



HAL
open science

L'enquête dans la cartographie des controverses : principes pour une adaptation dans l'enseignement secondaire

Nicolas Hervé

► To cite this version:

Nicolas Hervé. L'enquête dans la cartographie des controverses : principes pour une adaptation dans l'enseignement secondaire. J. Simonneaux (Ed.), La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives, Educagri Editions (Agora recherche), pp.171-188, 2019, 1027501877. hal-02366903

HAL Id: hal-02366903

<https://hal.science/hal-02366903v1>

Submitted on 16 Nov 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Hervé, N. (2019). L'enquête dans la cartographie des controverses : principes pour une adaptation dans l'enseignement secondaire. In J. Simonneaux (Ed.), *La démarche d'enquête, contribution à la didactique des Questions Socialement Vives*, Educagri Editions, Dijon, 171-188.

L'enquête dans la cartographie des controverses : principes pour une adaptation dans l'enseignement secondaire

Introduction

L'enquête policière au cinéma met souvent en scène un schéma, qui permet aux enquêteurs de visualiser les informations importantes qu'ils collectent, de les organiser spatialement (punaisées au mur) et de simuler des connections possibles en le modifiant. Rapprocher telle ou telle information assure le développement de l'enquête, car l'information peut passer du statut de *fait* au statut d'*indice*, dont il s'agit d'explorer la validité, les conséquences, etc. Ce schéma est donc montré comme étant un outil d'orientation des enquêteurs dans le dédale de l'énigme qu'ils ont à résoudre. Eva Joly décrit également dans son autobiographie comment un schéma de cette sorte lui a servi à mettre au jour, patiemment, les liens cachés entre acteurs et structures dans l'affaire Elf. Elle s'en sert « un peu comme un capitaine au combat sort ses vieilles cartes »¹. Effectivement, le schéma dans le cadre de l'enquête policière a bien tous les attributs d'une carte : il constitue un outil de sélection et d'organisation de ce qui est collecté, il sert de support à la réflexion collective des enquêteurs, il est également un outil tactique et stratégique, qui vise à la prise de décision ou à l'action, notamment face à d'autres acteurs (le ou les coupables) qui eux-aussi développent une stratégie pour ne pas se faire attraper. Bien sûr, l'enquête du point de vue pédagogique n'est pas une enquête policière, mais l'intense et l'abondante expression culturelle du « polar » fait que ce genre cristallise sans doute quelques caractéristiques essentielles d'une enquête, et il n'est sans doute pas anodin que la schématisation ou la cartographie y joue un rôle souvent déterminant.

Ce texte vise à questionner et expliciter ce que la cartographie apporte à la démarche pédagogique de l'enquête, dans le domaine de l'étude des questions socialement vives. Pour cela, nous allons nous centrer sur l'exercice universitaire de la cartographie des controverses, ce qui nous conduira à la fois à décrire quelques principes de son adaptation dans l'enseignement secondaire, et à interroger son statut possible pour une pédagogie de l'enquête.

1- S'orienter dans les controverses contemporaines : une nécessité pour le citoyen

De nombreux travaux de sociologie (Beck, 2001 ; Giddens, 1994 ; Bauman par exemple) expliquent les transformations des sociétés contemporaines par la place centrale occupée par les sciences et les techniques depuis la révolution industrielle. Un point commun à ces travaux est de reconnaître qu'une caractéristique actuelle de ces sociétés est une tension entre une conscience sociale aigüe des risques et incertitudes des sciences et des techniques, et une « performance sociale » toujours

¹ Joly, E. (2007). *La Force qui nous Manque*. Paris : Les Arènes, p.139.

plus importante (Callon, 1999). Ainsi de nombreuses controverses mettent au défi de définir les usages sociaux présents et à venir de sciences et techniques bien enracinées (nucléaire, industries chimiques, etc.) ou bien émergentes (nanotechnologies, génétique, etc.).

Ces controverses ont plusieurs dimensions.

Une première caractéristique tient au *contenu qui fait débat* : c'est ainsi que Venturini (2010) définit une controverse par « every bit of science and technology which is not yet stabilized, closed or "black boxed" ... ». Ce contenu n'est pas stabilisé, c'est-à-dire qu'il est donc encore ouvert à la discussion, à la décision, et la difficulté à clôturer le débat tient au mélange des rationalités, scientifiques, techniques, sociales, politiques qui s'entrelacent dans les controverses socioscientifiques.

Une deuxième caractéristique d'une controverse est que les débats ont lieu entre *des acteurs aux intérêts divergents et aux positions sociales contrastées*. La controverse relève donc aussi d'une crise du pouvoir. Elle constitue le lieu symbolique où l'autorité du vrai et du juste se construit socialement, par une argumentation mêlant justifications et vérifications. Une caractéristique des controverses contemporaines est l'hétérogénéité des acteurs qui y participent, les intérêts, valeurs, croyances, savoirs qu'ils portent, et les nombreuses arènes dans lesquelles ils déploient leurs discours.

Une troisième caractéristique est que cette épreuve de force (argumentative) entre acteurs ne vise pas à convaincre les acteurs qui débattent. Elle vise à convaincre un tiers, témoin ou observateur du débat et dont la conviction peut faire pencher la balance. *La mise en scène médiatique de la controverse est donc primordiale* pour les parties prenantes : « il semble pour commencer, que les conflits qui nous sont présentés comme étant des "controverses" ont toujours une structure triadique : ils renvoient à des situations où les différends entre deux parties sont mis en scène devant un public tiers placé dès lors en position de juge » (Lemieux, 2007, p. 195).

