman Lederman (2007), Michael Matthews (2014).

Une deuxième perspective, dans une société où les sciences et les techniques occupent une place très importante, interroge le rôle d'un enseignement scientifique en matière d'alphabétisation scientifique et d'éducation à la citoyenneté. De nombreux domaines de l'activité humaine (énergie, transports, santé, alimentation, climat...) se caractérisent en effet par une imbrication étroite entre des enjeux sociétaux planétaires et des éléments scientifiques et techniques (technosciences). Dans quelle mesure les conceptions de la ou des science(s) véhiculée(s) par différents acteurs éducatifs prennent-elles en compte ces enjeux ? Dans quelle mesure les élèves, comme futurs citoyens, sont-ils préparés à participer à des débats socioscientifiques, en évitant toute dérive technocratique ou au contraire toute ignorance de données scientifiques utiles à la prise de décision, à faire des choix de manière raisonnée et

¹ Nous utilisons indistinctement, dans ce texte, les termes « conceptions » ou « représentations » : le premier renvoie davantage aux travaux en didactique et le second à la psychologie sociale ou aux sciences sociales et humaines, de manière plus large.

responsable ? Ce sont quelques-unes des questions à l'origine du mouvement éducatif intitulé Sciences Technologies Sociétés (STS) dans les années trente en Grande-Bretagne. Dans sa lignée, se développent actuellement différents courants de recherche en didactique des sciences qui intègrent explicitement dans la réflexion sur l'enseignement des sciences les dimensions sociales, économiques et politiques des technosciences, la prise en compte des incertitudes, de la complexité et des risques. Parmi les nombreux travaux relevant de cette approche, citons ceux inscrits dans les courants anglo-saxons des *SSI*, *SocioScientific Issues* (Zeidler, 2014), et *EE*, *Environmental Education* (Dillon, 2014), et ceux inscrits dans les courants francophones des QSV et QSSV, Questions (Scientifiques) Socialement Vives (Albe, 2009 ; Legardez & Simonneaux, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2011) et de l'EDD, Éducation au Développement Durable (Bader & Sauvé, 2011 ; Lange, 2014).

La troisième perspective porte sur les interactions entre science(s) et culture(s). Elle interroge la tension universel-singulier, le rôle et la nature d'un enseignement de (des) science(s) dans l'éducation à l'altérité. La science est-elle porteuse ou non d'une vision du monde ? Existe-t-il deux cultures, la culture scientifique et la culture des humanités, comme l'a affirmé Charles Percy Snow en 1959, la question se posant de leur importance respective ? Ou bien n'existe-t-il qu'une culture, l'enjeu actuel étant de (re)mettre la science en culture (Levy-Leblond, 2007) ? Quelle universalité de la science « moderne » parfois qualifiée d'occidentale et quels rapports entre la science et les diverses cultures du monde, quelles articulations ? Comment prendre en considération le fait déjà noté par Gaston Bachelard en 1938 qu'un élève n'arrive pas vierge en classes de sciences, qu'il est porteur d'une culture extrascolaire pouvant comporter, entre autres, des éléments d'ordre religieux. Comprendre comment les élèves vivent d'un point de vue identitaire la rencontre entre des visions du monde différentes est un enjeu important compte tenu des risques de désengagement vis-à-vis des sciences, d'incompréhension et d'intolérance mutuelle. Comment la question de la délimitation/démarcation des science(s) est-elle prise en charge par les programmes et manuels d'enseignement ? Quelles sont les caractéristiques distinctives des discours et des pratiques scientifiques, qu'ils mettent en avant ? Quelles sont les représentations véhiculées/partagées sur les rapports entre les sciences et d'autres domaines et pratiques (les arts et les religions par exemple) ? Quels sont les facteurs culturels et sociaux influençant ces représentations ? Dans quelle mesure l'école parvient-elle à amener les élèves à distinguer discours scientifiques et religieux, afin de garantir, tant la liberté de pensée et de croyance des citoyens au sein de sociétés démocratiques et pluralistes, que la nécessaire autonomie du registre explicatif scientifique à l'égard des croyances religieuses ? Voilà quelques-unes des interrogations à l'origine d'un courant de recherches sur l'enseignement des sciences ancrées dans les *cultural studies* apparu depuis une trentaine d'années dans le monde anglo-saxon. Certaines recherches intègrent dans leur questionnement la culture d'origine des élèves (Aikenhead, 1996 ; Cobern, 1996), d'autres la dimension religieuse et ce de manière exclusive (Hansson & Redfors, 2007 ; Roth & Alexander, 1996). Elles peuvent porter plus spécifiquement sur un thème scientifique, le plus souvent la théorie de l'évolution (Martin-Hansen, 2008). Dans le monde francophone, c'est ce dernier thème, à l'origine de rejets plus ou moins importants ou de confusions et amalgames, qui a le plus mobilisé l'attention des chercheurs (Aroua & al., 2012 ; Clément, 2014 ; Fortin, 2014 ; Hrairi & Coquidé, 2002 ; Jégou & Dupin, 2008 ; Mathieu, 2011 ; Perbal & al., 2006). Il existe cependant quelques travaux qui explorent la question plus générale de l'enseignement des sciences face au fait religieux dans le contexte français (Maurines, 2010) ou les positionnements relatifs aux rapports sciences-religions selon une approche comparatiste (Wolfs, 2013 ; Wolfs & al., 2017) ou bien encore la question même de l'acceptation d'une science sécularisée perçue comme « occidentale », voire « coloniale » (Croché, 2014).

