Pour une éducation aux controverses et à la complexité

Le cas de l'Anthropocène

Lionel SCOTTO D'APOLLONIA

LIRDEF UM, lionel.scotto-d-apollonia@umontpellier.fr

Résumé : L'Anthropocène est un concept socialement vif, porteur d'enjeux scientifiques, politiques, sociaux et éthiques. Cet article développe une analyse socioépistémique des modes de publicisation du concept. Cette analyse porte sur : (1) les origines du concept sur le plan épistémologique et (2) l'analyse de la couverture médiatique de l'Anthropocène, à l'occasion de la publicisation du congrès international de géologie à Cap Town, en Afrique du Sud, fin 2016. Elle ouvre un espace de réflexion et permet d'en déduire qu'une éducation au développement durable qui mobiliserait le concept d'Anthropocène suppose une vigilance épistémologique et axiologique, l'objet « anthropocène » étant soumis à des impératifs contradictoires. Si l'Anthropocène peut accompagner un programme d'éducation au développement durable, à travers l'analyse des impacts des activités humaines sur l'écosystème terrestre, il semble nécessaire de prendre en compte les controverses expertes à son sujet, en développant alors une éducation à la nature des sciences, à l'esprit critique, aux médias et à l'information. Ces éducations, dont les finalités sont probablement le débat démocratique, la prise de décision et un engagement citoyen éclairés, supposent une culture du doute méthodique, une analyse des jeux d'acteurs et d'arguments ainsi que l'acceptation d'ignorances et d'incertitudes inhérentes à l'évaluation des risques socioenvironnementaux.

Mots-clés : Anthropocène, Éducation, Analyse de controverse et des questions scientifiques socialement vives, Transposition didactique

> *« Le terme de chronologie géologique "Anthropocène" signifie littéralement "l'âge de l'Homme". Il a été employé initialement par des chercheurs soviétiques au début des années 1960. Depuis, l'idée a fait son chemin jusqu'à la reconnaissance officielle, le 29 août 2016, par un groupe international d'experts réunis au Congrès géologique international qui se déroulait au Cap, en Afrique du Sud. »*[1]

[1] Consulté le 13 juillet 2019 sur le lien suivant : https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/climatologie-anthropocene-16008/.

Cette assertion correspond à ce que tout un chacun peut lire[2], à partir du mot clé « anthropocène » sur le moteur de recherche *Google* en cliquant sur un des premiers liens après *Wikipédia*. L'article en question semble une « source sûre » puisqu'il correspond à la rubrique Planète du site *futura-sciences.com*. Cependant, elle s'avère particulièrement problématique, voire fausse puisqu'il n'y a pas eu de reconnaissance officielle à ce jour, le groupe de travail sur l'Anthropocène (Anthropocene Working Group – AWG[3] qui a été dirigé depuis sa création en 2009 à 2020 par Jan Zalasiewicz, remplacé ensuite par l'ancien secrétaire Colin Warters) au sein de l'Union Internationale des Sciences Géologiques (IUGS) n'ayant formalisé aucune proposition fin 2019 à l'instance responsable : la Commission Internationale de Stratigraphie (ICS). Cet exemple illustre la difficulté pour les enseignants à construire des corpus destinés à leurs étudiants permettant d'interroger la nature hybride du concept, c'est-à-dire permettant d'aborder simultanément les incertitudes et les controverses relatives aux savoirs liés et les dimensions axiologiques. Influencée par les travaux de Bruno Latour sur la cartographie des controverses (Venturini, 2010), la recherche en didactique s'est emparée de ce type de questions scientifiques socialement vives (Simmoneaux, 2003 ; 2008 ; Albe, 2009 ; Urgelli, 2011) c'est-à-dire des questions controversées à caractère social dans lesquelles s'entremêlent des questions d'ordre épistémologique et axiologique. En ce sens, les transpositions pédagogiques dans l'enseignement supérieur visant à développer une éducation à l'Anthropocène doivent prendre en compte l'hétérogénéité des publics et se heurtent en conséquence à la difficulté de démêler les dimensions épistémologiques des controverses réservées à des enseignements spécifiques spécialisés et les aspects praxéologiques inhérents à la dimension politique du concept[4]. Elle demande à l'enseignant de maîtriser la sociologie des acteurs ayant comme objet de recherche l'« Anthropocène » et d'être en mesure de développer un supplément de réflexivité en raison de sa dimension normative. Cette réflexivité doit permettre à l'enseignant de garder sa liberté d'adopter une posture neutre, voire critique, ou, au contraire, de militer pour une approche émancipatrice, voire résolument normative. En ce sens David Irwim (2019) propose de développer une éducation militante sauvage (*wild education*) dans le but d'inverser un horizon hypothétiquement catastrophiste[5]. Le défi est immense d'autant plus qu'il n'existe pas de cadre commun de référence, les pratiques pédagogiques demeurant très hétérogènes. Jean-Marc Lange et Sonia Kebaïli (2019) considèrent que coexistent trois modèles (cumulatif, techno-économiciste, libéral) qui sont sources de tensions voire de controverses. Aussi, force est de constater

[2]Recherche effectuée en septembre 2019.

