



La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable



Comité de rédaction

Isabelle Caprani, IFFP
Pierre-François Coen, HEP Fribourg
Michele Egloff, SUPSI
Fabio Di Giacomo, HEP Valais
Deniz Gyger Gaspoz, HEP BEJUNE
Christophe Ronveau, UNIGE/ FPSE
Edmée Runtz-Christan, CERF, Uni Fribourg
Jean-Luc Gilles, HEP Vaud
Bernard Wentzel, IRDP

Comité scientifique

Bernard Baumberger, HEP Lausanne
Jonathan Bolduc, Université d'Ottawa
Gérard Sensevy, IUFM de Bretagne
Cecilia Borgès, Université de Montréal
Pierre-Philippe Bugnard, Université de Fribourg
Evelyne Charlier, Facultés universitaires Notre Dame de la Paix de Namur
Serge Dégagné, Université Laval
Marc Demeuse, Université de Mons-Hainaut
Ferran Ferrer, Université autonome de Barcelone
Jacques Ducommun, HEP BEJUNE
Jean-François Desbiens, Université de Sherbrooke
Hô-A-Sim Jeannine, IUFM de Guyane
Thierry Karsenti, Université de Montréal
Jean-François Marcel, Université de Toulouse II
Matthis Behrens, IRDP
Lucie Mottier Lopez, Université de Genève
Danièle Périsset Bagnoud, HEP du Valais
Philippe Le Borgne, IUFM de Franche-Comté
Sabine Vanhulle, Université de Genève

Coordinateurs du N°22

Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud
RoyP@edufr.ch
alain.pache@hepl.ch
gremaudber@edufr.ch