Le développement des médias, amplifié par internet et les réseaux sociaux, a permis ainsi à la fois de donner une plus grande visibilité aux controverses (le citoyen lambda est mis en position de tiers), et aussi de structurer des contre-pouvoirs s'opposant aux institutions traditionnelles (autorité politique de la prise de décision, autorité scientifique de dire le vrai). Une controverse scientifique, autrefois restreinte à la communauté scientifique, est ainsi exportée à travers les médias : « la controverse se distinguerait des autres conflits triadiques par le fait qu'elle prend toujours son essor au sein d'un milieu relativement fermé, à l'écart du « grand public » » (Lemieux, 2007, p. 196).

La multiplication des arènes médiatiques, la grande diversité des jeux de langage déployés et les incertitudes inhérentes aux contenus, font de la controverse un espace difficilement intelligible pour le citoyen, et sur lequel paradoxalement, il est sommé de prendre, sinon une décision, au moins un positionnement. On conçoit donc aisément que l'étude des controverses, par l'analyse des médias, l'exploration des argumentations et positions des acteurs, la clarification des contenus débattus, etc., est fondamentale pour une éducation à la citoyenneté (Albe, 2009).

2- L'enquête sociale pour problématiser une controverse

Fabre (2014) considère que les controverses relèvent d'un type de problèmes particuliers, qu'il appelle « problèmes complexes flous », qui impose un travail pédagogique de problématisation, plus que de résolution de problème.

Il décompose ce travail en 3 phases nécessaires :

- *L'élucidation des enjeux* : il s'agit pour l'élève de prendre conscience de la complexité de la question et de ses multiples dimensions ;
- *Le choix des données à privilégier* : l'élève est amené à justifier ces choix, en explicitant ses raisons et valeurs ;
- *L'élaboration de prises de position argumentées* : l'élève construit une argumentation rationnelle et étayée sur la position qu'il prend vis-à-vis de la question étudiée.

Cet effort de problématisation d'une controverse fait appel chez l'élève à ce que Chevallard & Ladage (2010) appellent une attitude de *procognition* (« je ne sais pas, mais je cherche à savoir »), plutôt qu'une attitude de *rérocognition* (« je ne sais pas, mais je devrai le savoir »). En effet, ce sont les besoins propres à l'exploration de la controverse qui vont faire émerger les connaissances nécessaires à son étude. Des connaissances acquises peuvent être mises à profit, et il va falloir en construire de nouvelles, spécifiques au problème abordé et à la manière de l'instruire.

Chevallard (2011) a modélisé dans les parcours d'étude et de recherche (PER) une didactique de l'enquête, seule à même selon lui de travailler la procognition plutôt que la rérocognition. Cinq gestes à mettre en œuvre sont ainsi été identifiés par Chevallard (2011), d'après Ladage (2011) :

- Observer des réponses disponibles dans la société ;
- Analyser les réponses observées ;
- Evaluer les réponses observées ;
- Développer la réponse à la question posée ;
- Défendre et « illustrer » cette réponse toujours personnelle et provisoire.

On retrouve dans ces gestes les 3 moments successifs que Kalifa (2010) dégage de son étude de l'émergence de la notion d'enquête au 19^{ème} siècle : une phase d'exploration, qui consiste à s'immerger dans le territoire du problème résoudre, une phase intellectuelle d'analyse, qui vise à interpréter le matériel collecté, et enfin une phase narrative, qui est une mise en récit à la fois des résultats de l'enquête et de la manière dont elle s'est développée.

Enquêter sur une controverse permettrait ainsi de construire des connaissances liées à la capacité de problématiser la (ou les) question(s) investiguée(s).

On retrouve là, par des travaux qui ne sont pas liées directement à la didactique des QSV, l'importance que prend la figure de l'enquête pour appréhender les questions socialement vives (Simonneaux et al., 2017). L'importance accordée à la nature sociale de la construction des savoirs et des jeux d'acteurs dans les controverses font que c'est à une enquête *sociale* qu'invite l'étude des controverses, et c'est sans doute pour cela que le cours de cartographie des controverses s'est développée tout d'abord au sein de l'enseignement d'une équipe de sociologues des sciences, menée par Bruno Latour.

3- Les fondements théoriques de la cartographie des controverses : de quel social rend compte l'enquête ?

Suite au « programme fort » formulé par David Bloor (1976) qui visait à expliquer sociologiquement le contenu et la nature des savoirs scientifiques, les controverses deviennent un objet de recherche central en sociologie des sciences, notamment parce que leur étude permet de révéler le jeu social dans les pratiques scientifiques sur l'acceptation ou le rejet des énoncés scientifiques. Le principe de symétrie fonde ce programme : les mêmes faits sociaux doivent pouvoir expliquer les différentes

croyances, aussi bien les réussites que les erreurs, les vainqueurs que les vaincus des controverses, dans la construction d'un énoncé ou d'un fait scientifique.

Bien que les études de ce programme montrent bien l'influence des idéologies sur les théories construites, l'impact des intérêts (financiers, position sociale, reconnaissance, etc.) des chercheurs sur les positions adoptées et les points de vue défendus, le lien entre contexte de développement économique et contenus scientifiques produits, elles ne permettent pas d'expliquer pourquoi les énoncés scientifiques survivent aux contextes sociaux qui les ont produit.

C'est sans doute sur ce point que les travaux de Bruno Latour prolongent l'idée du programme fort de s'attaquer à l'élucidation sociale de la production des savoirs scientifiques, par une modification de ce que l'on entend par « social ». Callon et Latour (1990) généralisent le principe de symétrie d'un point de vue anthropologique : social et nature sont construits conjointement et ne sont mutuellement intelligibles qu'en les décrivant comme un agencement de personnes, d'objets, d'énoncés, de techniques, etc., qu'ils appellent des actants. Les actants se constituent progressivement en réseau par des opérations de traduction, et forment de longues chaînes hybrides qui se stabilisent pour parler d'une même voix et former ce qu'ils appellent un *acteur-réseau*. Le travail du sociologue est alors de suivre les acteurs dans les chaînes de traduction d'actants, les agencements et reconfigurations des collectifs qui s'opèrent dans une controverse.