[3]L'AWG est composé de 34 membres à la fois issus des sciences dites dures et des sciences humaines sociales. C'est l'un des quatre groupes de travail au sein de la Sous-commission de Stratigraphie du Quaternaire (Subcommission on Quaternary Stratigraphy).

[4]La parution de l'Atlas de l'Anthropocène représente une ressource pédagogique précieuse. Cependant sa quatrième de couverture aplanie considérablement les aspects controversés : « La Terre est entrée dans une nouvelle ère géologique comme s'accordent à le penser de nombreux scientifiques. » (Gemenne, Rankovic, 2019) et ne reflète pas le contenu détaillé de l'ouvrage. Il est tout autant important de signaler aux étudiants que l'ouvrage est préfacé par Jan Zalasiewicz directeur de l'AWG et permet ainsi d'aborder l'analyse sociologique des acteurs.

[5]La collapsologie ou encore la théorie de l'effondrement ont fait l'objet de nombreux travaux (Allard *et al.*, 2019) donnant lieu à des controverses sur les plans de la posture politiques et méthodologiques des chercheurs. Il existe des points de vue divergents entre le catastrophisme éclairé (Dupuy, 2004) refermant l'horizon des possibles dans un conséquencialisme déterministe et une approche pragmatiste (Chateauraynaud, Debaz, 2017). Irwin se positionne clairement dans un schéma normatif et politique d'une éducation politiquement militante.

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

que développer une éducation à l'Anthropocène s'avère une tâche particulièrement complexe. La question est d'autant plus délicate que l'éducation à l'Anthropocène intervient dans un contexte de remise en question des modalités de médiation des savoirs scientifiques à l'ère des « *fake news* » et de la « post-vérité ». Le développement de l'agnotologie (Proctor, Schiebinger, 2008 ; Girel, 2018) permet de questionner la robustesse épistémologique des énoncés scientifiques en tant que production de connaissance, tout autant que son opération contraire, la création d'ignorance. L'agnotologie permet en ce sens d'appréhender l'instrumentalisation de la science au profit des marchands de doute (Oreskes, Conway, 2012) tout autant que les ressorts de la prolifération des théories du complot. Cependant une simplification à outrance de la complexité de l'Anthropocène peut s'avérer tout autant délétère d'autant plus que les espaces sociaux dans lesquels circulent les « informations » sont emprunts de changements profonds. Sans chercher à développer une « simplexologie », c'est-à-dire un nouveau courant analysant l'aplanissement de la complexité, il est important, pour développer une éducation à l'Anthropocène, d'accepter de faire face à une forme d'injonction paradoxale : relever sur le plan axiologique une forme de défi démocratique et environnemental tout en formant sur le plan épistémologique, à la nature des sciences par essence soumises à des incertitudes, des controverses et des zones d'ignorance.

Cet article présente d'une part un modèle d'analyse sociodidactique des controverses (Scotto d'Apollonia, 2013) permettant de lever en grande partie les contraintes énoncées précédemment et, d'autre part, son opérationnalisation sur l'objet « Anthropocène », en s'appuyant sur un retour d'expérience de co-pilotage de l'UE "Ecosystèmes : enjeux et controverses" du Master 2 BEE Ecosystemes et BioGET co-habilité par Montpellier SupAgro, AgroParisTech et l'Université Montpellier. En illustrant la démarche pédagogique, l'article aborde : (1) les modalités opératoires du modèle ; (2) l'analyse des origines du concept sur le plan épistémologique et ses différents déplacements conceptuels dans le champ des sciences sociales et (3) l'analyse de la couverture médiatique de l'Anthropocène en se focalisant sur le congrès des géologues à Cap Town et l'actualisation de la charte chronostratigraphique en juillet 2018. L'analyse des productions des étudiants confirme qu'une éducation au développement durable qui mobiliserait le concept d'Anthropocène suppose une vigilance épistémologique et axiologique, l'objet « Anthropocène » étant soumis à des impératifs contradictoires. Ce type de démarche abordant les impacts des activités humaines sur l'écosystème terrestre nécessite une prise en compte des controverses expertes à son sujet tout en développant alors une éducation à la nature des sciences, à l'esprit critique, aux médias et à l'information.