Rédacteur responsable

Pierre-François Coen / coenp@edufr.ch

Secrétariat scientifique

Sarah Boschung / boschungsa@edufr.ch

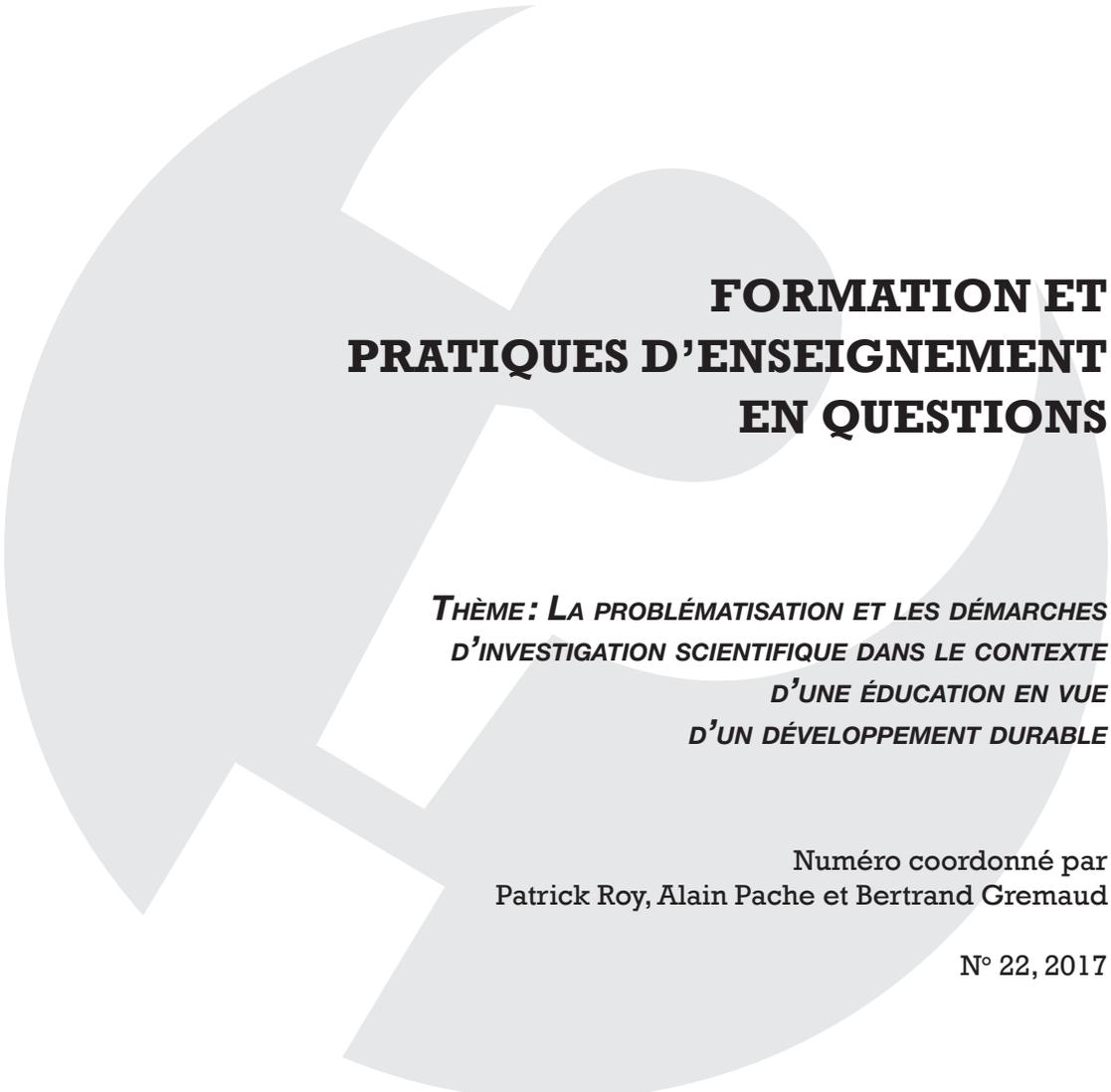
Secrétariat de la revue

Revue « Formation et pratiques d'enseignement en questions »
Haute école pédagogique de Fribourg
Rue de Morat 36
CH - 1700 Fribourg

Edition

Conseil académique des Hautes écoles romandes en charge de la formation
des enseignant.e.s (CAHR)

<http://www.revuedeshep.ch>



**FORMATION ET
PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT
EN QUESTIONS**

*THÈME : LA PROBLÉMATISATION ET LES DÉMARCHES
D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE DANS LE CONTEXTE
D'UNE ÉDUCATION EN VUE
D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE*

Numéro coordonné par
Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud

N° 22, 2017

Comité scientifique

Pierre-François Coen, HEP Fribourg, Suisse

Bertrand Gremaud, HEP Fribourg, Suisse

Patrick Roy, HEP Fribourg, Suisse

Nicole Durisch Gauthier, HEP Vaud, Suisse

Corinne Marlot, HEP Vaud, Suisse

Alain Pache, HEP Vaud, Suisse

Franziska Bertschy, HEP Berne, Suisse

Jean-Marc Lange, Université Montpellier, France

Alain Legardez, Aix Marseille université, France

Olivier Morin, Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education de Lyon, France

Benoit Urgelli, Ecole normale supérieure de Lyon et Université de Lyon, France

Johanne Lebrun, Université de Sherbrooke, Canada

Le contenu et la rédaction des articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

© Conseil académique des hautes écoles romandes en charge de la formation des enseignant.e.s (CAHR)