Cette approche théorique a été simultanément travaillée en sociologie des sciences, et dans l'enseignement supérieur sous la forme d'un cours de cartographie des controverses (Méadel, 2015). L'enquête sociale qui est attendue des étudiants est donc fondée sur les présupposés de la théorie de l'acteur-réseau et donne à voir un « social » construit par cette grille de lecture.

4- La cartographie des controverses à l'université, une enquête sociale à visée pédagogique

La cartographie des controverses est née à l'école des Mines de Paris², d'abord dans les années 1980, dans le cours d'histoire des sciences et des techniques de Michel Callon, sous la forme d'études de controverses par identification des acteurs, problèmes et nœuds de controverses (Méadel, 2015). Puis c'est Bruno Latour qui lui donne sa forme moderne à partir des années 90, en proposant un cadre pédagogique fondé sur la théorie de l'acteur-réseau, et en introduisant progressivement des outils numériques. Un cours de cartographie des controverses est ensuite proposé à l'Institut d'Études Politiques de Paris³ quand Bruno Latour y devient professeur. Depuis la fin des années 2000, de nombreux établissements de l'enseignement supérieur en proposent des variations.

L'objectif de la cartographie des controverses est de décrire les parties prenantes d'une controverse, leurs positions, intérêts, arguments, les relations qu'elles entretiennent les unes avec les autres, et les arènes dans lesquelles elles s'expriment. Pour cela, la modalité pédagogique est celle de l'enquête sociale sur une controverse, le plus souvent sociotechnique, en utilisant pour l'analyse et la restitution de l'enquête des outils numériques.

On retrouve en effet les 3 phases décrites par Kalifa (2010) : une phase d'exploration issue d'une analyse documentaire ou d'entretiens d'acteurs, une phase d'analyse des médias avec l'utilisation d'instruments numériques de scientométrie ou de

² <http://controverses.mines-paristech.fr/archives/?page=Archives>

³ <http://controverses.sciences-po.fr/archiveindex/>

cartographie du web (navicrawler, gephi par exemple), une phase de mise en récit, mobilisant les outils de communication du web (infographie, site internet, webdocumentaire). Les étudiants apprennent ainsi à travers l'enquête qu'ils mènent des éléments de sociologie des sciences et des techniques et sont familiarisés avec certains instruments numériques.

Le terme « cartographie » peut prêter à confusion, car les productions des étudiants ne se matérialisent pas forcément sous la forme d'une carte ! Venturini (2008) emploie plutôt le terme d'atlas et Latour (2010) celui de cosmogramme, suggérant ainsi que la controverse est rendue par différentes visualisations (des cartes, des schémas, des lignes temporelles, etc.).

Une des particularités de l'exercice est l'attribution de rôles spécifiques au sein d'un groupe de 4 – 5 étudiants. Par exemple, à l'école des Mines et à Sciences Po, tous les étudiants sont appelés « enquêteurs », mais certains se spécialisent dans la collecte qualitative d'informations, d'autres utilisent des méthodes quantitatives (ce sont les experts en visualisation ou cartographes), certains se spécialisent sur la mise en récit (designers et webmestres), enfin des chefs de projet coordonnent le travail d'équipe et préparent les présentations.

Toutes les variations de la cartographie des controverses (voir par exemple Bigot et al., 2016 ; Badouard, 2015) s'accordent sur les objectifs, le travail collectif des étudiants en mode projet, la modalité pédagogique de l'enquête (phases de collecte, d'analyse et de restitution), l'utilisation d'outils d'analyse numérique de médias et la restitution sous forme numérique. Nous pouvons donc considérer que ces caractéristiques constituent le cœur du cours.

Les variations portent sur le temps accordé aux projets (filés sur 1 ou 2 semestre), la possibilité (ou non) pour les étudiants de choisir le thème étudié, l'attribution (ou non) d'un rôle spécifique aux étudiants, le type de rôles qui peut être attribué, les logiciels présentés pour la collecte ou l'analyse des données, le type de restitution demandé.

Une spécificité du cours de cartographie des controverses est également sa proximité avec des équipes de recherche. C'est ainsi que le cours à l'IEP Paris a été mené en lien avec le projet MACOSPOL⁴ (Mapping Controversies on Science for Politics, 2007-2010) portant sur la création d'une plateforme numérique rassemblant des outils permettant au citoyen de s'orienter dans des controverses qui se développent sur le web, projet poursuivi dans EMAPS⁵ (Electronic Maps to Assist Public Science, 2011-2014) et MEDEA⁶ (mapping environmental debate on adaptation, 2011-2014). Depuis 2012, le projet FORCCAST⁷ (2012-2020) s'intéresse à la dissémination de la démarche pédagogique dans l'enseignement supérieur et secondaire.

De ce point de vue, l'analyse sociologique des controverses sur le web est un champ de recherche à la fois en sociologie et en informatique.

5- Adaptation de la cartographie des controverses dans l'enseignement secondaire

5.1 Des contraintes d'enseignement bien identifiées

⁴ MApping COntroversies in Science and technology for POLitics

⁵ <http://www.emapsproject.com/blog/>

⁶ <https://projetmedea.hypotheses.org>

⁷ <http://controverses.org>

L'adaptation de l'exercice universitaire en collège et en lycée relève de contraintes, qui sont déjà bien identifiées dans l'enseignement des questions socialement vives.