1 Positionnement théorique et méthodologie

Sur le plan théorique cet article s'appuie sur des travaux exploratoires de transposition sociodidactique d'un modèle d'analyse socioépistémique (Scotto d'Apollonia, 2013 ; 2017). Cette approche vise à croiser les conditions de déploiement dans l'enseignement supérieur des *éducations à* (Lange, Victor, 2006 ; Legardez, Simmoneaux, 2006 ; Girault, Sauvé, 2008 ; Audigier, 2012 ; Barthe, Lange, Tutiaux-Guillon, 2017). Plus particulièrement, il s'agit d'interroger les éducations aux questions scientifiques socialement vives en identifiant les problèmes liés à la transposition didactique et

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

en permettant de rester attentif à la nature des sciences (Maurines, 2010). Le cadre socioépistémique d'analyse des controverses socioscientifiques a été élaboré dans le cadre d'une thèse (Scotto d'Apollonia, 2014). De nature interdisciplinaire, il articule différents champs et plus particulièrement une approche rationaliste (Berthelot 2008, Raynaud 2003), non-réductionniste (Berthelot, 2002 ; 2008) et une approche pragmatique (Chateauraynaud, 2011) et réflexive (Bloor, 1983 ; Bourdieu, 2001 ; Le Marec, 2010). Ce cadre propose une conceptualisation des controverses comme un « mille-feuille discursif » (Scotto d'Apollonia, 2015) s'avérant particulièrement opérant quant à l'analyse de la couverture médiatique des questions controversées. Cette conceptualisation consiste à considérer les controverses socioscientifiques comme un espace social multidimensionnel constitué du *In*, le discursif (ce qui est donné à voir dans l'espace public) et du *Off*, l'interdiscursif (ce qui est invisible depuis l'espace public concernant l'ensemble des échanges interpersonnels relevant des différents espaces interdiscursifs). Elle suppose une veille internaliste attentive à la construction des savoirs. *In fine*, l'outillage analytique construit permet d'analyser de façon efficace n'importe quel moment d'effervescence médiatique (Scotto d'Apollonia, 2015), en mettant au jour les logiques stratégiques et argumentatives, en analysant les jeux d'acteurs et d'arguments (Chateauraynaud, 2011) et en décrivant les dynamiques de confinement/déconfinement.

2 Présentation du modèle sociodidactique.

Ce modèle sociodidactique fait l'objet d'une formation introductive de 9h qui reprend, de façon chronologique, les bases de l'épistémologie à partir des travaux de Gaston Bachelard (1934), Robert Merton (1937), Karl Popper (1979) et Thomas Kuhn (1962) et présentant ensuite l'essor des approches socioconstructivistes dans les décennies des années 1970 et 1980, du programme fort de l'École d'Edinbourg (Bloor, 1976 ; Barnes, 1977), l'école de Bath (Collins, 1985) jusqu'à la théorie de l'acteur réseau de l'école française (Callon, Latour, 1981). La structure triadique d'analyse des controverses (Scotto d'Apollonia, 2013, p. 251) est ensuite présentée aux étudiants. Ce modèle diffère de la cartographie des controverses (Venturini, 2010) qui dans la pratique méthodologique reste centrée sur l'utilisation de logiciels d'exploration du *web*, tels que *Navicrawler/Gephi*. Dans notre cas, l'approche proposée se focalise plus en détail sur les débats contradictoires sur le plan scientifique et consiste à réaliser un étayage épistémologique, restant le plus souvent un point aveugle inaccessible depuis Internet. Elle permet d'analyser, dans un premier temps, la littérature scientifique publiée dans les revues à comité de lecture afin de mettre au jour les oppositions argumentatives sur le plan épistémologique. Les étudiants sont amenés ainsi à construire un corpus à partir des moteurs de recherche *Web of Sciences* ou *Google Scholar*. Dans une logique pragmatique, il s'agit ensuite d'analyser les stratégies de publicisation des controverses des acteurs auprès d'un public plus ou moins large et plus ou moins profane (Chateauraynaud, 2011). Invariablement, le groupe d'acteurs en position de faiblesse cherche à mobiliser le public le plus large possible en médiatisant leur cause. Pour les étudiants il s'agit de construire deux types de corpus, le premier de presse à partir des moteurs *Europress* et *Factiva* avec le mot-clé « anthropocène » sur des périodes déterminées, le second à partir des mots-clés cumulant les acteurs impliqués et an-

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

thropocène sur *Google* sur la même période déterminée[6]. Les étudiants par groupe de deux ou trois doivent rédiger une proposition de communication afin de s'initier aux pratiques des chercheurs, avec comme consigne d'analyser les jeux d'acteurs et d'arguments, c'est-à-dire les oppositions épistémologiques et axiologiques tout autant que les stratégies adoptées. Cette proposition de communication écrite doit leur permettre de préparer et structurer leur présentation orale. L'objectif clarifié dès le début des cours est : *« Maîtrise d'un outil réflexif d'analyse des jeux d'acteurs et d'arguments dans le cas des controverses environnementales afin que vous soyez en mesure de vous positionner. »*[7]

Sur le plan didactique, l'évaluation de la démarche pédagogique se fait à l'aide de quatre indicateurs : l'amélioration des connaissances sur l'objet lui-même, la capacité à distinguer les plans épistémologiques et axiologiques, la capacité à se positionner sur la base d'un examen critique de la controverse et des déplacements conceptuels opérés, la dynamique des échanges avec l'enseignant, oraux et par mails lors de la phase de préparation et entre eux lors de la soutenance orale. Une modalité ante-post test est mise en place avec deux questions : 1) Donnez une définition de l'Anthropocène – 2) Quels sont les éléments de controverses que vous connaissez ?