Les onze articles de ce numéro ne peuvent à eux seuls que rendre compte de quelques-unes des nombreuses questions qui se posent. Des trois perspectives, c'est la troisième centrée sur les rapports sciences-cultures qui est la plus explorée. Nous présentons succinctement dans ce qui suit chaque article et terminons en évoquant quelques points aveugles qui mériteraient d'être explorés.

Les deux premiers articles s'inscrivent dans la première perspective et adoptent un questionnement centré sur la (les) sciences.

Après avoir noté que, dans nos sociétés contemporaines qui placent les sciences et l'innovation technologique au cœur de leur développement, les enjeux de la question de la démarcation entre science et non-science se trouvent profondément renouvelés, Stéphanie Ruphy examine les ressources que la philosophie des sciences offre aujourd'hui pour penser cette démarcation et proposer des critères de démarcation opérationnels. Sans souci d'exhaustivité, l'auteure présente quelques-unes des principales propositions philosophiques récentes en la matière, qui ont en commun de prendre acte à la fois de l'insuffisance des critères épistémologiques classiques proposés au XX^e siècle et de l'abandon d'une vision unitaire des sciences qui allait de pair avec ces critères.

Fabienne Paulin, Sylvain Charlat et Éric Triquet étudient comment les spécificités épistémologiques des sciences de l'évolution – lesquelles sont en tension entre les sciences fonctionnalistes et historiques – sont prises en compte dans les programmes des sciences de la vie et de la Terre (SVT) de l'enseignement secondaire en France. L'analyse de la place relative accordée à chacune est fondée sur les critères de caractérisation et de différenciation des objets et des types de démarches scientifiques. Il apparaît que les programmes de SVT mettent beaucoup plus l'accent sur les premières que sur les secondes, ne permettant pas à l'élève d'appréhender correctement l'ensemble des modalités argumentatives et démonstratives sur lesquelles s'appuie la théorie de l'évolution. Les auteurs s'interrogent sur les raisons de cette forme d'impensé des sciences historiques qui pourrait expliquer certaines des difficultés récurrentes de l'enseignement de l'évolution.

Le troisième article d'Élie Rached est le seul de ce numéro qui relève de la deuxième perspective en lien avec les questions socioscientifiques vives. Inscrit également dans le champ des travaux sur l'éducation au développement durable, il porte sur le raisonnement que mettent en œuvre des élèves de lycée (première scientifique) lors du choix d'un système de chauffage. Il présente une partie des résultats de l'expérimentation d'une séquence d'enseignement intégrant les débats sur le réchauffement climatique. Sont examinés les choix effectués par les élèves avant et après enseignement, la nature et le nombre de domaines de référence dont relèvent les arguments justifiant la prise de décision (scientifique, technique, épistémologique, politique, économique, etc.), les liens éventuels entre prise de décision et modes de raisonnement.

Poursuivant leur programme de recherche sur la dimension épistémologique de l'enseignement des sciences et ouvrant leur questionnement initial centré sur sciences et religions (Maurines, 2010) à d'autres domaines et pratiques, l'article de Laurence Maurines, Magali Fuchs-Gallezot et Marie-Joëlle Ramage relève de deux perspectives, de la première centrée sur la(les) science(s), et de la troisième interrogeant les rapports sciences-cultures. Elles présentent une partie des résultats d'une enquête réalisée auprès de 662 étudiants entrant en première année d'études scientifiques à l'université. Elles examinent comment les étudiants caractérisent le savoir scientifique et comment ils appréhendent sa spécificité par rapport à d'autres (artistiques et philosophiques). Elles étudient également les qualités que les étudiants considèrent comme importantes pour être scientifique et comment ils envisagent pour un individu l'articulation des pratiques scientifique et religieuse. Cherchant à caractériser le degré de richesse des réponses des étudiants, elles mobilisent une grille d'analyse multidimensionnelle fondée sur l'ensemble des études sur les sciences et élaborée à partir d'une représentation des sciences comme pratiques sociales conduites par des personnes inscrites dans un contexte socioculturel donné.