Le poids du programme et des examens est par exemple une contrainte forte pour les enseignants (Bryce & Gray, 2004 ; Albe & Ruel, 2008). L'étude de controverses socioscientifiques n'étant pas un attendu des référentiels d'enseignement, les enseignants peuvent être réticents à son introduction dans leur progression pédagogique, quand bien même ils y trouvent de l'intérêt. De plus, le modèle universitaire s'inscrit dans un temps long (échelle du semestre ou de l'année) difficilement compatible avec le découpage traditionnel du temps scolaire (succession de chapitres indépendants à enseigner). De même, les formats d'examen traditionnels sont souvent des écrits individuels en temps limité portant sur les savoirs enseignés, ce qui fait que les attentes des élèves et de l'institution peuvent peser sur le temps à accorder à l'étude de controverses.

Un deuxième élément connu concerne *le manque de confiance des enseignants* en leur capacité à construire un milieu d'étude adapté à l'enseignement des controverses (Lee, Abd-El-Khalick & Choi, 2006 ; Bryce & Gray, 2004). En effet, les enseignants estiment manquer de connaissances sur les objets de controverse, de ressources pédagogiques pour les enseigner ; ils déclarent de plus manquer d'habitude à enseigner ce genre de savoirs et leur difficulté à changer de méthode d'enseignement. Il est clair qu'adapter la forme universitaire du cours de cartographie des controverses peut consister en un challenge pour les enseignants, puisque celle-ci est un cours de sociologie des sciences, qui nécessite une expertise sur les controverses doublée d'une expertise technique sur des logiciels de traitement, de visualisation ou de communication !

Enfin, *le niveau des élèves* posent aussi question. Si le cours s'adresse à des étudiants sélectionnés le plus souvent dans des écoles de l'enseignement supérieur, son adaptation dans l'enseignement secondaire suppose de repenser les savoirs enseignés, l'accompagnement proposé et la production demandée.

Adapter le cours de cartographie des controverses dans l'enseignement secondaire va par conséquent exiger d'être vigilant à toutes ces contraintes, tout en conservant les principales caractéristiques du cours.

5.2 Possibilités d'adaptation du cours de cartographie des controverses

Nous décrivons dans ce paragraphe les éléments structuraux du cours, ainsi que les variations dans la forme scolaire qu'ils peuvent prendre.

- L'énigme à résoudre qui justifie l'enquête sociale peut être donnée par l'enseignant, qui choisit une controverse à mettre à l'étude ; les élèves peuvent également proposer ce qui va être investigué.
- La mise à l'étude est un travail collectif et collaboratif en groupes d'élèves. Tous les élèves d'une classe peuvent effectuer les mêmes tâches et investiguer la même question au sein de groupes différents ; les groupes peuvent aussi se distinguer en prenant en charge une dimension spécifique de la question (facettes, sous-controverses, etc.) ou bien les élèves au sein d'un groupe peuvent jouer un rôle particulier.
- Il y a une phase d'exploration dans l'enquête qui peut varier en jouant sur le territoire que les élèves ont à investiguer. Un enseignant peut constituer un corpus de documents fermés que les élèves auront à étudier. Il peut également organiser une recherche documentaire, ce sont alors les élèves qui constituent le matériau de leur enquête. Ce matériau peut également être

étendu en intégrant des acteurs sociaux, sous la forme d'entretiens menés par les élèves.

- La phase d'analyse dans l'enquête est menée par les élèves, en identifiant acteurs et arguments d'une controverse, et en les organisant sous la forme d'une carte. Elle peut également être affinée en analysant les médias avec des instruments numériques plus ou moins fins et adaptés aux besoins de l'enquête.
- La phase de mise en récit dans l'enquête peut prendre différentes formes : une communication orale qui restitue le travail d'un groupe au reste de la classe ; une communication écrite ou graphique permettant à un groupe de communiquer au sein de l'espace scolaire ou à proximité ; une communication élargie utilisant des outils numériques tels que site internet, webdocumentaire.
- L'utilisation du numérique est un ingrédient essentiel de l'exercice universitaire. Nous estimons que ce n'est pas forcément le cas pour l'adaptation dans le secondaire, du fait que le numérique nécessite un apprentissage technique. Si les contraintes à la mise en place d'un cours de cartographie des controverses sont trop importantes, les élèves peuvent mener leur enquête sans ces outils.

Pour chacun de ces items, il existe donc une sorte de curseur entre un format scolaire où l'enseignant ferme des possibilités dans le milieu d'étude qui présente alors des risques et des changements limités pour l'enseignant par rapport à une méthode traditionnelle d'enseignement, et à l'autre bout du curseur, plus d'autonomie pour l'élève, avec un apprentissage de gestes spécialisés (rôle spécifique, logiciel expert par exemple). Pour chaque caractéristique, le curseur peut être placé de manière différente, ce qui conduit à une grande variété de forme scolaire possible pour adapter le cours de cartographie de controverses.

Le tableau n°1 synthétise ces possibilités pédagogiques.