3 L'Anthropocène : un concept scientifique controversé

Cette partie synthétise les principaux points de controverses (Scotto d'Apollonia, 2020) permettant de faire un état des lieux des débats. L'*Anthropocène*, popularisé par le prix Nobel de chimie en 1995 Paul Crutzen[8] (2002) vise initialement à définir une échelle de temps géologique pertinente pour objectiver l'impact de l'Homme sur l'écosystème terrestre. Ce concept connait un succès dans le champ des sciences de la nature et a subi des déplacements conceptuels en tant que nouveau grand récit (Larrère, 2015) pour les sciences humaines et sociales (Bonneuil, Fressoz, 2012).

Il est important de préciser que la publication dans *Nature* (Crutzen, 2002) fait suite à un précédent article publié avec le biologiste américain Eugène Stoermer en 2000 dans la *newsletter* du programme onusien sur la biosphère (International Geosphere-Biosphere Program, IGBP)[9] illustrant le champ émergent mais actuellement en cours de structuration des Sciences du Système Terre. L'AWG, dont l'approche interdisciplinaire s'inscrit pleinement dans cette approche systémique de la complexité des changements globaux et de l'influence des activités humaines, s'inscrit dans le champ paradigmatique fortement structuré des sciences géologiques. Cet aspect souligne la nécessité et la pertinence d'apporter un minimum de bagage épistémologique aux

[6] Ces outils présentent certains inconvénients dans la mesure où, à des périodes différentes et en fonction des recherches passées par l'utilisateur, l'algorithme de *Google* pourront donner des résultats différents dont il est difficile d'apprécier la variabilité. Il convient donc de porter une attention particulière au biais « boite noire » dès lors que l'on utilise ce type de moteur de recherche.

[7] Cette approche à nouveau tranche avec la cartographie des controverses dans le sens où il est demandé à l'étudiant de monopoliser son esprit critique en formulant sa propre position sur les plans épistémologique et axiologique.

[8] Paul Crutzen est décédé le 28 janvier 2021.

[9] Ce programme est un des marqueurs du début de la phase d'institutionnalisation des sciences du système Terre débutée dans les années 1970-1980 et se poursuivant aujourd'hui par des changements globaux avec comme dénominateur commun le système climatique.

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

étudiants afin qu'ils comprennent l'importance de la notion de paradigme au sens kuhnien du terme.

Signalons d'abord que l'apparition du terme « anthropocène » fait débat[10]. Le début de l'Anthropocène est aussi un point de controverse. Initialement posé comme débutant avec l'invention de la machine à vapeur, le début est considéré sur des échelles de temps variant d'environ 15 000 ans à la période de grande accélération d'après la deuxième guerre mondiale (Scotto d'Apollonia, 2020). De plus, il existe deux méthodes de datation qui font aussi débat. La première option correspond à une datation chiffrée dans le temps, appelée en géologie Stratotype historique (GSSA pour *Global Standard Stratigraphic Age*) alors que la seconde, surnommée par les géologues « clou d'or » correspond à la définition d'un point de référence dans les strates, appelé Point stratotypique mondial (GSSP pour *Global standard Stratotype Section and Point*).

L'échelle de temps pertinente qui permettrait à l'AWG de proposer une formalisation est l'objet aussi de débat. L'article de Crutzen (2002) introduit une ambigüité sur la temporalité en posant à la fois le concept d'*Anthropocène* en tant qu'« ère » et « époque ». Or les normes stratigraphiques sont très contraignantes et la formalisation de l'*Anthropocène* s'apparente à un véritable parcours du combattant. Alors que les travaux de l'AWG continuent (Steffen *et al.*, 2018), l'Iugs a révisé en juillet 2018 sa charte chronostratigraphique[11] instituant une nouvelle temporalité appelée l'âge du Méghalayen et relançant la controverse (Chun-Hai *et al.*, 2018 ; Maslin, Lewis, 2018a & b ; Voosen, 2018).

C'est pourquoi à l'heure actuelle, le groupe de travail sur l'*Anthropocène* de l'AWG n'a proposé aucune formalisation du concept. Cet élément est essentiel pour l'analyse de la couverture médiatique autour du 35^{e} congrès de l'IUGS fin 2016, les propositions de l'AWG ont été rejetées par Stanley Finney qui dirigeait précédemment la Commission Internationale de Stratigraphie, en référence au standard (Salvador, 1994) des critères spécifiques pour la définition des unités chronostratigraphiques. Cette première analyse épistémologique représente un socle de référence afin d'analyser les différentes stratégies de publicisation au sein des sciences géologiques.

