



HAL
open science

Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège

Nathalie Pannisal, Agnieszka Jeziorski, Alain Legardez

► To cite this version:

Nathalie Pannisal, Agnieszka Jeziorski, Alain Legardez. Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège. DIRE - Diversités recherches et terrains, 2016, 10.25965/dire.786 . hal-01714815

HAL Id: hal-01714815

<https://hal.science/hal-01714815>

Submitted on 21 Feb 2018

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.

Une étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur des questions socialement vives (QSV) liées aux technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège

Nathalie Panissal

FrED, Université de Limoges, FLSH

Agnieszka Jeziorski

Université du Québec à Rimouski

Alain Legardez

EA ADEF, Aix-Marseille Université

Introduction

La didactique des questions socialement vives (QSV) s'inscrit dans une éducation citoyenne. Elle permet, dès l'école, d'interroger la soutenabilité du monde et le projet de la modernité (émancipation, bonheur des humains, droits de l'homme). Intrinsèquement interdisciplinaire, elle remet en question la polarisation disciplinaire et les logiques de pensées construites depuis le siècle des lumières. Elle admet de bousculer les grandes théories morales pour s'ouvrir à d'autres approches éthiques - telle l'éthique de care -, de concevoir l'engagement comme une enquête sur la polymorphie des situations quotidiennes. Pensée dans ce contexte, la didactique des QSV s'inscrit dans une éducation qui sollicite la démarche du doute. Elle oblige enseignants et apprenants à considérer la problématisation, la capacité au questionnement pour enquêter et résoudre une énigme (Chevallard & Ladage, 2011). Il s'agit d'amener l'apprenant à penser par lui-même à mobiliser une pensée d'excellence (Lipman, 2003) à la fois critique, créative et attentive. Par ailleurs, lors d'une étude menée sur le risque d'enseigner pour des futurs enseignants du secondaire français et québécois dans le cadre de la didactique des QSV, nous avons pu dégager des tensions mettant en évidence la coexistence de deux postures épistémologiques : l'une transmissive et l'autre transformatrice-critique (Jeziorski, 2014). Cet article s'inscrit dans le prolongement de ces travaux. Nous approfondirons l'étude de ces tensions à partir de l'analyse d'un exemple de débats de QSV liées à des nanotechnologies. Nous repositionnerons ensuite nos résultats dans le réseau plus large des tensions repérables dans des situations de didactique des QSV.

1) Positionnement théorique et contextualisation

a) Etudier le processus de didactisation sur des questions potentiellement très vives

Une analyse en termes de savoirs

La grille initiale d'analyse des rapports aux savoirs, - fondatrice de la perspective des QSV-, s'inspire des travaux fondateurs sur les genres de savoirs (Chevallard, 1991) et sur le rapport au savoir (Charlot, 1997). C'est ainsi que l'on peut distinguer théoriquement trois genres de savoirs : les savoirs de référence, les savoirs sociaux, et les savoirs scolaires. Les savoirs de références sont essentiellement des savoirs savants (ou scientifiques) et des pratiques

sociales et professionnelles. Les savoirs sociaux (ou naturels) sont ceux des acteurs de l'école (ou de la formation) ; ces savoirs, - construits hors du système scolaire -, deviennent des savoirs préalables aux apprentissages lorsqu'ils sont importés dans le processus d'enseignement-formation, insérés dans des systèmes de représentations-connaissances qu'il est important de connaître dans une perspective didactique (Barthes, Jeziorski & Legardez, 2014). Enfin, les savoirs scolaires ou de formation sont un troisième genre de savoirs. Ils sont construits essentiellement, d'une part par des experts qui transposent les savoirs de références dans des curricula, puis par les enseignants ou les formateurs qui transposent à leur tour ces savoirs institutionnels en savoirs à enseigner, en relation avec les deux autres genres de savoirs. Ces savoirs à enseigner sont ensuite l'enjeu des relations dans la situation didactique, en vue de leur apprentissage par les élèves.

Les degrés de vivacités potentielles

Ces questions peuvent être vives dans la société : elles interpellent les pratiques et/ou les représentations sociales des acteurs scolaires et de la formation ; elles représentent un enjeu pour la société (globalement ou dans certaines de ses composantes) et suscitent des débats, voire des conflits ; enfin elles font souvent l'objet d'un traitement médiatique tel que la majorité des acteurs scolaires ou de formation en ont connaissance. Sa production sociale dans la société la rend donc vive dans un premier sens, d'autant plus qu'elle touche à des valeurs. Ces questions peuvent également être vives dans les savoirs de référence : elles donnent lieu à des débats souvent vifs dans les savoirs scientifiques et/ou dans les pratiques sociales de référence, et pour la plupart d'entre elles plusieurs systèmes explicatifs sont en concurrence. Sa production sociale dans des milieux scientifiques ou professionnels la rend donc vive dans un second sens. Plus précisément, ces questions sont potentiellement vives et elles peuvent être activées notamment en fonction de l'actualité. Une question doublement socialement vive dans la société et dans les références pourra donc apparaître comme particulièrement vive dans l'école ou la formation. Dans sa gestion des rapports aux savoirs, l'enseignant ou le formateur construira alors ce qu'il considère comme les bonnes distances par rapport aux savoirs de référence, aux savoirs sociaux et aux savoirs scolaires institutionnels (curricula), en fonction du réseau de contraintes qu'il prend en compte.

Vivacités et risques

On peut penser que l'enseignant aura d'autant plus de problèmes spécifiques à gérer que l'objet scolaire ou de formation concerné renverra à des questions à forts degrés de vivacités dans les deux autres genres de savoirs. De nombreux travaux sur les QSV alertent les formateurs sur les risques d'enseigner. C'est ainsi que des enseignants ou des formateurs peuvent considérer ce risque comme suffisamment fort pour qu'ils soient amenés à déproblématiser (refroidir) dans la sphère didactique une question potentiellement vive dans les autres savoirs. Celle-ci n'apparaîtra pas alors sous la forme d'une question. A l'inverse, on peut faire l'hypothèse qu'une stratégie didactique cohérente avec les degrés de vivacité perçus conduirait à une stratégie efficace de problématisation faisant appel au débat, ce que de nombreux travaux ont déjà montré. De manière analogue et complémentaire, ces travaux ont aussi montré que les apprenants pourront considérer que le risque d'apprendre sur des questions très vives et/ou impliquantes les pousse à garder à distance de la sphère didactique des savoirs trop vifs qui leurs sont liés, ou - à l'inverse -, de tenter une stratégie d'invasion du processus d'enseignement-apprentissage par des savoirs sociaux (opinions ou véritables représentations sociales).