Reconnaissance d'une énigme à résoudre		
L'enseignant choisit la controverse	Les élèves choisissent la controverse	
Travail collectif		
Les élèves travaillent en groupe sur la controverse	Spécialisation des groupes en fonction des dimensions de la controverse	
	Spécialisation des élèves au sein d'un groupe en fonction de rôles spécifiques à jouer	
Modalité de l'enquête – exploration		
L'enseignant constitue un corpus de documents	Les élèves collectent des données documentaires	Les élèves collectent des données documentaires et mènent des entretiens
Modalité de l'enquête – analyse		
Identification des acteurs et arguments	Analyse simple de médias (scientométrie – visualisation)	Analyse poussée de médias - Choix des outils numériques en fonction des besoins de l'enquête
Modalité de l'enquête – mise en récit		
Les élèves restituent oralement au sein de la classe	Les élèves restituent à l'extérieur de la classe (affiches par exemple) ou interagissent entre eux (débat, simulation, etc.)	Les élèves construisent un site internet, un webdocumentaire, etc. pour communiquer à l'extérieur de la classe
Place importante des outils numériques		
Pas d'outil numérique	Outil d'analyse ou de mise en	Outil d'analyse et de mise en

	récit (initiation à l'outil)	récit (maîtrise de l'outil)
--	------------------------------	-----------------------------

Tableau n°1 : éléments structuraux du cours de la cartographie de controverses et adaptations pour le secondaire (d'une forme scolaire « fermée » à une forme plus ouverte)

6. Statut de l'enquête dans différents exemples d'adaptation

6.1 Exemples d'adaptation dans l'enseignement secondaire

Nous illustrons les possibilités décrites dans le paragraphe précédent par trois exemples.

- Exemple n°1 : séquence sur le glyphosate en 2^{nde} Générale et Technologique⁸

Cette séquence (2h30) s'est déroulée en cours de physique-chimie, en lien avec un chapitre sur les molécules et leurs usages dans la vie courante.

Un corpus de documents a été construit par l'enseignante de physique-chimie, à partir d'extraits de presse grand public, de rapports d'expertise ou de communications d'entreprises et d'associations. Les élèves travaillent en groupes de 4 ou 5 élèves sur ce corpus de documents et collaborent sans l'attribution de rôle particulier. Ils ont une séance d'1h30 pour identifier les acteurs et leurs arguments et organiser les informations retenues sous la forme d'une carte, au format papier ou numérique via un logiciel de carte mentale. La séance suivante d'1h est consacrée à la présentation des différentes cartes produites par les élèves. L'institutionnalisation des savoirs porte sur les caractéristiques des controverses (complexité ; multiréférentialité ; rôle du citoyen, de l'expertise et des média), le jeu et les intérêts des différents acteurs dans la production d'une expertise. La variété des cartes construites à partir d'un même corpus documentaire est discutée, pour faire apparaître le rôle de la subjectivité dans le choix de l'information sélectionnée et dans la manière de la catégoriser.

- Exemple n°2 : séquence sur l'abattage rituel en Terminale Scientifique⁹

Cette séquence (5h) s'est déroulée en EAT (écologie, agronomie et territoires), enseignement de spécialité du baccalauréat scientifique, avec une enseignante de Productions Animales. Quatre corpus thématiques de documents (données économiques et certification de l'abattage rituel, bien-être animal, religions et controverses, comparaisons internationales et pistes de réflexion) ont été constitués par l'enseignante, à partir d'articles de presse générale ou spécialisée (littérature scientifique, technique et professionnelle). La classe est divisée en 4 groupes d'élèves, sans fonction particulière, prenant en charge chacun un thème. Une carte identifiant et analysant les acteurs et principaux arguments est construite par les élèves (séance de 2h). Un débat (1h30) entre les groupes d'élèves est ensuite organisé, et un élève de chaque groupe écrit au tableau les arguments mobilisés au fil du débat. Les élèves reprennent ensuite les arguments notés pour construire une carte synthétisant l'ensemble de la controverse (30'). Une dernière séance (1h) est consacrée à la trace écrite et à l'institutionnalisation des savoirs : principales caractéristiques des controverses sur l'abattage rituel, principaux arguments et acteurs impliqués, fiche synthétisant l'activité et pouvant être mobilisée en vue de l'épreuve orale du baccalauréat.

⁸ Séquence construite et mise en œuvre dans le cadre d'un travail de Master MEEF – parcours Physique-Chimie : Simons, L. (2016). Le glyphosate, une question socialement vive. Mémoire de master, ESPE de Toulouse.

⁹ Séquence construite et mise en œuvre dans le cadre d'un travail scientifique réflexif mené à l'ENSFEA : Chesneau, S. & Marlot, L. (2017). Mettre en évidence chez les élèves la complexité d'une question socialement vive à partir de l'étude de l'abattage rituel. Travail scientifique réflexif, ENSFEA.

- Exemple n°3 : séquence sur l'euthanasie et la procréation médicalement assistée (PMA) en Terminale Littéraire¹⁰

Cette séquence a été filée sur toute l'année (16h) dans le cours d'ECJS (éducation civique, juridique et sociale) avec un enseignant d'histoire-géographie et un enseignant documentaliste. La classe est divisée en 2 groupes. Chacun prend en charge une controverse choisie par les enseignants. Les élèves, auxquels est attribuée une fonction particulière (historien, spécialistes des médias, du public, des associations, des religions, de l'éthique, de la philosophie, de la santé, de la politique, de l'international...) doivent collecter des documents. L'analyse des médias se fait via la constitution d'un fichier excel à remplir (identification de la source, acteurs, arguments, etc.). L'information collectée est ensuite organisée spatialement sur un panneau, d'abord par arguments, puis en identifiant les acteurs et leur visibilité sur internet (pour cela, des statistiques de tendance des moteurs de recherche sont utilisés). Des présentations orales ou des synthèses écrites permettent aux élèves de se coordonner. La recherche documentaire est précisée et affinée au cours de la séquence et aboutit à communiquer le résultat de l'enquête sous la forme de panneaux thématiques au reste du lycée. L'institutionnalisation des savoirs porte sur la maîtrise de compétences informatiques et de recherche documentaire, ainsi que sur l'esprit critiques et la complexité des enjeux de bioéthique.