Les étudiants sont amenés à préparer, en amont, une recherche sur l'Anthropocène suivie d'un approfondissement par groupe de trois en début de séance pendant environ 1h30, auquel se succède un débat durant un temps équivalant, permettant de faire émerger le conflit sociocognitif. En effet, les arguments mobilisés par les étudiants sont contradictoires. Cependant, les oppositions ne permettent pas de distinguer les oppositions sur le plan géologique des autres champs disciplinaires. La dynamique des échanges entre étudiants est très forte et met en évidence une pleine appropriation de la démarche. Or, sans l'intervention de l'enseignant, les étudiants ne sont pas en

[10] Stoermer utilisait le terme dans les années 1980 sans qu'il ne soit formalisé. Lewis et Maslin attribuent une fausse occurrence du terme « anthropocène » à Alexi Petrovich Pavlov qui est en fait une traduction datant des années 1960. Il existe une proximité lexicale entre le terme « anthropocène » et celui d'« anthropogène » utilisé dans la littérature scientifique dès les années 1930. Ces éléments sont identifiés par le groupe de travail sur l'Anthropocène (AWG) et mentionnés par une note de bas de page. Dominique Raynaud (2018) démontre qu'il existe une traduction du terme « антропогена » par celui d'« anthropocene » au moins à partir des années 1960 dans les *Rapports de l'Académie des sciences*. La raison tient à la nécessité de clarifier l'usage rapproché de « Pliocene », « Holocene » et « Anthropocene ».

[11] Voir : http://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2018-07.pdf

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

mesure de discerner les plans épistémologique et axiologique. Cette approche permet de mettre au jour un obstacle épistémologique relatif à la nature des sciences, qui en l'occurrence n'est dépassé que grâce à un forçage inductif de l'enseignant. *In fine*, cette méthode permet aux étudiants de clarifier les principaux points de controverses sur le plan des sciences géologiques. L'analyse de l'évaluation des étudiants à la suite de la formation portant sur un ensemble de controverses, confirme une efficacité satisfaisante[12]. Deux étudiants décortiquent enfin, lors de l'évaluation sur l'analyse des controverses autour des services écosystémiques, les plans axiologique et épistémologiques et la dynamique des liens étroits les liants. L'un deux en s'appuyant sur l'exemple de l'Anthropocène pour se positionner dit ainsi :

> *« Les Services Ecosystémiques (SE) constituent un moyen efficace pour porter aux politiques et aux décideurs la préservation de la biodiversité. Cependant, qu'en est-il des fonctions ou des espèces qui ne s'inscrivent pas dans une économie de marché ? […] Et des services qui peuvent dans certains cas être négatifs ? De plus, les SE ne semblent pas capables de prendre en compte la complexité des écosystèmes et des services fournis ».*

Bien que l'objet SE soit différent de l'Anthropocène cet exemple est suffisamment représentatif des effets significatifs d'une telle approche.

4 Les migrations conceptuelles de l'Anthropocène

Le concept est proche d'une kyrielle d'autres concepts : *l'Ère anthropozoïque, Psychozoic era*, *Anthropogène*, *Biosphère ou Noösphère*. Sa spécificité initiale repose exclusivement dans sa définition en tant que temporalité géologique. Le concept a ensuite migré dans le champ des sciences sociales. En référence à l'ouvrage central de Christophe Bonneuil et Jean-Baptiste Fressoz (2013), il est possible de caractériser, la migration conceptuelle de l'Anthropocène comme un glissement d'une recherche d'objectivation des activités humaines, en tant que force tellurique à l'échelle des temps géologiques, vers la construction d'un récit prenant en compte une dimension socio-historique distribuant de façon différenciée les responsabilités humaines. Cette différenciation est elle-même l'objet de controverses (Scotto d'Apollonia, 2020). Cette migration s'est opérée en aplanissant les controverses épistémologiques, l'*Anthropocène* étant très majoritairement présenté comme un fait établi, un objet « froid », reposant essentiellement sur des courbes et des équations.

Il est nécessaire d'expliciter le fait que la migration conceptuelle s'accompagne d'un dessein politique plus ou moins explicite suivant les acteurs. Il s'est ainsi construit une forme d'orthodoxie dans le champ des sciences sociales (Saint-Martin, 2015) visant à dénoncer le système capitaliste et qui enferme, à des fins stratégiques et sans aucune nuance, les membres de l'AWG dans la catégorie des « anthropocénologues »[13]. L'enquête sociologique (Scotto d'Apollonia, 2020) révèle au contraire que l'AWG est un

[12] Il faudrait reproduire ce type de démarche avec des étudiants issus de filière moins sélective afin de caractériser véritable l'apport de la démarche.

[13] *« Appelons par simplicité "anthropocénologues" cette phalange de chercheurs renommés qui ont eu ce geste audacieux de nommer notre époque. »* (Bonneuil, J.-B. Fressoz, 2013, p. 64).

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

groupe traversé de tensions à la fois sur le plan épistémologiques et axiologiques. Sur le plan politique les débats autour de l'Anthropocène permettent de mettre au jour une opposition plus profonde sur les régimes d'action, polarisés entre deux visions du monde opposées. Le courant progressiste, aux accents modernistes, proche des géo-ingénieries s'oppose au courant de l'écologie politique visant à s'extraire du premier par la critique.