L'étude proposée ici concerne la mise en œuvre d'une stratégie de mise en débat par des enseignants sur des questions liées à des nanotechnologies, potentiellement très vives dans

les différents savoirs en jeu. Cette instabilité des savoirs n'étant pas sans incidence sur les pratiques enseignantes, nous cherchons à mettre en évidence les postures et les tensions manifestées ici par les deux enseignantes observées. Les tensions ainsi répertoriées ont des visées compréhensives (comprendre les difficultés de la pratique), mais également praxéologiques, en servant de levier à la formation des enseignants.

b) Questionner des nanotechnologies comme pièges de la société hypermoderne

Hypermodernité et idéologie technoscientifico-libérale

La modernité a accouché de la raison instrumentale technoscientifique, c'est-à-dire la construction d'un mode de pensée occidental qui consiste à rationaliser notre vie quotidienne sous la logique scientifique. L'hypermodernité (Lipoveski, 1997) a permis la radicalisation voire la perversion des piliers de la modernité, notamment l'état et le marché. La logique réductionniste de la modernité (Morin, 2004) conduit à une forme de rationalité qui menace la liberté, la dignité humaine, le collectif, la justice, la singularité, l'identité au profit d'individus marchandisés et massifiés cyber-déconnectés de l'humain (Strand & Kaiser, 2015). C'est ainsi que de nombreux penseurs de la société hypermoderne s'inquiètent des risques de rupture du développement économique et même de la « transmission » culturelle, du fait de la domination de la logique libérale mondialisée. En effet, la radicalité de la raison technoscientifique peut amplifier le pouvoir de domination et la répression sociale et légitimer l'injustice. Elle s'inscrit dans l'idéologie néolibérale, une idéologie de pouvoir. En plus de dominer, elle camouffle la domination sous couvert du développement de produits et d'intérêts, elle conduit à une réification de l'homme – processus déjà mis en lumière en leur temps notamment par Hegel, Marx et l'Ecole de Francfort. Plus récemment, l'idéologie technoscientifico-néolibérale qui imprègne le quotidien et qui assujettit les pratiques à la logique économique et aux théories l'information a été dénoncée – par exemple - par des économistes qui mettent en lumière « la grande fracture » (Stiglitz, 2015), par des philosophes qui craignent « la disruption » (Stiegler, 2015) et par des sociologues qui dénoncent une perte de sens (Giddens, 1994), une fluidification de la société telle qu'elle condamne l'humain à l'urgence, la superficialité, des changements incessants (Bauman, 2004). Radicalisation des piliers de la modernité (état, science, marché et individu), avidité d'excès de tous bords, injonctions à dépasser ses propres limites (y compris sa propre fin), tels sont les contours d'une hypermodernité (Lipovestki, 2004) où tout est calibré par le marché et la raison. Les processus de gouvernance observent, contrôlent, normalisent les individus afin d'asseoir l'acceptabilité des innovations rentables. Les normes définies au nom de la science sont ainsi difficilement contestables et peu ouvertes au débat, les incertitudes sur lesquelles elles sont assises sont masquées par leurs promesses médiatisées (Thoreau, 2012). Quand l'argent et le pouvoir bloquent les processus d'interaction langagière qui donne sens aux problèmes du monde vécu, le langage ne peut plus assurer sa fonction médiatrice de construction de la pensée du sens commun (Habermas, 1987) ; pire les sujets endoctrinés par des pensées toutes faites sont empêchés de mobiliser leurs facultés de réflexion et sont rendus dociles. Ils sont susceptibles d'accepter des choses inacceptables jusqu'alors. Ainsi, c'est moins la technologie qu'il faut craindre que la prise de pouvoir, celle qui ôte le pouvoir politique aux citoyens et à ses facultés de délibération. Le débat démocratique est confisqué par l'expertise, le politique ratifie ses choix sur la technologie en écartant de fait le citoyen profane. L'éducation citoyenne que nous visons est donc une éducation aux droits et aux pouvoirs (Audigier, 2007 ; Giral & Legardez, 2011). L'essence même d'une éducation à la citoyenneté est d'assurer la pérennité du monde et de donner aux nouveaux citoyens le pouvoir de muer ce monde vers un faire commun inconditionnel (Arendt, 1991),

La grande « vivacité » des nanotechnologies et les pièges de l'hypermodernité

Les technologies de la convergence NBIC (Nanotechnologies, Biotechnologies, Informatique et Cognition) constituent un archétype de QSV pour une éducation émancipatrice. Elles sont dites convergentes car à l'échelle du « petit bang » soit des atomes, gènes, bits et neurones, on peut envisager un floutage des frontières entre le vivant et le non vivant, une hybridation entre l'homme et la machine (Bensaude-Vincent, 2011). Cette convergence technologique potentielle permet d'envisager les scénarii mis en texte dans la littérature de science fiction. Cependant, même si le progrès scientifique peut conduire à une irresponsabilité organisée (Beck, 2003), la convergence NBIC couplée aux biotechnologies ouvre de nouvelles perspectives. Elle ne vise plus seulement un agir sur le monde, autour de l'homme, mais à transformer l'homme lui-même. La convergence NBIC s'adresse également à la mise en données du monde. En effet, nous créons des données en quantité gigantesque ; nos outils, nos téléphones, nos objets communicants, nos moyens de paiements, nos consultations d'internet créent de la donnée et ce fleuve de données crée le big-data. Cette évolution est radicale et très rapide, elle est amplifiée par la baisse des coûts et l'augmentation des performances technologiques. Cette transformation impacte toute la sphère sociale et privée, elle refaçonne nos usages et notre dépendance aux « machines ». Le big-data correspond au volume des données collectées mais également à la capacité à les utiliser et il interfère dans tous les secteurs de la vie : recherche économique, scientifique, commerciale, la publicité, le fonctionnement des services publics, les entreprises, internet l'intelligence artificielle, le loisir, la santé, le logement, le transport, l'hôtellerie, etc. Les big-data sont structurées selon une logique algorithmique, c'est à dire une collecte d'informations et un calcul de corrélations visant à conseiller les décisions politiques, économiques, soit les choix de société. Le traitement de données de plus en plus personnelles permet, par le biais d'algorithmes surpuissants, de cartographier, de profiler l'individu non pas tant qu'individu mais en fonction d'un objectif (facteurs de risques génétiques, forme de vie, sexualité, consommation). Ce profilage pose de nombreuses questions éthiques car l'individu est susceptible d'être transformé en moyen. Il est contrôlé, observé et les nouveaux pouvoirs du GAFA (Google Appel FaceBook Amazon) prennent de plus en plus d'importance. Ces procédés tendent à contraindre la liberté, à placer l'individu là où il est attendu. L'individu est profilé au plus profond de sa personnalité pour être en retour façonné (Rouvroy, A. & Berns, 2013 ; Rouvroy, 2014).

En référence à la typologie des degrés de vivacité (Legardez, 2015), les questions relatives aux nanotechnologies, - comme composante des technologies de la convergence NBIC (Nanotechnologies, Biotechnologies, Informatique et Cognition) - présentent potentiellement un haut degré de sensibilité didactique. Elles véhiculent des questions potentiellement vives dans l'enseignement et confrontent les enseignants au risque d'enseigner et au risque d'apprendre des élèves. Dans cette optique, nous nous intéressons dans cette contribution à l'étude de ces QSV relatives aux nanotechnologies, sous l'angle d'une didactique à visée transformatrice-critique (Jeziorski, 2014 ; Jickling & Wals, 2013). Ainsi, afin d'illustrer la manière dont les enseignants peuvent traiter cette QSV en classe, nous présentons une étude des postures de deux enseignantes, adoptées lors des débats sur les technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège.