ISSN 1660-9603

Secrétariat scientifique : Sarah Boschung

Rédacteur responsable : Pierre-François Coen

Conception graphique : Jean-Bernard Barras

Mise en page : Marc-Olivier Schatz

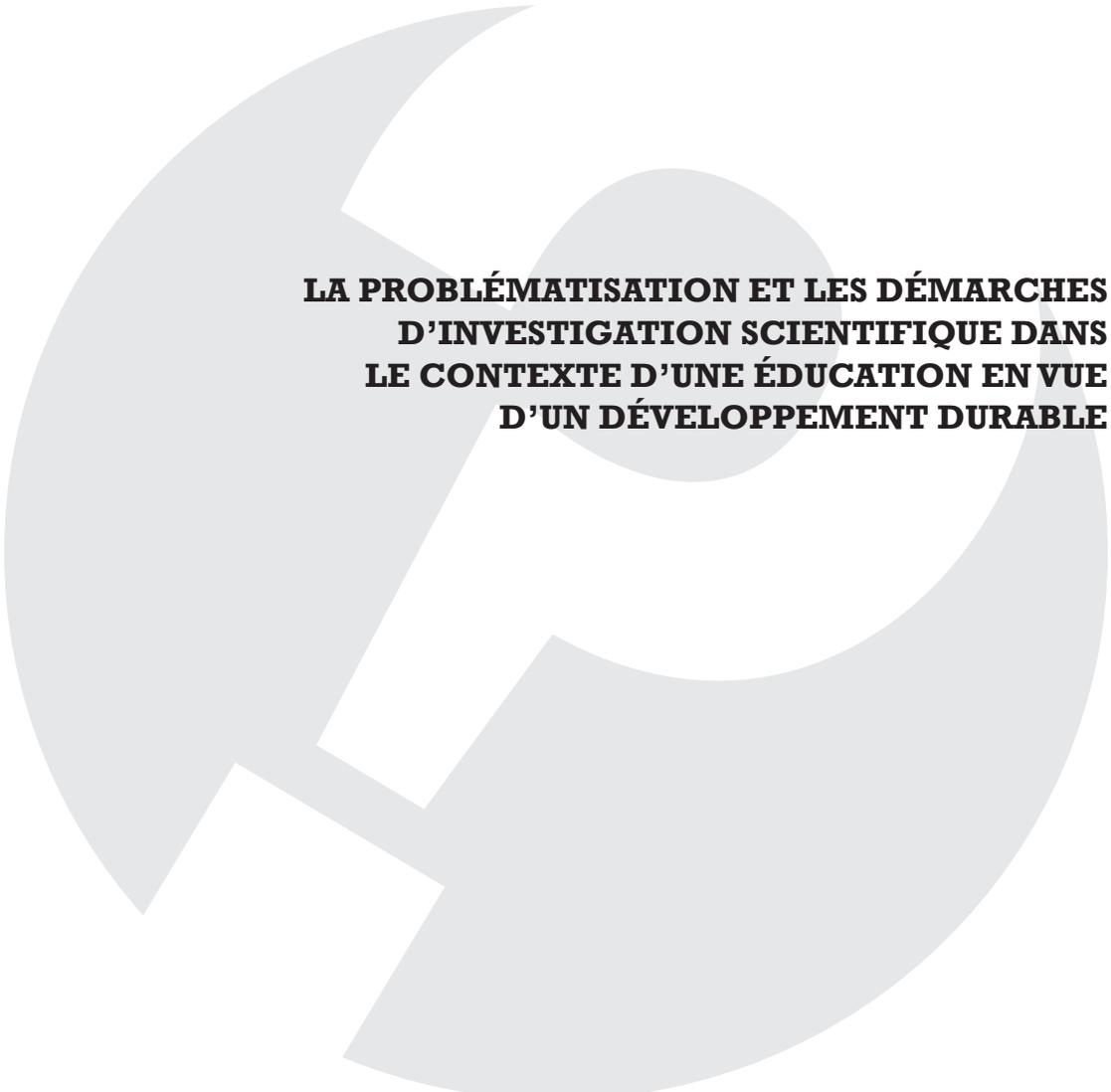


Thème : La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable

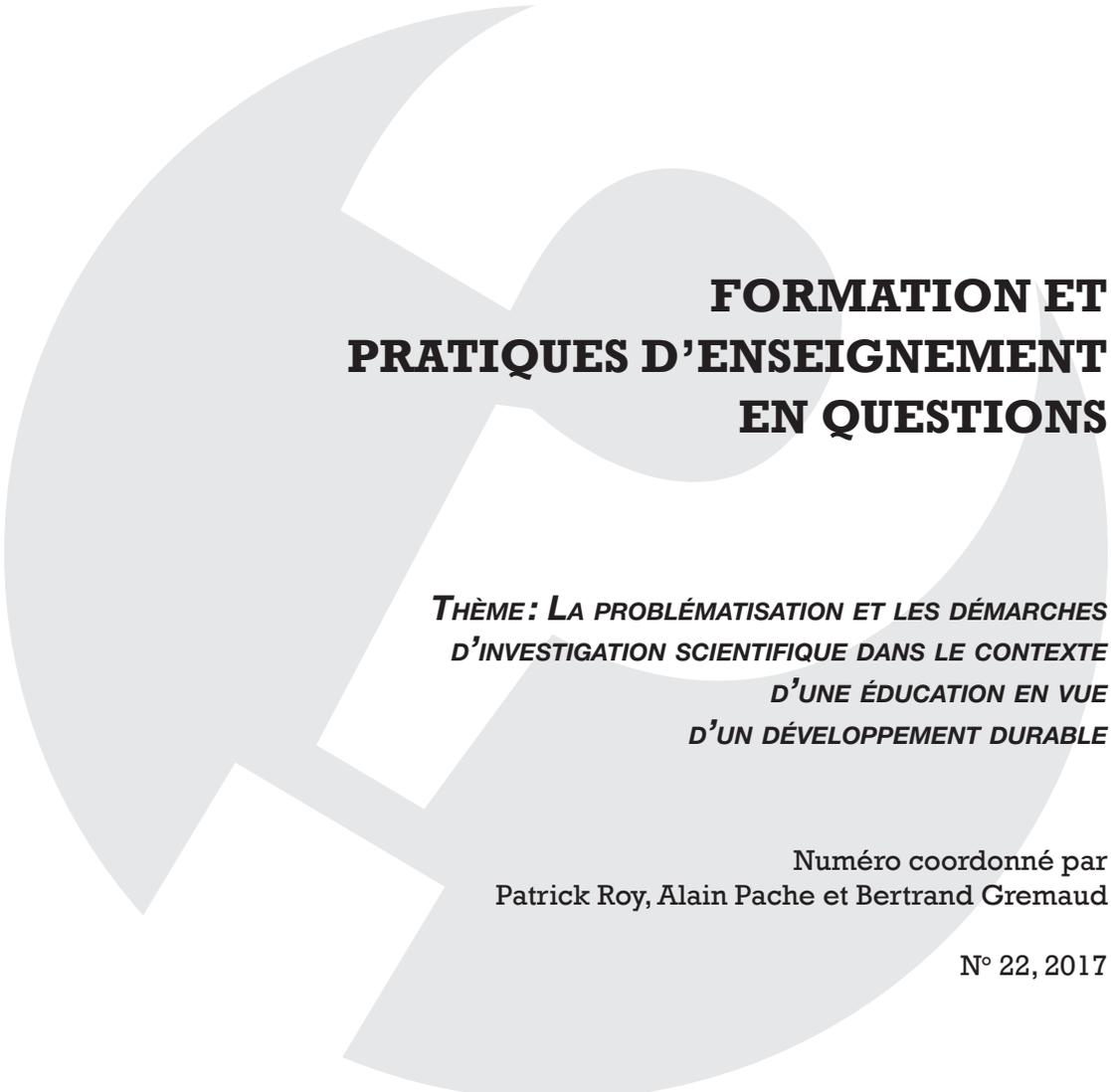
Numéro coordonné par
Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud

TABLE DES MATIERES

<i>La problématisation, les démarches d'investigation scientifique et l'EDD : quelles conjugaisons possibles en vue de construire un monde meilleur ?</i> Editorial. Patrick Roy, Bertrand Gremaud et Alain Pache	7
<i>Problématisations scientifiques fonctionnalistes et historiques en éducation relative à l'environnement et au développement durable : le cas de l'évolution climatique</i> Christian Orange et Denise Orange Ravachol	21
<i>Le problème c'est de le poser. Définitions, modèles, perspectives pour la géographie scolaire</i> Anne Sgard, Philippe Jenni, Marco Solari et Pierre Varcher	39
<i>Problématiser en classe de géographie sur le thème des migrations</i> Hyade Janzi	59
<i>Investigation scientifique et éducation au développement durable : relations, clarifications sémantiques et épistémologiques</i> Virginie Albe	81
<i>Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice</i> Patrick Roy et Bertrand Gremaud	99
<i>La matrice interdisciplinaire d'une question scientifique socialement vive comme outil d'analyse a priori dans le processus de problématisation</i> Bertrand Gremaud et Patrick Roy	125
<i>Menons l'enquête sur des questions d'Education au Développement Durable dans la perspective des Questions Socialement Vives</i> Jean Simonneaux, Laurence Simonneaux, Nicolas Hervé, Lucas Nédélec, Grégoire Molinatti, Nadia Cancian et Amélie Lipp	143
<i>La situation de problématisation traitée dans le cadre de focus groups. Un dispositif permettant de développer des compétences en EDD</i> Alain Pache et Philippe Hertig	161
<i>Coupler les dispositifs PEERS (Projet d'étudiants et d'enseignants-chercheurs en réseaux sociaux) et Lesson Study pour enrichir les dispositifs de formation en EDD</i> Alain Pache et Vincent Robin	177
<i>Prendre en compte les compétences pour problématiser en EDD : quels changements ?</i> Didier Mulnet	195



**LA PROBLÉMATISATION ET LES DÉMARCHES
D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE DANS
LE CONTEXTE D'UNE ÉDUCATION EN VUE
D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE**



**FORMATION ET
PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT
EN QUESTIONS**

*THÈME : LA PROBLÉMATISATION ET LES DÉMARCHES
D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE DANS LE CONTEXTE
D'UNE ÉDUCATION EN VUE
D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE*

Numéro coordonné par
Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud

N° 22, 2017

Comité scientifique

Pierre-François Coen, HEP Fribourg, Suisse

Bertrand Gremaud, HEP Fribourg, Suisse

Patrick Roy, HEP Fribourg, Suisse

Nicole Durisch Gauthier, HEP Vaud, Suisse

Corinne Marlot, HEP Vaud, Suisse

Alain Pache, HEP Vaud, Suisse

Franziska Bertschy, HEP Berne, Suisse

Jean-Marc Lange, Université Montpellier, France

Alain Legardez, Aix Marseille université, France

Olivier Morin, Ecole Supérieure du Professorat et de l'Education de Lyon, France

Benoit Urgelli, Ecole normale supérieure de Lyon et Université de Lyon, France

Johanne Lebrun, Université de Sherbrooke, Canada

Le contenu et la rédaction des articles n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