6.2 Statut de l'enquête dans les exemples précédents

Les 2 premiers exemples sont des possibilités d'adaptation qui répondent avant tout aux contraintes temporelles des enseignants. Consacrer 2h30 ou 5h d'enseignement à une séquence « originale » ne met en effet pas en péril la mission de l'enseignant d'enseigner un programme. Dans ces exemples, la cartographie des controverses est envisagée comme une activité pédagogique, qui peut se combiner à d'autres types d'activités (comme le débat dans l'exemple 2, mais ce pourrait être un jeu de rôle, une simulation, etc.). L'intérêt de cette activité tient dans la sélection et l'organisation de l'information documentaire par l'identification des acteurs sociaux et des arguments. Outre le travail sur les compétences liées au travail de groupe et à l'analyse de documents, ce qui est institutionnalisé fait référence à la nature sociale des sciences et des techniques : positionnement des acteurs, explicitation de leurs intérêts, mise au jour des luttes d'influence, type d'arguments déployés, etc. Les exemples montrent que ce travail a été conduit au sein d'une seule discipline, mais il aurait pu se faire de la même façon dans une autre discipline. Par exemple, dans l'exemple 1, les sciences de la vie et de la terre, la biologie-écologie ou bien l'histoire-géographie peuvent être un cadre pour l'étude du glyphosate en 2^{nde} GT. De même, dans l'exemple 2, le thème de l'abattage rituel peut être étudié en sciences économiques, sociales et de gestion en baccalauréat Sciences et Techniques de l'Agronomie et du Vivant. Ces exemples montrent également que l'exercice est compatible avec certains formats d'examen, ainsi qu'avec l'apprentissage de compétences transversales, comme celles liées à la recherche documentaire et à l'argumentation.

Le troisième exemple est un cas d'adaptation s'inscrivant dans un temps d'enseignement long et interdisciplinaire. L'enquête est plus approfondie, les élèves

¹⁰ Séquence construite et mise en œuvre en 2013-2014 au Lycée de Colmar, la description est disponible sur : <http://www.ac-strasbourg.fr/pedagogie/documentation/pedagogie/sciences-humaines/la-cartographie-des-controverses/>

disposent de plus d'outils intellectuels et matériels pour collecter les données, les analyser et les communiquer. Cette forme plus longue d'adaptation nécessite un cadre institutionnel qui donne plus d'autonomie aux élèves et enseignants (ECJS dans l'exemple, mais on peut penser aussi aux Travaux Personnels Encadrés en lycée, et aux Enseignements Pratiques Interdisciplinaires en collège).

Dans tous les exemples, un point important est dans le retour sur l'activité (activité de métacognition) nécessaire pour donner du sens à l'expérience vécue de l'enquête.

De ce gradient entre temps court et temps long dans l'expérience pédagogique vécue par l'élève dépend la profondeur que va avoir l'enquête, et par là les possibilités d'apprentissage.

Cette profondeur dans l'enquête est modélisée dans les niveaux d'enquête, définis par Abrams et al. (2007), à partir des travaux de Schwab (1962) et Colburn (2000) sur les formes de l'enquête dans l'enseignement des sciences (tableau n°2).

Niveaux d'enquête	Origine de la question	Méthode de recueil des données	Analyse des résultats
0- Vérification	Donné par l'enseignant	Donné par l'enseignant	Donné par l'enseignant
1- Enquête structurée	Donné par l'enseignant	Donné par l'enseignant	Ouvert à l'élève
2- Enquête guidée	Donné par l'enseignant	Ouvert à l'élève	Ouvert à l'élève
3- Enquête ouverte	Ouvert à l'élève	Ouvert à l'élève	Ouvert à l'élève

Tableau n°2 : Niveaux d'enquête en fonction de la place réciproque occupée par l'enseignant et l'élève

A partir du tableau n°2, nous pouvons considérer que les exemples décrits précédemment sont de niveau 1 et 2. La cartographie des controverses vue comme une activité pédagogique (exemples 1 et 2) relève d'une enquête structurée (niveau 1). En effet, l'enseignant ferme des possibilités d'action pour l'élève en lui imposant un cadre serré (par exemple en restreignant son enquête au corpus de documents qu'il a lui-même constitué). L'avantage de cette modalité est de répondre à une des contraintes formulées par les enseignants : celle du risque à enseigner. En structurant la situation, l'enseignant élimine des incertitudes sur l'activité de l'élève.

Le troisième exemple relève de la cartographie des controverses guidée (niveau 2). Elle est davantage centrée sur l'activité de l'élève, et est à ce titre plus risquée pour l'enseignant. Le rôle de l'enseignant est alors d'accompagner l'élève dans son enquête, notamment en outillant sa démarche (consignes sur la fonction de chacun, logiciel pour travailler, etc.).

Enfin, l'enquête de niveau 3 supposerait que les élèves choisissent eux-mêmes leur question d'étude, ce qui nécessite que leur milieu de vie porte en lui des problèmes. On est là dans l'étude de questions authentiques, très éloignées de notre modèle culturel, du moins pour l'enseignement secondaire, et sur lequel nous manquons de référence.

6.3 Dialectiques entre culture scolaire traditionnelle et innovation pédagogique

Dans la théorie des parcours d'étude et de recherche, Chevallard (2011) identifie un certain nombre de dialectiques qui permettent de penser un dépassement de la culture scolaire traditionnelle fondée sur l'attitude de rétrocognition. En effet, la

reconnaissance de ces dialectiques permet de penser en creux les ruptures que la cartographie de controverses nécessite dans la forme scolaire traditionnelle.