2) Illustration par l'étude de deux postures enseignantes

a) Problématique

Depuis 10 ans (Panissal, Brossais & Vieu, 2010), nous co-construisons, avec des équipes d'enseignants du lycée et du collège, des dispositifs d'éducation citoyenne aux nanotechnologies au sein des établissements scolaires. Les dispositifs pensés sur une période de six mois comprennent des cours, des travaux pratiques, des visites de laboratoires et la préparation de débats argumentés sur une QSV en lien avec les nanotechnologies. Nos travaux sur les débats, jusqu'à présent, se sont principalement focalisés sur les apprentissages des élèves : les savoirs mobilisés et construits au cours des interactions, ainsi que les logiques de raisonnement des apprenants (Panissal, 2014). Nous souhaitons à présent porter notre focus sur la posture de l'enseignant au cours du débat, en regard du modèle éducatif qu'il véhicule.

Nous présenterons l'analyse de deux corpus de débat mis en place autour de l'exercice du dialogue et de l'enquête en démocratie (Dewey, 1938 ; Habermas, 1987). Le cadre de la didactique des QSV permet d'envisager une éducation citoyenne misant sur la problématisation dans le monde vécu et la délibération. Nous définissons l'*enquête éthique*, moins comme l'art de résoudre les problèmes éthiques que comme la capacité à les mettre en évidence. Les dispositifs visent à un accompagnement au développement moral des apprenants vers une morale autonome et attentive (Kolhberg, 1981 ; Tronto, 2013) afin de les associer aux processus de gouvernance et de contribuer à une éducation à la citoyenneté responsable (UNESCO) en misant sur des processus de problématisation étayés par une enquête éthique. Nous définissons cette problématisation comme la capacité du citoyen, - acteur de la société civile -, à mettre en exergue les problèmes du monde vécu (Habermas, 1987) en exerçant un contre pouvoir face aux logiques du marché. Cette problématisation serait la première étape vers une posture de « capacitations » (Sen, 2003), soit d'une attitude éthique et citoyenne permettant de faire des choix. La société civile joue ainsi son rôle « d'instance de politisation des expériences individuelles » (Foessel, 2013, p. 9). Le débat sur une QSV, - ou plus exactement le processus d'enquête (Dewey, 1938 ; Ladage & Chevillard, 2011) nécessaire et préalable à l'exercice du débat délibératif - semble être un outil didactique pertinent pour ce type d'éducation (Panissal & Brossais, 2013 ; Panissal, 2014 ; Dupont & Panissal, 2015).

Nous avons vu que l'enseignement des QSV confronte l'enseignant à de nombreux risques (Legardez, 2006 ; Legardez & Jeziorski, 2014). C'est ainsi que le caractère intrinsèquement interdisciplinaire voire transdisciplinaire des nanotechnologies déstabilise l'enseignant assujetti à des logiques disciplinaires scolaires cloisonnées (Tutiaux-Guillon, 2009). La médiatisation des questions le confronte au risque d'enseigner un savoir trop « chaud », un savoir en construction pour lequel il est difficile de valider les sources de l'information surtout quand les experts ne sont pas d'accord sur un sujet. La performativité des technosciences (Callon, 1999) est telle que les routines morales pour juger du bien ou du mal sont souvent mises en défaut dans la classe et interroge l'enseignant quant à sa neutralité morale et philosophique. Il doit également composer avec le risque d'apprendre des élèves qui - au lieu d'obtenir les réponses précises et sécurisantes d'un savoir froid - sont confrontés à l'incertitude, à d'autres formes de pédagogies qui exigent beaucoup plus d'implication de leur part (Kelly, 1986 ; Sadler et al, 2006 ; Simonneaux, 2011 ; Urgelli, 2009). En effet, une telle conception de l'éducation, - qui questionne le changement social - tend à former des apprenants critiques dotés de leur pouvoir d'agir de façon à intervenir dans le monde dans lequel ils vivent (Freire, 1974).

Dans ces conditions nous nous interrogeons ici sur la posture de l'enseignant face à cet exercice de problématisation, et nous postulons que sa formation disciplinaire (ici physique-chimie) peut faire naître des tensions. Pour ce faire, nous nous inspirons du modèle proposé par Jickling et Wals (2013) permettant de situer des approches éducatives en éducation au développement durable entre deux pôles : celui de l'éducation transmissive et celui de l'éducation transformatrice-critique. L'éducation transmissive consiste à transmettre de façon unilatérale des savoirs considérés comme vrais et figés. A l'opposé, l'éducation transformatrice considère que le savoir est co-construit dans un contexte donné. La création de nouveaux savoirs est ainsi influencée par des savoirs préalables et s'inscrit dans un contexte socio-culturel précis. En classe, les enseignants peuvent adopter des postures éducatives qui se situent entre ces deux pôles, plus ou moins proche d'une des extrémités. Ces postures sont étroitement liées à la conception de l'apprenant ou du citoyen que se fait l'enseignant, en l'occurrence son rapport à l'élève. Ainsi, l'éducation transmissive a pour conséquence de former des citoyens conformistes qui acceptent notre société telle quelle est, sans la remettre en question. A l'inverse, l'objectif de la perspective transformatrice est d'éduquer des citoyens critiques capables de questionner le monde actuel et de créer leur propre monde. « L'enjeu de l'enseignement des QSV, de ce point de vue, devient un enjeu d'émancipation qui vise la capacité des élèves à transformer la société. » (Simonneaux & Legardez, 2011, p. 22).

b) Contexte

Les dispositifs didactiques que nous avons mis en place dans les écoles, collèges et lycées comprennent des cours sur les nanotechnologies en lien avec les curricula, des travaux pratiques en laboratoire et un protocole de préparation de débat sur une QSV. Le protocole de débat présenté ici a été préparé par deux enseignantes de physique-chimie et il a été mis en œuvre dans leurs classes respectives de 4ème au collège (élèves de 13 ans). Le thème choisi pour le débat se centre sur les objets connectés via internet et la liberté individuelle. Le débat a été réalisé en demi-groupe (soit 16 élèves), sur une « heure de vie de classe », qui a duré 50 minutes. L'analyse porte sur un seul débat dans chaque classe. La préparation du débat s'est déroulée en deux temps. Le protocole de préparation est identique pour les deux classes.

Temps 1 : Les élèves ont d'abord travaillé sur un corpus documentaire succinct de deux pages comportant la définition des nanotechnologies et deux extraits de presse de 10 lignes : un texte du site www.lapresse.ca - faisant état d'une cyber-attaque d'un frigo intelligent -, un texte (www.lesechos.fr) - citant l'intérêt porté par les assureurs aux données recueillies sur internet -, et une publicité d'une société américaine « Pact » qui réalise du coaching alimentaire. Un encadré liste les problèmes éthiques inhérents à l'utilisation d'un réfrigérateur intelligent. A partir de ce dossier, les élèves réalisent une carte heuristique des arguments des parties prenantes durant un cours de deux heures. Ils poursuivent ensuite ce travail sur leur temps personnel pendant une semaine.

Temps 2 : La semaine suivante, au cours d'une séance de deux heures, ils proposent une carte heuristique par groupe.