© Conseil académique des hautes écoles romandes en charge de la formation des enseignant.e.s (CAHR)

ISSN 1660-9603

Secrétariat scientifique : Sarah Boschung

Rédacteur responsable : Pierre-François Coen

Conception graphique : Jean-Bernard Barras

Mise en page : Marc-Olivier Schatz



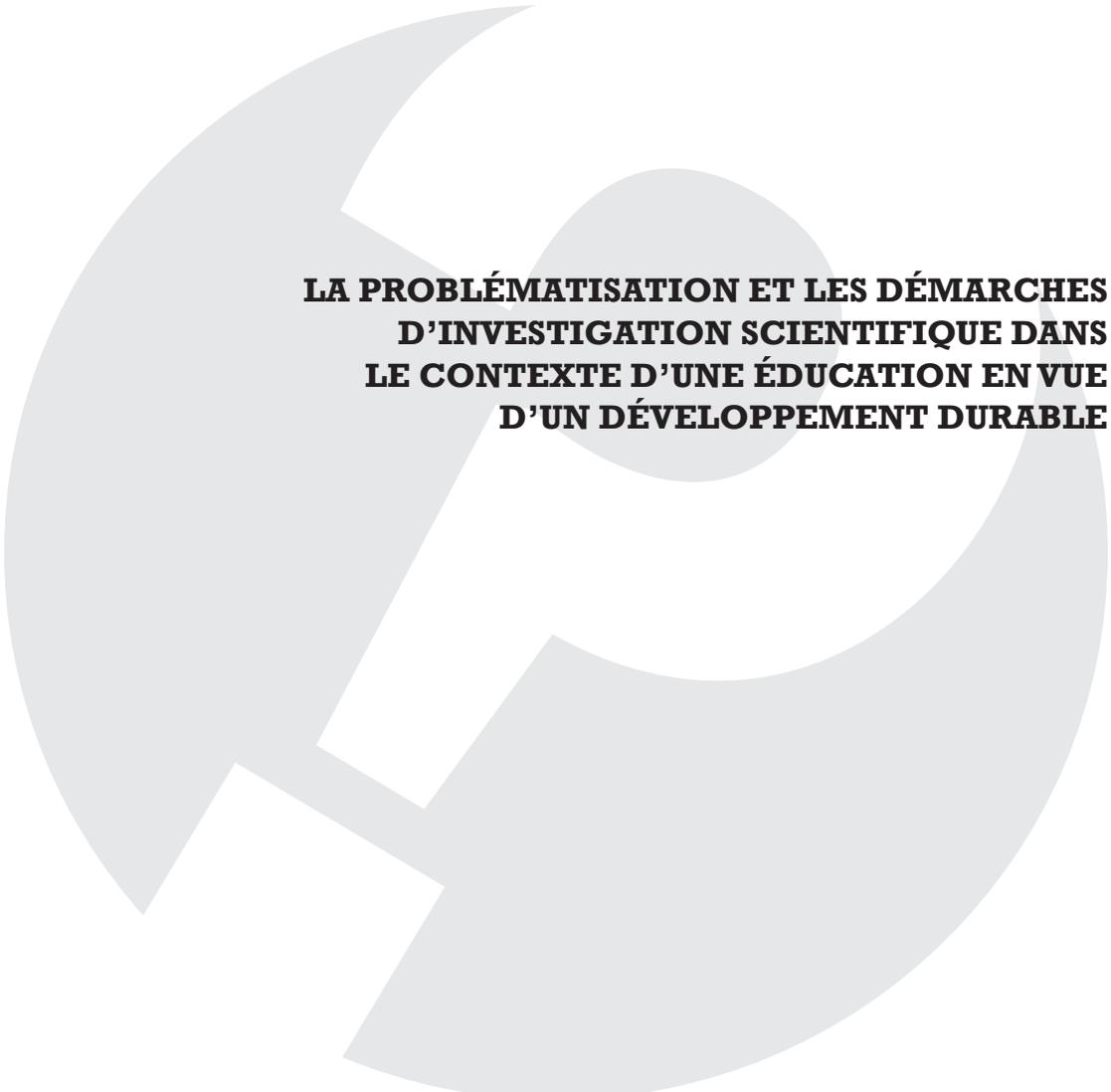
Thème : La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable

Numéro coordonné par
Patrick Roy, Alain Pache et Bertrand Gremaud

TABLE DES MATIERES

<i>La problématisation, les démarches d'investigation scientifique et l'EDD : quelles conjugaisons possibles en vue de construire un monde meilleur ?</i> Editorial. Patrick Roy, Bertrand Gremaud et Alain Pache	7
<i>Problématisations scientifiques fonctionnalistes et historiques en éducation relative à l'environnement et au développement durable : le cas de l'évolution climatique</i> Christian Orange et Denise Orange Ravachol	21
<i>Le problème c'est de le poser. Définitions, modèles, perspectives pour la géographie scolaire</i> Anne Sgard, Philippe Jenni, Marco Solari et Pierre Varcher	39
<i>Problématiser en classe de géographie sur le thème des migrations</i> Hyade Janzi	59
<i>Investigation scientifique et éducation au développement durable : relations, clarifications sémantiques et épistémologiques</i> Virginie Albe	81
<i>Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice</i> Patrick Roy et Bertrand Gremaud	99
<i>La matrice interdisciplinaire d'une question scientifique socialement vive comme outil d'analyse a priori dans le processus de problématisation</i> Bertrand Gremaud et Patrick Roy	125
<i>Menons l'enquête sur des questions d'Education au Développement Durable dans la perspective des Questions Socialement Vives</i> Jean Simonneaux, Laurence Simonneaux, Nicolas Hervé, Lucas Nédélec, Grégoire Molinatti, Nadia Cancian et Amélie Lipp	143
<i>La situation de problématisation traitée dans le cadre de focus groups. Un dispositif permettant de développer des compétences en EDD</i> Alain Pache et Philippe Hertig	161
<i>Coupler les dispositifs PEERS (Projet d'étudiants et d'enseignants-chercheurs en réseaux sociaux) et Lesson Study pour enrichir les dispositifs de formation en EDD</i> Alain Pache et Vincent Robin	177
<i>Prendre en compte les compétences pour problématiser en EDD : quels changements ?</i> Didier Mulnet	195





**LA PROBLÉMATISATION ET LES DÉMARCHES
D'INVESTIGATION SCIENTIFIQUE DANS
LE CONTEXTE D'UNE ÉDUCATION EN VUE
D'UN DÉVELOPPEMENT DURABLE**





La problématisation, les démarches d'investigation scientifique et l'EDD : quelles conjugaisons possibles en vue de construire un monde meilleur ?

Editorial

Patrick ROY¹ (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse),
Alain PACHE² (Haute école pédagogique Vaud, Suisse) et
Bertrand GREMAUD³ (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse)

Depuis une vingtaine d'années, les nouvelles demandes sociales en matière de formation des individus et l'amplification des phénomènes affectant la biosphère et creusant les inégalités sociales entre les populations ont entraîné des réorientations profondes dans les curriculums au niveau international. Ces problématiques de la vie hors de l'école ont entraîné des remaniements importants dans les curriculums. De nouveaux objets d'enseignement, regroupés sous le terme d'«Eductions à», ont frappé à la porte de l'école afin de préparer les élèves à la vie (Audigier, 2008) et de leur donner les outils nécessaires à la construction d'un monde meilleur. Dès lors, on assiste à une prolifération de ces «Eductions à» dans les curriculums : éducation relative à l'environnement, éducation en vue d'un développement durable, éducation à la biodiversité, éducation à la citoyenneté, éducation à la santé, etc. Selon les Etats, ces «Eductions à» sont mises en textes de manière différenciée, par exemple à travers les domaines généraux de formation au Québec (Gouvernement du Québec, 2001, 2004), les thèmes de convergence en France (MEN, 2005) et les grandes thématiques de la Formation générale en Suisse romande (CIIP, 2010).

L'éducation en vue d'un développement durable (EDD) figurerait au sommet du palmarès des «Eductions à» qui ont été récemment réactualisées à partir des orientations définies par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) pour la décennie 2005-2014 (Lange & Victor, 2006). Dans de nombreux états, l'EDD s'est substituée à l'éducation relative à l'environnement qui était fortement promue par l'UNESCO (1987) dans le cadre du *Programme international d'éducation relative à l'environnement*. Mandaté par le Conseil économique et social de l'Organisation des Nations Unies, l'UNESCO met en œuvre la *Décennie des Nations Unies de l'éducation en vue d'un développement durable (2005-2014)* pour

1. Professeur HEP en didactique des sciences et responsable de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : royp@edufr.ch