Les quatre articles qui suivent prennent en compte des aspects culturels et relèvent de la troisième perspective.

Coralie Delhay et Eleni Kalesi comparent, en Grèce, les positionnements entre science et croyances religieuses prescrits de façon officielle dans certains programmes, livres du professeur et manuels scolaires, d'une part, et les positionnements entre science et croyances religieuses effectivement adoptés par les élèves, d'autre part. L'objectif est de mettre en évidence, dans le cas d'un système éducatif fortement centralisé et prescriptif et à propos de matières aussi sensibles, les formes éventuelles de continuité ou de discontinuité entre le curriculum prescrit et les représentations des élèves. Cet article interroge aussi le caractère sécularisé ou non de la

société grecque et celui de son enseignement, en particulier lorsqu'il est question de matières scientifiques.

Dans le prolongement de ses travaux sur la laïcité et les positionnements sciences-religions (2013), José-Luis Wolfs s'interroge sur le concept de sécularisation de la science, d'une part, et de la société, d'autre part. Dans quelle mesure l'adhésion à une conception sécularisée de la science de la part d'un individu semble-t-elle dépendre plus largement de ses conceptions en matière de sécularisation de la société (aspects politiques et éthiques) ? Jusqu'à quel point ces différentes dimensions sont-elles ou non liées ? Cette question est examinée à partir d'une enquête réalisée auprès d'élèves de terminale dans deux pays présentant des conceptions contrastées en matière de sécularisation – la Belgique et le Maroc – et en interrogeant quatre groupes d'élèves : musulmans du Maroc ; musulmans, catholiques et agnostiques-athées de Belgique. Cette enquête interroge ainsi le concept de sécularisation à la fois sur un plan théorique et empirique.

Benoît Urgelli, Kenza Guelladress et Anne Quentin présentent les résultats d'une enquête réalisée auprès de 53 enseignants de sciences de la vie et de la Terre en France. Elle vise à examiner les postures enseignantes lorsque les élèves font appel, en classe de sciences, au registre religieux. Une partie des enseignants explicite aux élèves des éléments relatifs à la nature des sciences par rapport à celle des religions (posture de compréhension), ce qui les conduit parfois à réfuter le discours religieux par la critique rationaliste (posture de réfutation). D'autres déclarent qu'exposer les publics scolaires à des savoirs et des démarches scientifiques suffit à mettre « automatiquement » à distance de la classe leurs croyances (posture d'évitement). Les auteurs examinent les fondements et les limites éducatives de ces postures.

Inscrivant leur travail dans le champ des études sur la « colonialité » (par exemple, Grosfoguel, 2007), Rachel Solomon-Tsehay et Henri Vieille-Grosjean examinent ce concept et cherchent notamment à appréhender les rapports de pouvoir qui peuvent exister dans la production des savoirs scientifiques dans différentes parties du monde. Ils interrogent plus particulièrement l'existence et l'influence d'un phénomène ostracisant et questionnent la prétention à l'universalité des paradigmes et des modèles utilisés par les institutions savantes occidentales et leurs représentants. Ils concentrent leur attention sur les nouvelles formes de pertinence attribuées à ce concept au travers d'une étude de son utilisation dans la littérature internationale relevant de différents champs des sciences humaines et sociales. Ce concept, pour les auteurs, se révèle opératoire pour l'analyse des conflits de normes et des écarts sociaux et culturels, et constitue une grille de lecture expliquant les hiérarchies installées dans la diffusion des savoirs et le maintien de collectifs subalternisés.

Terminons par les articles des deux « grands témoins » qui apportent un regard distancié et critique par rapport à certaines orientations éducatives.

Sarah Croché analyse d'un point de vue sociologique l'évolution des conceptions promues par l'UNESCO depuis sa fondation jusqu'à aujourd'hui en matière de politiques éducatives. S'il s'agissait, au lendemain de la Seconde Guerre mondiale, de promouvoir une « politique mondiale de l'éducation » basée sur l'esprit des Lumières, une conception universaliste, et en particulier la promotion de l'idée d'une science universelle, il s'agirait beaucoup plus aujourd'hui de produire un individu doté d'une réflexivité critique. L'auteur analyse les raisons de ces changements et en particulier le passage d'une conception occidentalo-centrée et assez assimilationniste à une conception valorisant la diversité culturelle, au risque de considérer qu'il n'existerait plus de vérité que locale, voire individuelle.