La troisième semaine, le débat est initié par la projection d'une diapositive affirmant : « Vous êtes en vacances avec des amis dans les Landes, vous prenez un selfie de votre groupe d'amis. Et immédiatement après que vous ayez pris cette photo, vous recevez une photographie publicitaire d'une bouteille de Coca et une offre promotionnelle pour réaliser une séance d'essai dans un centre de fitness. Ceci est rendu possible car votre smartphone

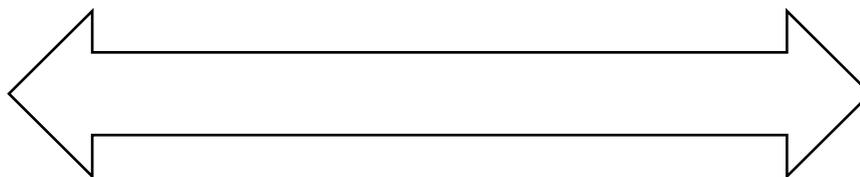
est relié, via internet, à votre réfrigérateur intelligent et que vous avez fini votre bouteille de Coca à midi. ».

c) Méthodologie d'analyse de la posture d'animation du débat de l'enseignant

Les débats enregistrés en vidéo sont intégralement retranscrits. Les prénoms sont anonymés et remplacés par des prénoms fictifs, seul le genre est conservé.

Nous avons construit une grille d'analyse des postures enseignantes s'inspirant du modèle proposé par Jickling et Wals (2013) afin de repérer l'impact des interventions des enseignantes dans le débat sur l'exercice de problématisation. S'appuyant sur le courant de la didactique des questions socialement vives et les principes de la pédagogie critique ainsi que des résultats issus de précédentes études (Jeziorski, 2014), nous proposons de caractériser les perspectives transmissives et transformatrices de manière à les rendre opérationnelles pour une analyse des postures enseignantes. Nous précisons ci-dessous (Table 1) les critères d'une perspective de l'éducation transformatrice-critique d'une part et d'une perspective de l'éducation transmissive d'autre part. Cette grille d'analyse nous permet de caractériser la posture enseignante lors de l'animation d'un débat sur une QSV en lien avec les nanotechnologies - et plus particulièrement les applications dans le champ de la nanoélectronique - et de la situer sur le gradient entre les deux extrémités du modèle proposé.

Table 1 : Grille d'analyse des caractéristiques d'une posture à visée transformatrice critique et d'une posture transmissive (adapté de Jeziorski, 2014)



<ul style="list-style-type: none">• transmet les savoirs prédéfinis• cherche à obtenir des réponses prédéfinies, voire une seule vraie réponse• considère les savoirs comme vrais et validés• inculque certains points de vue• neutralise/ignore le caractère controversé d'une question/d'un phénomène• fait recours à des savoirs d'une discipline• écarte les prises de positions des élèves• freine l'émergence de nouvelles thématiques/questions venant de la part des élèves• vise à éduquer les élèves aux « bons » comportements	<ul style="list-style-type: none">• permet l'intégration de l'incertitude, des controverses et d'interprétations multiples• encourage le recours aux savoirs de référence dans les moments argumentatifs• encourage le recours aux savoirs interdisciplinaires• encourage un regard critique des élèves sur une question ou une notion particulière ou encore sur notre société• favorise la prise de conscience des enjeux de pouvoir et des influences idéologiques qui orientent nos manières de voir le monde/favorise le questionnement sur les acteurs et leurs intérêts• favorise l'émergence des propositions d'actions venant de la part des élèves (le pouvoir d'agir)
---	---

Dans cette grille d'analyse les deux perspectives sont à considérer comme deux pôles. Entre ces deux extrémités, différentes constellations et degrés de positionnements sont possibles. Un enseignant peut bien évidemment adopter une posture mixte, non figée et susceptible d'évoluer. Dans une étude précédente sur l'éducation au développement durable, nous avons par ailleurs identifié la coexistence de ces deux postures chez les enseignants, cette coexistence se manifestant par des tensions intra-individuelles (Jeziorski, 2014).

Précisons également qu'il s'agit ici d'une étude ayant pour objectif de préciser la portée pratique de cette grille d'analyse, dans la mesure où elle a été conçue pour analyser des entretiens d'enseignants.

d) Les postures enseignantes observées lors de l'animation d'un débat QSV sur les technologies de la convergence

L'analyse des corpus de débat met en évidence la tension entre deux postures enseignantes distinctes : la posture de Katja orientée vers une perspective transformatrice-critique et la posture de Maeva caractérisée par une orientation plus transmissive. Elle permet également de cerner les tensions entre ces deux postures au niveau individuel. Nous présentons successivement les analyses des postures des deux enseignantes en les illustrant d'extraits de corpus.

Un exemple de à dominante transformatrice-critique : l'enseignante Katja

De manière générale, Katja ne prend pas souvent la parole et laisse parler les élèves. La plupart de temps, elle intervient en posant des questions ou en résumant le propos des élèves. Elle intervient à raison de 56 tours de parole sur un total de 251, soit 25 % de temps de parole. Les interventions du début du débat sont essentiellement des moments de régulation ; elle rappelle les conditions du débat, l'échange des points de vue, la nécessité d'argumenter et de justifier ces propos. Elle rappelle aussi rapidement ce que sont les nanotechnologies « *Oui, ce sont des constituants qui sont tous petits, qui sont de l'échelle du nanomètre, donc c'est très très très petit. Et comme c'est très petit, a ne prend pas de place.* ». Au cours de la cinquième intervention elle introduit le sujet du débat en projetant la diapositive introductive présentée dans la partie contexte. Dès le début du débat les élèves se saisissent de la problématique de la vie privée : « *s'immiscer dans la vie des gens* ». Katja reprend cette affirmation et invite les élèves à justifier leurs propos. Elle insiste sur l'argumentation des élèves : « *il ne faut pas me dire juste oui ou non, il faut justifier* » ; « *c'est qui tout le monde ?* », « *avec des exemples* ». Dès l'introduction du débat, Katja invite les élèves à prendre position tout en soulignant la pertinence de points de vue contrastés : « *...le principe est que vous échangez vos points de vue... il n'y a pas de mauvais point de vue, de mauvaises réponses ou de bonnes réponses...vous avez tous le droit de penser des choses différentes* ». Cependant, elle insiste sur la nécessité d'une prise de position éclairée s'appuyant sur les savoirs de référence ou des expériences personnelles en précisant que toutes « *les réponses doivent être justifiées* ».

A plusieurs reprises, elle intervient de manière à encourager les élèves à se questionner sur les parties prenantes et leurs intérêts. Par exemple, elle invite les élèves à s'interroger sur la divulgation d'informations personnelles sur internet et sur les acteurs en jeu, comme l'illustre l'extrait de corpus suivant :

Extrait n° 1

Elève 1 : Alors comme c'est sur l'internet, tout le monde peut voir ce que tu fais.

Enseignante Katja : C'est qui tout le monde ?

Elève 1 : Ben, je ne sais pas, mais sur l'internet tout le monde peut voir ce que tu fais. Donc,

si ton frigo sait que tu as pris un selfie, alors tout le monde peut le voir.

Elève 2 : Mais non, c'est le monsieur des pubs qui le sait.

Enseignante Katja : Tu penses donc qu'il n'y a que le « monsieur des pubs » qui le sait ?

Elève 3 : C'est le cloud.