Cette migration est abordée dans le débat entre les étudiants et l'enseignant. Ce dernier peut apporter des éléments complémentaires, la littérature dans les sciences sociales étant très abondante, cette démarche permet aux étudiants, a minima, de s'orienter. Un des groupes d'étudiants présente, suivant les modalités de la formation par la recherche, une analyse des jeux d'acteurs et d'arguments autour de l'anthropocène au cours d'un séminaire dédié aux controverses. L'analyse des évaluations met au jour le fait qu'une telle approche permet aux étudiants de se doter d'outils permettant de développer une analyse critique et donc *a fortiori* complexe, de discerner dans la mesure du possible les oppositions épistémologiques et les registres d'actions. Et ainsi d'être en mesure de se positionner dans la galaxie des positions politiques plus ou moins radicales et des courants de pensées plus ou moins stabilisées autour de communauté de pratiques.

5 Analyse de la couverture médiatique (focus à partir du congrès de l'UIGS de 2016)

À la lumière des éléments précédents, l'analyse de la couverture médiatique du 35^{e} congrès de géologie (27 août au 4 septembre 2016) s'avère une mine d'or sur le plan pédagogique. En effet l'AWG a publié un communiqué de presse (AWG, 2016) la veille de la présentation de son représentant Colin Waters (Scotto d'Apollonia, 2020). Ce communiqué va être repris de façon virale par les médias sans prendre en compte la réalité des débats et le fait qu'aucune proposition de formalisation n'ait été présentée. En grande majorité, les quotidiens titraient sur le fait que l'Humanité est entrée dans une nouvelle ère, l'Anthropocène, et relayaient le message d'alerte de Catherine Jeandel, membre de l'AWG.

La réaction des géologues opposés à l'AWG, comme Stanley Finney et Patrick de Wever ne s'est pas faite attendre. Ce dernier, invité dans l'émission *La tête au carré*, résumait ainsi la proposition de l'AWG : *« C'est comme si un groupe de personnes* [AWG] se *réunit et décide d'acheter un château avant de s'apercevoir qu'ils n'ont pas l'argent pour acheter le château. »* (De Wever, 2016). Malgré la rapidité à réagir, le corpus médiatique se caractérise par une très forte asymétrie. Bien que le débat lors du congrès fût très défavorable à l'AWG, ils ont gagné la bataille médiatique.

Il s'en est suivi une phase de neutralisation en 2017, les acteurs Catherine Jeandel et Patrick de Wever exprimant leur désaccord sur le plan épistémologique tout en s'accordant, sur le plan axiologique, sur la nécessité de coordonner des actions pour enrayer l'impact négatif des activités humaines sur l'environnement. Un numéro du magazine scientifique *La Recherche* en février 2017 faisait état de ce désaccord entre Patrick de Wever et Stanley Finney et les membres de l'AWG. Fin 2017 un colloque

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

organisé par la Société Géologique de France prolongeait le débat entre Patrick De Wever et Catherine Jeandel initié la veille dans l'émission sur *France Inter*, la *Tête au carré*.

L'Iugs a posté un message sur ses comptes *Twitter* et *Facebook* pour annoncer l'actualisation de sa charte chronostratigraphique introduisant une nouvelle subdivision à l'Holocène, le Méghalayen[14]. L'écho médiatique est quasiment nul, seuls quelques rares médias scientifiques (Sciences et Avenir) et quelques journaux en ligne (Atlantico, les Echos, Huffpost, Radio-Canada) ont couvert l'information. Ces deux stratégies correspondent à des idéaux types, le groupe minoritaire cherche à mobiliser le public le plus large possible y compris les profanes tandis que l'autre cherche à conserver sa position dominante en prenant soin de confiner la controverse à un public de pairs.

6 Conclusion et implication pour une éducation au développement durable

En s'appuyant sur l'analyse des indicateurs didactiques, il est clairement possible d'identifier une appropriation très satisfaisante des objectifs initiaux par les étudiants ; et notamment un effet notoire sur leur capacité à développer une analyse critique de la controverse autour de l'Anthropocène. Ce résultat est stable sur d'autres controverses et confirme la pertinence de développer à la fois une éducation aux médias et à l'information, à l'esprit critique, à la complexité, tout autant qu'à la nature des sciences. La condition nécessaire et non suffisante pour que les étudiants puissent développer des discours sur les principaux points de controverses et la nature hybride du concept, consiste à aborder une fouille sociohistorique des différents points de controverses. Cette approche, en retour, permet aux étudiants de mieux appréhender les migrations conceptuelles et les différentes controverses dans le champ des sciences sociales. Ils sont en mesure de se positionner par rapport à la très grande hétérogénéité des positions politiques et des différents courants de pensées bornés entre deux courants radicaux : néo-progressiste, business as usual *vs.* néo-marxiste. Il apparait donc pertinent de développer ce type d'approche auprès des publics d'étudiants en adaptant la démarche pédagogique en fonction de leur capacité de prise en compte des oppositions épistémologiques (concepts non formalisés) et axiologique (régimes d'action opposés). Ce type d'approche impose un supplément de réflexivité de la part des enseignants[15]. L'avantage de ce modèle sociodidactique est de limiter les risques de développer des enseignements conduisant à une idéologisation à outrance des questions d'environnement et de développement durable. Si l'Anthropocène s'avère un concept heuristiquement fécond en tant que catégorie de pensée permettant d'appré-

[14]Pages Facebook et Tweeter consultées le 13 octobre 2018 sur le lien suivant : https://www.facebook.com/iugspage/photos/a.765291843610757/1604666309673302/?type=3\&theater.