Le tableau n°3 est une reprise du tableau de Ladage (2016), fondé sur les travaux de Chevallard (2011). Nous développons à partir des niveaux 1 et 2 les dialectiques qu'enseignant et élèves doivent surmonter pour investir une pédagogie de l'enquête à partir de la cartographie des controverses.

Dialectique	Culture scolaire traditionnelle	Culture de la cartographie des controverses	
Du sujet et du hors sujet	Ne pas faire du « hors sujet », parcourir le plus court chemin vers un but couru à l'avance	Niveau 1 : difficile de faire du hors sujet car la structure est donnée	Niveau 2 : les élèves ne savent pas à l'avance la pertinence des informations qu'ils vont collecter
Du parachutiste et du truffier	Rareté documentaire et recherche de l'adéquation quasi immédiate du document cherché au projet à réaliser	Niveau 1 : les élèves savent que l'information pertinente est dans les documents mis à disposition	Niveau 2 : les élèves vont trouver des documents non pertinents, donc l'exploration se fait sur une base documentaire large
Des boîtes noires et des boîtes claires	Primat donné à la connaissance déjà disponible.	Niveau 1 et 2 : le primat est donné à l'information pertinente, l'équilibre est à construire entre ce qu'il faut explorer, questionner ou bien admettre sans vérification	
Des médias et des milieux (de la conjecture et de la preuve)	Mises à l'épreuve plus ou moins réglées à l'avance d'assertions réputées sûres en vertu surtout de l'autorité de l'institution (et de l'autorité de l'instance enseignante).	Niveau 1 et 2 : nécessité d'analyser, de critiquer, de prendre du recul sur l'information recueillie	
De l'excription et de l'inscription (de la lecture et de l'écriture)	Tentation d'un recopiage formel de textes où ont été inscrites des réponses recueillies dans des exposés disponibles, réponses que cette mise en texte a souvent plus ou moins « dévitalisées ».	Niveau 1 et 2 : recopiage d'arguments, mais qui sont mis en tension avec des arguments différents, souci de leur contextualisation	
			Niveau 2 : Critique instrumentée des sources médiatiques
De la diffusion et de la réception	L'élève n'a pas à s'inquiéter de « faire connaître » ou de défendre la réponse qu'il ne fait guère que restituer au professeur (parce que celle-ci serait par avance connue et reconnue par l'institution où elle est produite).	Niveau 1 et 2 : plus qu'au professeur, c'est aux autres élèves que le souci de communication est établi. Les élèves doivent communiquer à la fois des résultats et du processus de l'enquête.	
De l'étude et de la recherche	Se limiter rapidement à une réponse personnelle sans étudier d'autres disponibles, ou au contraire rechercher trop de réponses disponibles	Niveau 1 et 2 : la réponse formulée est une synthèse, c'est-à-dire une recension des différentes voix disponibles.	
De l'individu et du collectif	Chaque élève travaille individuellement, simultanément et concurrentement. Seul son propre résultat compte.	Niveau 1 et 2 : Les élèves collaborent en groupe, à l'échelle de la classe ou d'un territoire grâce au travail de communication.	
De la monodisciplinarité et de l'interdisciplinarité	Confinement des connaissances, dans une large mesure, à l'intérieur de disciplines (biologie, histoire, chimie, anglais, etc.) souvent très soucieuses de délimiter strictement leur territoire.	Niveau 1 et 2 : Les savoirs sont ouverts à plusieurs approches disciplinaires, de par la complexité des objets (QSV) mais aussi des modalités pédagogiques (méthodes d'organisation du travail).	

Tableau n°3 : dialectique entre culture scolaire traditionnelle et adaptation du cours de cartographie des controverses.

Nous pouvons conclure à partir du tableau 3 que même dans une version structurée par l'enseignant, la cartographie des controverses s'inscrit en rupture avec le modèle scolaire traditionnel.

7. Conclusion

Nous avons vu que le cours de cartographie des controverses est une modalité pédagogique nécessaire, non seulement pour l'éducation à la citoyenneté mais aussi pour l'enseignement scientifique, car les experts sont recrutés, pour les uns sur leur engagement citoyen, et pour les autres sur leurs compétences scientifiques.

Ce qui est attirant dans ce cours est le pari de l'enquête sociale proposée aux étudiants, et c'est bien cela qu'il s'agit d'adapter dans l'enseignement secondaire.

Toutefois, ce cours est fortement ancré sur une vision particulière du social, celle théorisée par la théorie de l'acteur-réseau. Or cette théorie présente quelques faiblesses dans la modélisation qu'il propose du « social ».

S'il est clair que les approches développées dans le sillage de Callon et Latour ont renouvelé à la fois la vision de l'activité scientifique et l'importance des controverses pour révéler celle-ci, le principe de symétrie a été critiqué : il y a risque d'accorder autant de poids à des acteurs qui ne pèsent pas autant dans la controverse. En effet, tous les acteurs ne disposent pas des mêmes ressources (notamment financières) pour avancer et défendre leurs arguments, s'intéresser aux acteurs et à leurs arguments ne suffit pas pour mettre au jour leur stratégie dans telle ou telle arène médiatique. Le questionnement récent sur les manipulations des réseaux sociaux à des fins électorales montre bien que la visibilité ou l'activité d'acteurs sur le web peut être artificiellement construite et n'est donc pas suffisante pour comprendre une controverse.