Elève 2 : Pour coca-cola, ça sera tous ceux qui travaillent pour coca-cola qui le savent. Y a pas Amazonia qui va savoir ce que fait coca-cola et ce qu'on fait, enfin je ne sais pas.

Elève 4 : C'est le serveur qui a créé les applications de l'ordinateur qui a vu qui les a envoyés, ça a d'abord dû passer par eux. Donc après, eux, ils peuvent le divulguer partout.

(...)

Enseignante Katja : Qui ? C'est qui est derrière tout ça ?

Elève 1 : Des gens qui veulent de l'argent.

Elève 2 : Ça fait tourner l'économie en fait.

D'autres interventions vont dans le même sens au cours du débat, et l'enseignante s'efforce de faire explorer le réseau d'acteurs aux élèves : « *Quels sont les différents acteurs que vous prendriez en compte quand on parle du fait que les nanotechnologies elles sont partout ? Qui vous demande d'être habitué à ça ?* Elle prend le soin de mettre en évidence les différents points de vue sur un sujet : « *Donc toi, contrairement à Emma tu penses que les magasins ils ne vont pas forcément être gagnants ?* » « *Ce que tu dis Emma c'est ton point de vue personnel. Mais celui des industriels ou des profiteurs internet, est-ce que c'est le même ?* »

Elle encourage également les élèves à prendre position et à avoir un regard critique par rapport à la numérisation de la société et à l'importance prise par l'opérateur Google : « *Le fait que par exemple comme vous disiez tout à l'heure Google va avoir des données sur vous. Comment ça va influencer votre quotidien ?...Donc toi comment cela va impacter ? Ça ne te dérange pas donc ?* »

Cependant, l'enseignante ne fait pas le lien avec les savoirs scientifiques. Elle ne se saisit pas du savoir sur l'échelle nanométrique qui lui permettrait de faire le lien entre l'échelle atomique nanométrique et le cours de technologie où il est question de l'augmentation des performances des appareils électroniques. Le débat sur la QSV en lien avec l'internet des objets est ainsi déconnecté du savoir « nano ». Effectivement les élèves envisagent certaines conséquences éthiques et sociales en termes de liberté, mais ils ne font pas le lien avec le développement de l'industrie de la microélectronique qui, du fait des progrès dans le champ de la nanoélectronique, est capable de produire des processus de plus en plus miniaturisés, puissants, rapides et capables de stocker et d'échanger beaucoup d'informations. Or c'est bien *l'électronification* et les nanotechnologies comme vecteur de cette *électronification* de la société qui donne crédit à des innovations comme les objets connectés via internet.

Néanmoins, la posture de Katja tend vers une éducation transformatrice critique. En effet, les interventions de l'enseignante changent au cours du débat. Au début, ses interventions sont au service de la régulation de la parole et surtout de l'argumentation des élèves. Peu à peu, elle amène sa classe dans une démarche critique. Elle invite à de nombreuses reprises les élèves à apporter leurs propres opinions et à y réfléchir : « *comment cela va influencer votre quotidien* » ; « *ça ne te dérange pas* », « *est-ce que votre avis, votre regard à évolué depuis le début du débat* ». Les nouvelles technologies sont vécues comme inéluctables par les élèves « *on est habitués* » ; « *c'est donnant-donnant* » ; l'enseignante s'efforce de les faire interroger leur propre acceptation et les raisons de leur acceptation « *qui vous demande d'être habitués à ça, pourquoi vous vous habituez à ça ?* ». A plusieurs reprises dans le débat elle cite des exemples précis, proches des intérêts des élèves comme par exemple : « *quand vous faites vos courses de vêtements sur internet, lorsque vous ouvrez une autre*

page internet, les chaussures que vous aviez regardées juste avant apparaissent. Qu'est-ce que cela veut dire du point de vue de vos données ? ». Ce type de démarche offre aux élèves la possibilité de creuser la question éthique de la liberté individuelle, mais également d'en envisager les facettes économiques : « *Si l'on reprend l'exemple du frigo intelligent. Si on lui demande d'acheter des choses. On aura plus à aller au magasin et du coup des magasins vont fermer puisqu'il n'y aura plus de clients pour venir y chercher des choses* » ; mais surtout les liens avec la vie qu'ils ont envie de mener et de ce qui compte pour eux : « *Oui mais il y aura plus la liberté d'aller choisir ces aliments.* » ; « *Et il y aura plus le plaisir du service par exemple* ». En accord avec les caractéristiques présentées dans le tableau 1, il semble que la posture de Katja tende vers une prise de conscience par les élèves des enjeux de pouvoir et des influences qui orientent nos manières de voir le monde et favorise le questionnement sur les acteurs et leurs intérêts.

Un exemple de à dominante transmissive : l'enseignante Maeva

La posture de Maeva lors du débat s'inscrit plutôt dans une perspective transmissive. L'enseignante prend la parole après chaque intervention d'un élève et elle freine ainsi tout échange et toute co-construction des savoirs entre les apprenants. Sur 221 tours de paroles, 106 sont au profit de Maeva soit (46 %). Elle inscrit le débat dans une forme de maïeutique de type question/réponse où les élèves répondent à ses interrogations, voire même complètent ses phrases comme l'illustre le corpus suivant : « *P : alors admettons que vous ayez un compte en banque infini / Est-ce que vous achetez le réfrigérateur ? / Qui dit oui ? ; E : il est pas très beau ; P : je ne vais pas m'arrêter toutes les cinq minutes / on n'a pas beaucoup de temps pour essayer d'en parler / j'aimerais bien balayer toutes vos idées / si tout le monde est en train de parler / on s'écoute quand on parle ; E : oui ; P : alors pourquoi tu l'achètes ? ; E : parce qu'on a de l'argent à dépenser ; P : parce que tu penses que ce cadeau serait intéressant pour tes parents par exemple ? E : non* ».

Cette directivité n'engage pas les élèves dans le débat et les élèves se contentent de finir les phrases, d'apporter des réponses courtes sans argumentation, ou de donner les réponses qu'ils estiment attendues (« *parce que l'on a de l'argent à dépenser* »). L'enseignante doit alors faire face à des problèmes de bavardage car les élèves discutent entre eux, débattent même, mais - comme sa posture oblige la classe à passer par son intermédiaire -, alors les élèves se soumettent à ce jeu de questions/réponses.

En dépit de l'injonction de l'enseignante à réciter la carte mentale qu'ils ont élaborée lors du temps de la préparation, les élèves essaient parfois de débattre comme en témoignent ces échanges : « *P : on peut le programmer le frigo mais qui le programme ? ; E : en fonction de ce que les personnes âgées veulent dans leur frigo ; P : d'accord selon leurs habitudes alimentaires ça peut être un avantage / et si je voulais faire du mal à une personne âgée dépendante je pourrais programmer son frigo intelligent ; E : ils vont pirater la maison à partir du frigo connecté ; P : qui ? ; E : les pirates internet ; P : c'est un autre sujet garde ton avis / moi je vous dis qui remplit le frigo des personnes âgées ? ; E : les aides-soignantes* ». L'enseignante ramène donc ici le groupe des débatteurs sur la carte mentale des parties prenantes qu'il faut remplir au tableau et la question des pirates internet n'est pas à l'ordre du jour au moment où l'on débat de l'alimentation des personnes âgées.