[15]L'intérêt pour l'enseignant est de développer un réflexe réflexif le conduisant à systématiquement s'interroger. L'auteur de cet article pratiquant cette démarche depuis plusieurs années a pris l'habitude d'expliciter, dès lors que la question lui est posée, son propre point de vue. Plus de complexité n'est pas obligatoirement, selon lui, un frein à l'action, mais, au contraire, favorise le moment habermassien d'une prise de décision plus éclairée. Cependant, l'enseignant est parfaitement en droit de ne pas avoir à faire état de son propre point de vue et peut avantageusement formuler une conjecture rappelant les bases analytiques discernant les registres épistémologiques et axiologiques qui le conduirait à se prononcer.

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

hender l'impact de l'homme sur l'écosystème terrestre, il s'avère toutefois un matériau pédagogique instable nécessitant une vigilance épistémologique et axiologique accrue.

Bibliographie

Albe, Virginie, *Enseigner des controverses*. Rennes : coll. « Paideia », Presses Universitaires, 2009.

Allard, Laurence., Monnin, Alexandre., Tasset, Cyprien (2019) « Est-il trop tard pour l'effondrement ? ». *Multitudes*, 76(3), p. 53-67.

Audigier, François (2012) « Les Éducation à… et la formation au monde social », *Recherches en didactiques* 2012/2 (N° 14), p. 47-63.

Bachelard, Gaston, *La formation de l'esprit scientifique*, Paris : Vrin (1971 [1934]).

Barnes, Barry, *Interests and the Growth of Knowledge*, London : Routledge & Kegan Paul, 1977.

Barthes, Angela ; Lange Jean-Marc ; Tutiaux-Guillon, Nicole (Dir.). Dictionnaire critique des enjeux et concepts des éducations à… L'Harmattan, Paris, 617 p. 2017.

Berthelot, Jean-Michel (2002) « Pour un programme sociologique non réductionniste en études des sciences », *Revue Européenne des Sciences Sociales*, vol. XL, n° 124, p. 233-252.

Berthelot, Jean-Michel, *L'emprise du vrai. Connaissance scientifique et modernité*, Paris : PUF, 2008.

Bloor, David, *Sociologie de la logique ou les limites de l'épistémologie*, Paris : Pandore (1983 [1976]).

Collins, Harry, *Changing order : Replication and induction in scientific practice*. Londres : Sage, 1985 ;

Bonneuil, Christophe ; Fressoz, Jean-Baptiste, *L'Evénement Anthropocène. La Terre, l'histoire et nous*, Paris : Seuil, 2013.

Bourdieu, *Pierre, Science de la science et réflexivité. Cours du Collège de France 2000-2001*, Paris : Raisons d'agir Éditions, 2001.

Callon, Michel ; Latour, Bruno (1981) « Unscrewing the Big Leviathan : How Actors Macrostructure Reality and How Sociologists Help Them To Do So », *in* K. D. Knorr Cetine & A. V. Cicourel Social Theory and Methodology Advances in Social Theory and Methodology : Toward an Integration of Micro- and Macro-Sociologies, Boston : Routledge and Kegan Paul, p. 277-303.

Chateauraynaud, Francis, *Argumenter dans un champ de forces. Essai de balistique sociologique*, Paris : Petra, 2011.

Crutzen, Paul (2002) « Geology of mankind », *Nature*, 3 janvier 2002.

Crutzen, Paul ; Stoermer, Eugène (2000) « The 'Anthropocene' », *Global Change. IGBP Newsletter*, 2000, 41, p. 17-18.

Dupuy, Jean-Pierre, *Pour un catastrophisme éclairé. Quand l'impossible est certain*. Paris : Seuil, 2004.

Dutreuil, Sébastien, Gaïa : hypothèse, programme de recherche pour le système terre, ou philosophie de la nature ?, thèse de doct., Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2016.

Dutreuil, Sébastien (2017) « James Lovelock, Gaïa et la pollution : un scientifique entrepreneur à l'origine d'une nouvelle science et d'une philosophie politique de la nature », Revues Zilsel, Éditions du Croquant, N° 2, septembre 2017, p. 21-61.

Kuhn, Thomas, *La Structure des Révolutions Scientifiques*. Paris : Flammarion (1962/1972).

Gemenne, François ; Rankovic, Aleksandar, *Atlas de l'anthropocène*, Paris, Les Presses de Sciences Po, 2019.

Girault, Yves ; Sauvé, Lucie (2008) « L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation au développement durable, croisements, enjeux et mouvances », ASTER n° 46, p. 1-21.