Sébastien Charbonnier propose une réflexion sur la signification du verbe « croire », en proposant une analyse philosophique et historique de différentes conceptions de la croyance. Qu'est-ce que croire ? Sommes-nous libres de croire ce qu'il nous plaît de croire ? Peut-on ne pas croire ? Pour l'auteur, l'injonction faite dans les programmes scolaires de séparer savoir et croyances et d'éviter toute forme de confrontation entre les deux sous-estime grandement la complexité du problème. Les croyances ne sont pas des éléments isolés, mais forment un tissu

ontologique. L'auteur cependant propose des pistes de réflexion visant à éviter toute forme de relativisme et à ouvrir des perspectives pour une culture scientifique réellement émancipatrice.

Comme on peut s'en apercevoir, une préoccupation transversale à ces textes est de chercher à dégager des pistes qui non seulement puissent bénéficier à la recherche en didactique des sciences, mais aussi ouvrir plus largement à une réflexion sur le rôle de l'école et de l'enseignement des sciences dans des sociétés démocratiques et pluralistes confrontées à de nombreux défis, tant physiques et économiques (écologiques, climatiques), qu'idéologiques et sociaux (fondamentalismes religieux, crispations identitaires, etc.). L'ensemble des contributions de ce numéro ont en effet en commun de s'interroger, par des moyens différents, sur les conditions d'une culture scientifique libératrice. Principalement centrées sur les représentations partagées par les apprenants et véhiculées par les programmes et manuels d'enseignement, elles invitent à réaliser des recherches sur les enseignants et leurs pratiques, les situations d'enseignement, les continuités et ruptures qui se manifestent à différentes phases du processus de transposition didactique. Elles suggèrent de considérer la pluralité et diversité des disciplines et domaines scientifiques et à s'intéresser aux communautés scientifiques. Explorant de manière privilégiée les rapports sciences-religions, elles appellent à ouvrir le questionnement à d'autres dimensions culturelles, d'autres pratiques. Ce sont autant d'incitations à développer la place accordée à la dimension épistémologique de l'enseignement-apprentissage des sciences et à mettre en évidence ses différents enjeux sur le plan sociétal et culturel.

Références

- AIKENHEAD Glen S. (1996), « Science Education: Border Crossing into the Subculture of Science », *Studies in Science Education*, n°27, p.1-52.
- ALBE Virginie (2009), *Enseigner des controverses*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes.
- AROUA Saïda, COQUIDÉ Maryline et ABBES Salem (2012), « Controverses dans l'enseignement de l'évolution. Questions de recherche sur les stratégies d'intervention en classe et dans la formation », *Revue des Sciences et des Technologies*, n°5, p.47-76.
- BADER Barbara et SAUVÉ Lucy (dir.) (2011), *Éducation, environnement et développement durable : vers une écocitoyenneté critique*, Québec, Presses de l'université Laval.
- CLÉMENT Pierre (2014), « Les conceptions créationnistes d'enseignants varient-elles en fonction de leur religion ? », *Éducation et société*, n°33, p.113-136.
- COBERN William W. (1996), « Worldview Theory and Conceptual Change in Science Education », *Science Education*, n°80, p.579-610.
- CROCHÉ Sarah (2014), « La production sociale de la vérité. Le cas du Sénégal et du Rwanda », *Éducation et société*, n°33, p.97-112.
- DILLON Justin (2014), « Environmental Education », dans Norman G. Lederman et Sandra K. Abell (éds.), *Handbook of research on science education*, volume II, New York, Routledge, p.497-514.
- DRIVER Rosalind, LEACH John, MILLAR Robin et SCOTT Phil (1996), *Young people's images of science*, Buckingham, Open University Press.
- FORTIN Corinne (2014), « L'enseignement de l'évolution face aux croyances religieuses. Quelles perspectives curriculaires possibles ? », *Histoire, monde et cultures religieuses*, vol.4, n°32, p.67-78.
- FOUREZ Gérard (1985), *Pour une éthique de l'enseignement des sciences*, Bruxelles, Vie ouvrière Édition.
- GROSFOGUEL Ramon (2007), « Decolonizando los universalismos occidentales : el pluriversalismo transmoderno decolonial desde Aimé Césaire hasta los Zapatistas », dans Santiago Castro-Gomez et Ramon Grosfoguel, *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*, Bogotá, Siglo del Hombre, p.63-78.