Lors de la phase de préparation, l'enseignante a fait effectivement réaliser une carte mentale des parties prenantes impliquées dans le développement et l'utilisation du frigo intelligent. Lors du débat elle « lit » cette carte comme un guide de conduite du débat et guide les élèves afin qu'ils explorent les différentes parties prenantes « *P : l'intrusion dans la vie privée où je la place ? (au tableau) ; P : donc on a regardé le consommateur,*

l'industriel, pour les profileurs c'est super/ et ensuite les pirates peuvent pirater vos coordonnées bancaires / et les distributeurs des grands magasins alors ? » ; « P : (au tableau) regardez comment je marque / moins de tentations / ce problème se pose depuis le drive vous ne passez plus devant les rayons ».

L'enseignante ne fait pas le lien avec les savoirs scientifiques, elle reste sur le sens commun des savoirs : « *oui effectivement dans les crèmes solaires il y a des nanotechnologies (...) qui servent à filtrer* ». Le jeu de questions/réponses qu'elle déploie ne permet pas aux élèves d'aller au-delà, comme l'illustre le corpus suivant : « *P : Oui effectivement dans les crèmes solaires il y a des nanotechnologies ; E : Oui on m'a dit que oui ; P : On qui ? ; E : On me l'a dit en anglais* ». Si des questions sont posées, on a l'impression qu'une réponse précise est attendue, voire un mot précis ce qui ne permet pas à la classe d'envisager une problématisation éthique. Par exemple, l'échange suivant montre l'attente de l'enseignante : « *P : Il est connecté à Internet, mais comment il fait pour être connecté, pour savoir ce qu'il y a à l'intérieur du frigo ? ; E : Il voit les codes-barres. ; P : Oui, par exemple, comment on appelle ce genre de chose ? ; E : Oui, avec des codes barres, mais aussi moi, j'ai pensé avec des caméras. ; P : Oui, des caméras. Plus vaste que ça. ; E : Des détecteurs ; E : Non, les caméras, elles montrent ce qu'il y a dans le frigo. ; P : Oui, bien sûr, mais après. ; E : Des capteurs. ; P : Oui, des capteurs !* » La configuration des échanges et l'absence de dévolution de parole aux élèves fait qu'il n'y a pas de débat, ni de co-construction. Elle maintient les élèves dans une dépendance à l'enseignant qui valide des réponses à un exercice, posture a priori peu compatible avec une éducation émancipatrice au service du pouvoir d'agir.

3) Discussion: risque d'enseigner, tensions et conflits

L'analyse précédente permet d'identifier deux postures enseignantes distinctes lors du débat sur une question socialement vive en lien avec les nanotechnologies et plus précisément la nanoélectronique. Cependant, - même si Katja tend vers une approche d'éducation transformation-critique et que les interventions de Maeva dans le débat se situent plutôt dans une perspective transmissive - on observe des tensions entre les deux postures chez les deux enseignantes. Dans ce qui suit, nous nous proposons, à partir de nos résultats, de caractériser ces tensions. Pour cela, nous distinguerons plusieurs champs de tensions : des tensions d'ordre praxéologique, des tensions d'ordre épistémologique.

a) Les tensions d'ordre praxéologique

L'analyse des postures enseignantes observées lors des débats sur les technologies de la convergence (NBIC) menés avec des élèves de collège met en évidence deux types de tensions d'ordre praxéologique. En premier lieu, on peut identifier une tension entre la posture transformatrice-critique attendue dans le contexte d'un débat citoyen sur une QSV d'une part et la posture transmissive adoptée réellement par l'enseignante dans sa classe. Cette tension est particulièrement présente chez Maeva. En effet, le débat est un dispositif très dérangent pour elle. Bien qu'elle annonce à ses élèves qu'il s'agit d'un débat, elle rompt avec le contrat didactique annoncé et amène la classe dans un cours dialogué magistral. Très rapidement, les élèves s'inscrivent dans ce nouveau contrat et répondent aux questions-réponses de l'enseignante en complétant ses phrases ou sous forme de mots isolés. Face au risque d'enseigner que déclenche le débat, l'enseignante le transforme en un cours dialogué impératif où il est question de compléter au tableau et de corriger une carte mentale des parties prenantes impliquées dans l'utilisation d'un frigo connecté. Cette carte mentale est l'outil qui a servi aux élèves, - dans la phase de préparation -, à identifier les arguments

des différentes parties prenantes. Les élèves s'agitent, bavardent, font leur métier d'élève en répondant de façon la plus économique possible à l'enseignante afin qu'elle puisse écrire au tableau. En résumé, désemparée par la pratique du débat, Maeva détourne cette activité en correction collective d'un exercice : « *P : bon c'est fini prenez les notes au tableau et vous pouvez y aller* ».

Nous identifions une deuxième tension impliquant le genre et la visée du débat. Le système éducatif français de l'enseignement primaire et secondaire prévoit l'utilisation du débat dans de nombreuses disciplines scolaires : débat scientifique, débat interprétatif, débat d'éducation civique, débat à visée philosophique. Chaque type de débat présente des visées différentes en fonction des disciplines scolaires auquel il est assujéti (Dupont & Panissal, 2015). La difficulté du débat en général tient au fait qu'il est à la fois objet d'apprentissage (apprendre à débattre ensemble) et outil d'enseignement (un moyen d'enseigner un savoir). Chartran et Blazer (2006) notent que les enseignants naturalisent les genres scolaires qui ne sont pas clairement définis. La difficulté supplémentaire du débat-QSV vient du fait qu'il porte sur des savoirs interdisciplinaires et instables, qu'il a pour fonction de mobiliser des valeurs, l'esprit critique, l'argumentation. En fonction de la QSV, il peut s'apparenter à un débat scientifique, par exemple si l'on essaie de comprendre la toxicité du nano-ion argent présent dans le système de climatisation des réfrigérateurs. Il peut s'apparenter à un débat citoyen si la QSV porte sur les processus de participation du public, à un débat à visée philosophique pour la question de l'amélioration humaine via la nanomédecine par exemple. Le débat-QSV ne peut par conséquent s'inscrire dans un genre disciplinaire au sens strict, puisque au sein d'un même débat, il peut emprunter aux différents genres de débats cités précédemment. Le débat, quel que soit son thème, rajoute de la vivacité aux QSV. On voit que Maeva est mise en difficulté dans son animation du débat. Sur le plan des savoirs, elle n'amène pas ses élèves à réfléchir sur les savoirs nanos, elle ne travaille pas la forme du débat - sauf pour faire taire les élèves. Le flou du débat qu'elle ne peut rabattre à un débat scientifique - vu qu'elle n'identifie pas les savoirs en jeu -, les interactions sciences société - qui ne font pas partie de sa culture disciplinaire de physicienne, même si elles sont référencées dans les programmes du collège -, le champ des valeurs - qu'elle ne questionne jamais dans ses interactions -, font qu'elle naturalise le débat et le transforme en pratique de classe traditionnelle, de correction d'exercice de façon magistrale et autoritaire en amenant les élèves par questions-réponses à la duplication au tableau de sa propre préparation du cours. Cette enseignante a préparé le débat comme elle prépare un cours, pour faire face à l'insécurité dans laquelle elle se trouve par cette pratique inédite dans sa filière. Les élèves ne manifestent pas un très grand enthousiasme face à cette pratique traditionnelle et se contentent de faire le travail exigé par le contrat didactique minimaliste qui a été mis en place. Katja, quant à elle, respecte la forme d'un débat propice au traitement d'une QSV, notamment en invitant les élèves à échanger leurs points de vue et à porter un regard critique sur la question retenue. Ses méthodes d'animation s'inscrivent, à première vue, plutôt dans une perspective transformatrice-critique. Il semble cependant que le débat soit utilisé par cette enseignante comme une fin en soi et non comme un outil qui permettrait d'une part d'amener les élèves à argumenter en investissant des savoirs abordés en amont de la séance, et d'autre part d'ouvrir vers de nouvelles questions qui resteraient à approfondir par la suite, - par exemple moyennant une enquête socio-épistémologique. Cette séance de débat apparaît ainsi de manière isolée, alors qu'elle pourrait faire partie d'une véritable séquence d'enseignement-apprentissage s'appuyant par exemple sur la pédagogie de l'enquête et misant sur le questionnement pour enquêter et résoudre une énigme (Chevallard & Ladage, 2011).