2. Professeur HEP en didactique des sciences humaines et sociales et membre du Laboratoire international de recherche sur l'Education en vue d'un développement durable (LirEDD) à la HEP Vaud. Contact : alain.pache@hepl.ch

3. Professeur HEP en didactique des sciences et membre de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : gremaudber@edufr.ch



stimuler le déclenchement de réformes éducatives et intégrer le développement durable dans les curriculums à l'échelle mondiale (Sauvé, Berryman & Brunelle, 2003). Dès lors, l'EDD devient un projet politique planétaire porté par le développement durable (Pache, Bugnard & Haeberli, 2011) et fortement promu par l'UNESCO qui en devient le chef de file. En Suisse, cette éducation figure parmi les principales finalités éducatives inscrites au Plan d'études romand (CIIP, 2010).⁴

Dans sa principale mission, l'UNESCO (s.d., para 6) soutient les états à renforcer leurs capacités en matière d'EDD en se focalisant sur des problématiques « comme le changement climatique, la biodiversité, la réduction des risques de catastrophes naturelles » et « autour desquelles doit s'articuler, grâce à l'éducation, la promotion des pratiques de développement durable ». Cette instance a une grande influence sur les orientations curriculaires, car elle conseille « les responsables de l'élaboration des politiques sur la façon d'intégrer l'EDD dans les plans d'éducation et les programmes scolaires. Elle élabore des outils et matériels de l'EDD destinés aux décideurs, enseignants et apprenants qui contribuent à rendre l'éducation pertinente dans le monde d'aujourd'hui. Elle contribue également à faire le lien entre l'apprentissage à l'école et l'expérience de la vie réelle. » (UNESCO, s.d., para 7). Par ailleurs, elle « prône une réorientation de la formation des enseignants qui permette de s'assurer que l'EDD est intégrée dans les pratiques pédagogiques » (UNESCO, s.d., para 8), et ce, au moyen de dispositifs de formation centrés sur le développement de compétences transversales « comme penser de manière critique, imaginer des scénarios futurs et prendre des décisions de manière collaborative » (UNESCO, s.d., para 6).

Bien que ces injonctions soient louables, on assiste en parallèle à une absence de signification consensuelle de cette éducation dans le discours officiel. Dans son rapport intermédiaire de la *Décennie des Nations Unies pour l'éducation au service du développement durable*, l'UNESCO (2009) dresse un état des lieux de l'EDD au niveau international au moyen d'une enquête menée dans plusieurs pays. Au chapitre trois de ce rapport, on stipule que face à l'impossibilité de trouver une signification commune, la tendance serait plutôt de réfléchir à une signification locale de l'EDD qui prend en compte les contextes politiques des pays et les particularités de leurs systèmes éducatifs. Par ailleurs, si sur le plan opérationnel les approches interdisciplinaires ou transdisciplinaires sont fortement promues par l'UNESCO, la nature de cette interdisciplinarité⁵ n'est pas précisée et encore moins les modalités d'articulation entre les disciplines scolaires dans le traitement des problématiques d'EDD. Cette absence de balises, que certains pourraient interpréter comme une volonté d'accorder une plus grande autonomie professionnelle aux enseignants dans l'exercice de leur fonction, laisse néanmoins une marge de manœuvre très grande en ce qui concerne les interprétations que ces acteurs peuvent faire quant au sens, aux finalités socioéducatives et aux modalités d'opérationnalisation de cette éducation à l'école.

4. Dans le Plan d'études Romand, l'EDD est abordée notamment à travers la thématique de la Formation générale *Interdépendance (sociales, économiques, environnementales)*. Celui-ci propose d'engager les élèves dans des problématiques qui interpellent les sphères sociales, environnementales et économiques.

5. S'agit-il de faire par exemple de la pluri-, multi- ou inter- disciplinarité (Audigier, 2006b ; Lenoir, 1991 ; Lenoir et Sauvé, 1998) ?



Dans ce contexte, il est légitime de se poser la question : comment les enseignants font-ils pour former de futurs citoyens capables d'analyser des problématiques complexes, de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière raisonnée en vue de construire un monde meilleur (Hertig, 2015)⁶ ?

La documentation scientifique fait état d'un nombre important d'approches pour appréhender l'EDD parmi lesquelles au moins trois méritent d'être évoquées ici succinctement.