Girel, Mathias (2018) « Mirowski, les « *fake news* » et l'agnotologie », *Zilsel* 2018/1 (N° 3), p. 197-206.

Irwin, David (2019). « Wild Pedagogies : touchstones for re-negotiating education and the environment in the Anthropocene », *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*.

Lange, Jean-Marc, Victor, Patricia (2006). « Didactique curriculaire et éducation à la santé, l'environnement et au développement durable : quelles questions, quels repères ? ». *Didaskalia* n° 28.

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239

Le Marec, Joelle (2010) « Enquête et savoir du contact dans les études de sciences : pour une réflexivité institutionnelle », *in* J. Le Marec (dir.) *Les études de sciences : Pour une réflexivité institutionnelle*, Paris : Les archives contemporaines.

Larrère, Catherine (2015) « Anthropocène : le nouveau grand récit », *Revue Esprit*, décembre 2015.

Legardez, Alain ; Simonneaux, Laurence (2011) « Développement durable et autres questions d'actualités », *Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*, Dijon : Educagri.

Maurine, Laurence, *Sciences et religions Quelles vérités ? Quel dialogue ?*, Paris, Vuibert, 2010.

Merton, Robert (1937) "The sociology of knowledge", *Isis*, 27, p. 493-503.

Oreskes, Naomie ; Conway, Eric, Merchants of Doubt : How a Handful of Scientists Obscured the Truth on Issues from Tobacco Smoke to Global Warming. Bloomsbury Press, London, 2010.

Popper, Karl, *La connaissance objective*, Paris : Aubier (1991 [1979]).

Proctor, Robert ; Schiebinger, Londa, *Agnotology : The Making and Unmaking of Ignorance*. Stanford University Press, Stanford, 2008.

Raynaud, Dominique, *Sociologie des controverses scientifiques*, Paris : Puf, 2003.

Raynaud, Dominique (2008) « Anthropocène. Technique. Deux points de contact entre science et pensée partisane », *Revues Zilsel*, Éditions du Croquant, N° 3, janvier 2018.

Salvador, Amos, *International Stratigraphic Guide*, 2nd edition : Boulder, Colorado, Geological Society of America and International Union of Geological Sciences, 1994.

Saint-Martin, Arnaud (2015) « Bonneuil (Christophe), Fressoz (Jean-Baptiste) », *L'événement anthropocène. La terre, l'histoire et nous*, Paris, Le Seuil, coll. « Anthropocène », 2013, 304 pages. », *Politix* 2015/3 (n° 111).

Scotto d'Apollonia, Lionel (2013). « Que peut apporter la sociologie des controverses scientifiques à l'enseignement des controverses ? », in Ph. Losego (dir.), *Actes du colloque « Sociologie et didactiques : vers une transgression des frontières », 13 et 14 septembre 2012,* p. 245-259, 2014, Lausanne : Haute École Pédagogique de Vaud, http://www.hepl.ch/sociodidac/actes/

Scotto d'Apollonia, Lionel, *Les controverses climatiques : une analyse socioépistémique*, Thèse de doctorat, Université Paul-Valéry Montpellier 3, 2014.

Scotto d'Apollonia, Lionel (2015) « Ce que parler des controverses veut dire », *Revue Hermès*, n° 73, *in Controverses et communications* (dir. D. Wolton, R. Badouard, C. Mabi), CNRS Éditions, p. 129-136.

Scotto d'Apollonia, Lionel (2015). « L'affaire Courtilot : le mille-feuille discursif des controverses climatiques », Rusca, MSH-M, n° 7.

Scotto d'Apollonia, Lionel (2017) « L'éducation aux "controverses" climatiques : une fabrique du doute ? », *Epistémologie et didactique. Synthèses et études de cas en mathématiques et en sciences expérimentales* (dir. Bächtold Manuel ; Durand-Guerrier Viviane ; Munier Valérie).

Scotto d'Apollonia, Lionel (2020) « Construction, circulation et praxis de l'anthropocène. Défis épistémologiques et enjeux normatifs du processus de catégorisation ». *Revue Intelligibilité du numérique*, 1(2020). [en ligne]

Simonneaux, Laurence (2003) L'argumentation dans les débats en classe sur une technoscience controversée, *Aster*, 37, p. 189-214.

Simonneaux, Laurence (2008) « L'enseignement des questions socialement vives et l'éducation au développement durable ». *Pour*, 198(3), 179-185. doi :10.3917/pour.198.0179.

Urgelli, Benoit ; Simonneaux, Laurence ; Le Marec, Joelle (2011) « Complexité et médiatisation d'une question socialement vive. Le cas du réchauffement climatique ». In Simonneaux, Laurence ; Legardez, Alain (2011) « Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation ». Dijon : Educagri Éditions, p. 67-87.

Venturini, Tomaso (2010) "Diving in magma. Public Understanding of Science", SAGE Publications, 2010, 19 (3), p. 258-273.

Published in : Landivar, Diego (dir.), *Anthropocène et pratiques pédagogiques*, Editions des archives contemporaines, ISBN : 9782813004239, doi : 10.17184/eac.9782813004239