b) Les tensions d'ordre épistémologique

L'analyse des postures met également en évidence des tensions d'ordre épistémologique. La première tension est en lien avec les valeurs et le statut des savoirs scientifiques. Les technosciences - et plus particulièrement les nanotechnologies - n'existent pas en soi (mais uniquement des technologies de la manipulation et d'observation à l'échelle atomique). C'est en fait un programme politique de développement économique caractérisé par une compétition internationale effrénée. Lorsque les enseignants de physique-chimie sont confrontés aux savoirs en liens avec les nanotechnologies, ils sont d'emblée perdus par leur polymorphie disciplinaire et leur ancrage fort dans les applications. Car pour les technosciences, comme le précise Hottois (2006), la rationalité technoscientifique n'a pas pour mission de s'interroger sur les fins, mais uniquement sur les moyens. Le terme de technoscience lui-même signifie que, désormais, science et technologies sont liées, que la technologie ne peut plus être différenciée du fait scientifique. Les technosciences renversent les valeurs scientifiques construites jadis où la science était considérée comme désintéressée, libre, neutre, supérieure aux techniques qui venaient après ; pour appliquer, seules les techniques étaient problématiques (Levy-Leblond, 2006). Désormais la technologie passe devant (Bensaude-Vincent, 2009). Si on s'inscrit dans une perspective d'éducation transformatrice-critique, il serait pertinent d'encourager les élèves à s'interroger sur les acteurs et les influences économiques et idéologiques qui orientent leurs modes de vie. Nos résultats montrent que les deux enseignantes participant à cette étude adoptent des postures bien contrastées au regard de cet aspect. D'un côté, les interventions de Katja favorisent le questionnement sur les intérêts des acteurs agissant dans le domaine des nanotechnologies ainsi que les valeurs sous-jacentes, considérant ainsi les savoirs scientifiques et leur application. D'un autre côté, - même si Maeva s'efforce d'aborder les parties prenantes impliquées dans le développement et l'utilisation du frigo intelligent -, elle se contente de compléter avec les élèves la carte mentale dessinée auparavant, tout en écartant de nouveaux éléments évoqués par les élèves au moment du débat. De plus, l'exercice consiste ici à énumérer les inconvénients et les avantages du frigo intelligent en fonction de différents acteurs, sans tout de même analyser le sens et la valeur que ces acteurs donnent aux nanotechnologies et les répercussions que cela peut avoir dans la vie des élèves.

La deuxième tension d'ordre épistémologique révélée par notre analyse porte d'abord sur la culture disciplinaire dans laquelle évoluent les enseignants dès leur formation, et par ensuite sur le caractère inter- et transdisciplinaire des savoirs nanotechnologiques qui ne figure pas dans le programme scolaire du collège (contrairement au lycée). La question de l'interdisciplinarité est d'ailleurs un thème récurrent dans les différents curricula qui se succèdent depuis plusieurs décennies. La réforme du collège - appliquée à la rentrée 2016 - donnera naissance aux EPI (Enseignements des Pratiques Interdisciplinaires) dont « l'enjeu est ici d'inspirer les équipes sur ce qu'il est possible de faire dans le cadre d'un travail interdisciplinaire autour des huit thématiques et au service des compétences travaillées à partir du socle commun et des programmes d'enseignement » (<http://eduscol.education.fr/cid99750/epi.html>). Si l'interdisciplinarité apparaît incontournable depuis quelques années, néanmoins dans les pratiques on assiste le plus souvent à une concaténation de disciplines autonomes plus qu'à la construction d'un espace partagé au service de la cohésion entre différents savoirs (Morin, 1990). Cette tension inhérente à la culture disciplinaire est quadruplement ravivée ici : à la fois par des savoirs intrinsèquement interdisciplinaires (les nanotechnologies), mais aussi par des savoirs qui ne font pas partie des référentiels des concours des enseignants de physique chimie, et encore par des savoirs en constante et rapide évolution, et enfin par des savoirs mal ou non maîtrisés par les enseignants. Face à ces risques, les enseignantes ne font pas référence aux

savoirs nanos, elles ne font pas le lien entre l'échelle 10^{-9} et le développement de la nanoélectronique. Ceci ne permet pas à la classe de construire les interactions science-société, ni de questionner le progrès sur le plan éthique en lien bien spécifiquement avec ces technosciences. On voit clairement ici la manifestation de cette tension liée à la culture disciplinaire - soit une frontière entre un savoir professionnel scolaire - et l'actualité scientifique - soit un savoir en train d'émerger, en usage dans la société.

Conclusion

L'enseignement de QSV à travers l'exercice d'un débat nécessite un changement de posture de l'enseignant. Le savoir est incertain et les controverses qu'il suscite ne peuvent pas toujours être résolues, compte tenu de leur caractère sans cesse évolutif. Cette forme d'enseignement exige que l'enseignant prenne en compte dans sa pratique la variété des points de vue des différents acteurs, ainsi que le fait que les acteurs construisent leurs points de vue sur des supports d'informations différents ou des interprétations différentes de l'information. L'approche de savoirs controversés oblige à penser l'incertitude, mais surtout les positions d'autorité par rapport aux sources d'informations. Pour la préparation d'un débat, les élèves sont confrontés à de multiples sources d'informations et à une difficulté majeure pour évaluer ces sources. En effet, il s'agit moins dans ce cas de valider un énoncé en fonction de sa source (de son auteur), mais plutôt de repérer la véridicité¹ de l'information (Le Guen, 2008). Cette véridicité se manifeste à travers la recherche des intérêts, des valeurs portées par les discours des différents acteurs (ou parties prenantes), en fonction du contexte où ces acteurs diffusent l'information. Cette forme d'évaluation basée sur la recherche de véridicité contribue à la formation d'une pensée critique : l'élève peut, par exemple, être confronté à la parole d'un chercheur dans le cadre de son activité de recherche au sein de son laboratoire, et à une parole différente du même individu engagé dans une association de défense de l'environnement. Une telle démarche permet d'approcher la complexité des différentes sphères de production du savoir et de libérer le citoyen dit profane de l'emprise de l'expertise technoscientifique en mobilisant le pouvoir d'agir du citoyen. L'élève, - et peut être encore plus son enseignant -, sont déstabilisés par cette recherche de véridicité, car ils ne peuvent se reposer sur l'autorité de l'auteur, même reconnu dans son champ d'excellence, puisqu'il est susceptible d'avoir un double discours. Le danger qui guette ici la pratique enseignante est de céder au chant des sirènes relativistes, considérant que tout se vaut finalement et que tout est acceptable moralement. Ainsi, Simonneaux & Legardez (2011) écrivent : « Les QSV s'inscrivent dans la société postmoderne du risque ... [et] placent la complexité, l'évaluation de l'expertise, l'incertitude et le risque au cœur du processus d'enseignement-apprentissage. » (p. 27). Notre exemple d'étude des postures enseignantes adoptées lors des débats sur les technologies de la convergence vise à prolonger les travaux sur des QSV dans une perspective transformatrice-critique pour repérer des tensions et des conflits susceptibles d'influencer la perception de la vivacité de ces questions dans la gestion de situations didactiques et d'impacter le risque d'enseigner et le risque d'apprendre. Ils ont pour objectifs de développer, élargir et approfondir un domaine de recherche en devenant en didactique des QSV.