Chateauraynaud (2011) défend plutôt l'idée d'une balistique des controverses. En effet, l'analyse des controverses peut se faire en étudiant l'évolution dans le temps des arguments employés (leur *trajectoire*), et leurs conséquences sur les autres acteurs ou sur la controverse (leur *portée*). Selon lui, ce qui est premier n'est pas le réseau d'actants à mettre au jour dans l'enquête sociale, mais plutôt la trajectoire des arguments qui évoluent et font évoluer le rapport de force entre acteurs. Deux éléments seraient, sinon absents, du moins sous évalués dans l'approche de l'ANT : les ruptures dans l'argumentation dues à des points de basculement qui rendent les trajectoires argumentatives irréversibles (par exemple les accidents de Tchernobyl ou Fukushima sur la question du nucléaire), la difficulté de mettre des frontières à l'acteur-réseau (une régression à l'infini pour déterminer les formes stables à partir desquelles une chaîne de traduction se développe).

Une autre approche des controverses est également développée dans les travaux de Dominique Pestre, celle de la mise au jour des structures historiques, culturelles, économiques qui imposent des trajectoires sociotechniques. Seul un récit historique sur une échelle de longue durée permet de comprendre et de décrire les trajectoires prises par nos sociétés contemporaines.

La principale critique que l'on peut formuler sur la forme pédagogique que prend la cartographie des controverses tient donc à la nécessité de disposer de formes d'enquête différentes, pour pouvoir problématiser une controverse de plusieurs manières. De même que l'ANT constitue une vision d'approcher ou de modéliser le social, il convient d'être vigilant de ne pas se fermer à d'autres façons de penser le social. A ce titre, les méta-récits de Pestre, les enquêtes sociales prospectives ou

littéraires telles que l'approche de Chateauraynaud les conceptualise sont autant de possibilités pour le secondaire.

Finalement, ce qui est intéressant pour l'enseignement secondaire, c'est peut-être moins l'adaptation d'un cours universitaire à succès que la possibilité qu'il ouvre de donner vie à des manières d'expérimenter avec des collégiens ou des lycéens des théories sociales. C'est sans doute cette dimension expérimentale qui constitue l'ambition politique de la pédagogie de l'enquête, et à ce titre la cartographie des controverses montre qu'elle peut être travaillée dans notre culture scolaire.

Bibliographie

Abrams, E., Southerland, S. A., & Evans, C. A. (2007). Inquiry in the classroom: Necessary components of a useful definition. In E. Abrams, S. A. Southerland, & P. Silva (Eds.), *Inquiry in the science classroom: Realities and opportunities*. Greenwich, CT: Information Age Publishing.

Albe, V. (2009). *Enseigner les controverses*. Rennes : PUR.

Albe, V. & Ruel, F. (2008). Des enseignements de sciences dans une perspective d'éducation citoyenne ? *Didaskalia*, 33, 121-140.

Badouard, R. (2015). Enseigner les controverses en école de journalisme. *Hermes*, 73, 51-54.

Bauman, Z. (2006). *La vie liquide*. Rodez : Le Rouergue/Chambon.

Beck, U. (2001). *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Aubier.

Bigot, J.-E., Julliard, V. & Mabi, C. (2016). Humanités numériques et analyse des controverses au regard des SIC. *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 8.

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

Bryce, T. & Gray, D. (2004). Tough acts to follow : the challenges to science teachers presented by biotechnological progress. *International Journal of Science Education*, 26, 717-733.

Callon, M. (1999). Ni intellectuel engagé, ni intellectuel dégage. La double stratégie de l'attachement et du détachement. *Sociologie du travail*, 41, 65-78.

Callon, M. & Latour, B. (1990). *La science telle qu'elle se fait, anthologie de la sociologie des sciences de langue anglaise*. Paris : La découverte.

Chateauraynaud, F. (2011). *Argumenter dans un champ de forces. Essai de balistique sociologique*. Paris : éditions Pétra.

Chevallard, Y. (2011). *Didactique fondamentale*. Module 1 : leçons de didactique. Université de Provence, http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/DFL_2011-2012_Module_1_LD_.pdf

Chevallard, Y., & Ladage, C. (2010). La pédagogie de l'enquête dans l'éducation au développement durable. Conférence *Éducation au développement durable et à la biodiversité : concepts, questions vives, outils et pratiques*. Digne les Bains : IUT de Provence.

Colburn, A. (2000). An inquiry primer. *Science Scope*, 23(6), 42-44.

Giddens, A. (1994). *Les conséquences de la modernité*. Paris : L'Harmattan.

Lemieux (2007). A quoi sert l'analyse des controverses ? *Mil neuf cent. Revue d'histoire intellectuelle*, 25,(1), 191-212.

Kalifa, D. (2010). Enquête et « culture de l'enquête » au XIXe siècle. *Romantisme*, 149(3), 3-23.

- Ladage, C. (2016). Les fondements épistémologiques de la pédagogie de l'enquête en question. *Penser l'éducation* (38) 87-111.
- Latour (2010). L'alternative compositionniste. Pour en finir avec l'indiscutable. *Ecologie & politique*, 40,(2), 81-93.
- Lee, H., Abd-El-Khalick, F. & Choi, K. (2006). Korean science teachers' perceptions of the introduction of socio-scientific issues into the science curriculum. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6, 97-117.
- Méadel, C. (2015). Les controverses comme apprentissage. *Hermès*, 73, 45-50.
- Schwab (1962)
- Schwab, J. J. (1962). The teaching of science as enquiry. In J. J. Schwab & P. F. Brandwein, *The teaching of science*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Simonneaux, J. Simonneaux, L., Hervé, N., Nédelec, L., Molinatti, G., Cancian, N. & Lipp, A. (2017). Menons l'enquête sur des questions d'Education au Développement Durable dans la perspective des Questions Socialement Vive. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 22, 143-160.
- Venturini, T. (2008). La cartographie des controverses. *Communication au Colloque CARTO 2.0*, Paris, le 3 avril.
- Venturini, T. (2010). Diving in Magma. *Public Understanding of Science*, 19, 258-273.