HANSSON Lena et REDFORS Andreas (2007), « Physics and the possibility of a religious view of the universe: swedish upper secondary students'views », *Science & Éducation*, n°16, p.461-478.

HRAIRI Saïda et COQUIDÉ Maryline (2002), « Attitudes d'élèves tunisiens par rapport à l'évolution biologique », *Aster*, n°35, p.149-163.

JÉGOU Corinne et DUPIN Jean-Jacques (2008), « Rapport au savoir "évolution des espèces vivantes" chez des professeurs des écoles primaires françaises », *Didaskalia*, n°33, p.33-61.

LANGE Jean-Marc (2014), « Éducation au développement durable : intérêts et limites d'un usage scolaire des investigations multiréférentielles d'enjeux », *Éducation et socialisation. Les cahiers du CERFEE*, n°36 (Les éducations à... et le développement de la pensée critique), En ligne <http://edso.revues.org/872>

LEDERMAN Norman G. (2007), « Nature of Science: Past, Present and Future », dans Sandra K. Abell et Norman G. Lederman (éds.), *Handbook of research on science education*, Londres, Lawrence Erlbaum associates, p.831-879.

LEGARDEZ Alain et SIMONNEAUX Laurence (dir.) (2011), *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*, Dijon, Éducagri.

LEVY-LEBLOND Jean-Marie (2007), « (Re)mettre la science en culture : de la crise épistémologique à l'exigence éthique », Allocution lors de l'inauguration de l'ISEM (Institute for scientific methodology) de Palerme en mars 2007, En ligne <https://www7.inra.fr/dpenv/pdf/LevyLeblondC56.pdf>

MARTIN-HANSSSEN Lisa Michelle (2008), « First-Year College Students' Conflict with Religion and Science », *Science & Éducation*, n°17, p.317-357.

MATHIEU Séverine (2011), « Ce qu'ils en disent : la perception de la théorie de l'évolution par des élèves de collège et lycée », dans Philippe Portier, Michel Veuille et Jean-Paul Willaime (dir.), *Théorie de l'évolution et religions*, Paris, Riveneuve Éditions, p.225-238.

MATHY Philippe (1997), *Donner du sens aux cours de sciences*, Bruxelles, De Boeck.

MATTHEWS Michael R. (2014), *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching*, Dordrecht, Springer.

MAURINES Laurence (2010), « L'enseignement des sciences face au fait religieux. Au-delà des savoirs : l'idée de science », dans Laurence Maurines (éd.), *Sciences et religions. Quelles vérités ? Quel dialogue ?*, Paris, Vuibert, p.346-377.

NADEAU Robert et DÉSAUTELS Jacques (1984), *Épistémologie et didactique des sciences : exposé à débattre*, Ottawa, Conseil des sciences.

PERBAL Laurence, SUZANNE Charles et SLACHMUYLDER Jean-Louis (2006), « Évaluation de l'opinion des étudiants de l'enseignement secondaire et supérieur de Bruxelles vis-à-vis des concepts d'évolution (humaine) », *Anthropo*, n°12, p.1-26.

ROTH Wolff-Michael et ALEXANDER Todd (1997), « The interaction of students' scientific and religious discourses: two case studies », *International Journal of Science Education*, vol.19, n°2, p.125-146.

SIMONNEAUX Laurence et SIMONNEAUX Jean (2014), « Panorama de recherches autour de l'enseignement-apprentissage des Questions Socialement Vives », *Revue Francophone du développement Durable. Les questions socialement vives*, n°4-2014, p.109-126.

ZEIDLER Dana L. (2014), « Socioscientific Issues as a Curriculum Emphasis: Theory, Research, and Practice », dans Norman G. Lederman et Sandra K. Abell (éds.), *Handbook of research on science education*, volume II, New York, Routledge, p.697-726.

WOLFS José-Luis (2013), *Sciences, religions et identités culturelles. Quels enjeux pédagogiques pour l'éducation ?*, Bruxelles, De Boeck.

WOLFS José-Luis, GARCÍA REDONDO Eva, ESPEJO VILAR Belen et al. (2017), « Conception sécularisée ou non-sécularisée de la science chez des élèves de sept pays », *Carrefours de l'éducation*, n°44, p.84-99.

Cité par Jean-Marie Lévy-Leblond

Snow Charles Peirce (1993), *The Two Cultures*, Cambridge, Cambridge University Press (2^e édition).