1 Véridicité de la source, Dictionnaire des concepts infodocumentaires, Savoirs CDI [en ligne] <https://www.reseau-canope.fr/savoirscdi/chercher/dictionnaire-des-concepts-info-documentaires/v/veridicite-de-la-source.html>

Références bibliographiques

- Arendt, H. (1991). *Eichmann à Jérusalem : rapport sur la banalité du mal*. Paris : Gallimard coll Folio histoire.
- Audigier, F. (2007). L'éducation à la citoyenneté dans ses contradictions. *Revue internationale d'éducation* - Sèvres, 44, 25-34.
- Bauman, Z. (2006). *La vie liquide*. Chambon : Le Rouergue.
- Beck, U. (2003). *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Flammarion.
- Bensaude-Vincent B. (2009). Nanotechnologies : une révolution annoncée. *Études*, 411(12), 605-616.
- Bensaude-Vincent, B. (2011). Nanotechnologies, innovation-responsable et performance : oxymore ou réalité, Conférence ESSEC 20 janvier 2011 [En ligne] www.essec.fr/essec-tv/detail-dune-actualite-essec-tv/article/janvier-2011-les-matins-de-linnovation-linnovation-societale-au-service-des-populations-pauv-1.html
- Chartran, SG. & Blaser, C. (2006) Fonction épistémique des genres disciplinaires scolaires : prolégomènes à un champ de recherche. In Schnewly, Thévenaz-Christen (Dir), *Analyse des objets enseignés. Le cas du français* (pp. 179-194). Bruxelles : De Boeck.
- Dupont, P. & Panissal, N. (2015). Le genre du débat sur une question socialement vive. *Éducation et didactique*, 9(2), 27-49.
- Jickling, B. & Wals, A. E.J. (2013). Probing Normative Research in Environmental Education. Ideas about Education and Ethics. Dans R.B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon & A. E. J. Wals (Eds.), *International Handbook of Research on Environmental Education* (p. 74-86). New York : Routledge Publishers.
- Foessel, M. (2013). Etre citoyen du monde : horizon ou abîme du politique ? *La Vie des Idées*. www.laviedesidees.fr/Etre-citoyen-du-monde-horizon-ou.html
- Giral, J. & Legardez, A. (2011). Analyser les débats sur des questions environnementales. quelles conditions pour une coconstruction de savoirs pour l'action ? In A. Legardez & J. Simonneaux (Eds.), *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*, 113-128. Dijon : Educagri.
- Habermas, J. (1987). *Théorie de l'agir communicationnel*. Paris : Fayard.
- Hottois, G. (2006). La technoscience : de l'origine du mot à son usage actuel. In J.-Y. Goffi (Ed.), *Regards sur les technosciences* (pp. 21-38). Paris : Vrin.
- Jeziorski, A. (2014). *Étude des représentations sociales du développement durable dans une perspective didactique : une contribution à la formation des enseignants à l'éducation au développement durable*. Thèse de doctorat, Aix-Marseille Université.
- Ladage, C. et Chevallard, Y. (2011). Enquêter avec internet : étude pour une didactique de l'enquête. *Education et didactique*, 5.2, 85-116.
- Legardez, A. (2015). Comment revivifier quelques questions originelles de recherche sur des QSV ? Propositions pour une modélisation des processus de didactisation. Communication au 2ème Symposium du GRID-QSV ? Lisbonne, juillet 2015.

Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. In Legardez, A. & Simonneaux, L. (dir.). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. Paris : ESF, 19-32.

Legardez, A. et Jeziorski, A. (2014). Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation ; propos d'étape. *Revue francophone du développement durable* n° 4, L'éducation au développement durable, OR2D, Clermont, 21-34.

Le Gen H. (2008) *Évaluation de l'information et description des controverses scientifiques : information évaluée, information située*, 2008 [en ligne] http://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00347095 consulté le 15 juin 2016.

Lévy-Lebond, JM. (2006). *La vitesse de l'ombre : aux limites de la science*. Seuil : Paris.

Lipman M. (2003). *Thinking In Education*. Cambridge : University Press.

Lipovetsky, G. (2004). *Les Temps hypermodernes. Entretien avec Sébastien Charles*. Paris : Grasset.

Panissal, N., Brossais E. & Vieu C. (2010). Les nanotechnologies au lycée, une ingénierie d'éducation citoyenne des sciences. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 1, 319-338.

Urgelli ; B. (2009). *Les logiques d'engagement d'enseignants face à une question socioscientifique médiatisée, le cas du réchauffement climatique*. Thèse de doctorat de l'École normale supérieure de lettres et sciences humaines, sciences de l'éducation, science de l'information et de la communication. Lyon.

Rouvroy A., Berns T. (2013), « Gouvernamentalité algorithmique et perspectives d'émancipation : le disparate comme condition d'individuation par la relation ? », *Politique des algorithmes. Les métriques du web. Réseaux*, 31, (177), 163-196.

Rouvroy, A. (2014). Des données sans personne : le fétichisme de la donnée à caractère personnel à l'épreuve de l'idéologie des Big data. In *Rapport du conseil d'état* (p. 405-421).

Sadler, TD., Amirshokoochi, A., Kazempour, M. & Allspaw, KM. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms : Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43, 353–376.

Sen, A. (2003). *L'économie est une science morale*. Paris : La Découverte.

Simonneaux, J. (2011). Quelles postures épistémologiques pour une éducation au développement durable. *Colloque international francophone « le développement durable : débat et controverses, 15-16 décembre 2011*. Clermont-Ferrand, Université Blaise Pascal.

Simonneaux, L. & Legardez, A. (2011). Didactique des questions socialement vives. Répondre aux besoins de formation dans la société post moderne. In Legardez, A. & Simonneaux, L. (dir.). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon : Educagri, 15-30.

Stiglitz, J.-E. (2015). *La grande fracture. Les sociétés inégalitaires et ce que nous pouvons faire pour les changer*. Paris : Les liens qui libèrent.

Stiegler, B. (2015). *Dans la disruption. Comment ne pas devenir fou ?* Paris : Les liens qui libèrent.