La première approche s'inscrit dans le large courant éducatif des Sciences-Technologies-Société (STS)⁷. Il s'agit d'aborder des problématiques liées à des enjeux socioscientifiques ou sociotechniques à travers ce que les didacticiens anglo-saxons appellent les « socioscientific issues » (Sadler, 2004 ; Sadler, Chambers & Zeidler, 2004 ; Walker & Zeidler, 2007), les « socioscientific dilemmas » (Larochelle & Désautels, 2001 ; Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002) ou encore les « controversial issues » (Cross & Price, 2002 ; Gayford, 2002 ; Kolstø 2001 ; Oulton, Dillon & Grace, 2004). Dans le monde francophone, ces questions sont portées par le courant de l'anthropologie de la didactique à travers les « questions vives » (Chevallard, 1997) et elles transcendent la didactique des sciences à travers les « questions socialement vives »⁸ (QSV) (Legardez, 2006 ; Legardez & Simonneaux, 2011 ; Tutiaux-Guillon, 2006, 2011) et les « questions scientifiques controversées » (Albe, 2007, 2009ab ; Bader, 2003). Legardez (2006) définit une question « triplement socialement vive », lorsqu'elle est « vive » à la fois dans la société, dans les savoirs de référence et dans les savoirs scolaires. Les QSV se caractérisent par leur complexité : elles présentent une dimension controversée ou incertaine des sciences, sont politiquement sensibles, et leur étude en classe nécessite de mettre en relation des savoirs interdisciplinaires et des systèmes de valeurs (Jenni, Varcher & Hertig, 2013, Simonneaux, 2011, 2013). En tant qu'approche pédagogique pour aborder les problématiques d'EDD, les QSV constituent une innovation qui réaffirme la place centrale du débat dans les apprentissages scientifiques. Leur introduction dans le champ scolaire étant encore récente, elles font toutefois l'objet de nombreux travaux pour mieux comprendre leurs particularités sur les plans épistémologique et didactique (Beitone, 2004 ; Legardez, 2006 ; Simonneaux, 2011 ; Urgelli, 2006).

La deuxième approche pour appréhender l'EDD est celle de la pensée complexe (Morin, 1990 ; Morin, Motta & Ciurana, 2003 ; Pache, Hertig & Brulé, 2016). Cette perspective est d'ailleurs clairement affirmée dans la section introductive de la Formation générale du PER (CIIP, 2010, p.21) : « Enjeux majeurs de ce début du vingt-et-unième siècle, les problématiques liées au développement durable impliquent d'appréhender de manière systémique la complexité du monde dans ses dimensions sociales, économiques, environnementales, scientifiques, éthiques et

6. Fabre (2014) parle à ce propos d'une formation à la prudence, comprise comme une sagesse pratique ou encore une intelligence de l'action.

7. Ce courant, développé aux Etats-Unis, vise à intégrer l'enseignement des sciences à une entreprise plus vaste que strictement une affaire scolaire. Il s'agit alors de permettre aux étudiants de développer une connaissance profonde du monde dans lequel ils vivent et les disciplines scientifiques dans ce cadre doivent prendre en compte des préoccupations sociales (Albe, 2009a).

8. L'expression « questions socialement vives » est proposée pour la première fois par Legardez (1999, p.49) pour désigner des objets de savoirs économiques, sociaux et de gestion dont la transposition didactique peut s'avérer particulièrement délicate du fait de leur vivacité sociale.



civiques. Une *Education en vue du développement durable (EDD)* poursuit avant tout une finalité citoyenne et intellectuelle : elle contribue à la formation de l'esprit critique en développant la compétence à penser et à comprendre la complexité. » Et parmi les disciplines scolaires qui contribuent à appréhender la complexité du monde, ce sont notamment les sciences humaines et sociales et les sciences de la nature qui sont mises en avant dans le PER : « L'EDD teinte l'ensemble du projet de formation ; en particulier, elle induit des orientations en *Sciences humaines et sociales*, en *Sciences de la nature* et en *Formation générale*. » (CIIP, 2010, p.21).

La troisième approche consiste à prendre une distance critique par rapport au concept d'EDD, en prônant une éducation relative à l'environnement (ERE). En effet, pour Sauvé (2011), l'EDD correspond à une « invasion barbare » qui est conçue comme un « instrument au service d'un programme politico-économique mondial » et où l'environnement « se réduit à un ensemble de ressources à exploiter pour le développement, lequel correspond à la croissance économique » (pp.20-21). L'éducation relative à l'environnement, au contraire, s'insère dans un cadre « non dualiste » – société/nature – et témoigne d'une autre vision du monde, celle d'une société responsable caractérisée par l'écodéveloppement ou l'écocitoyenneté. Autrement dit, il s'agit de construire le monde de demain à l'aide de tous les membres de la société et non sur la base d'une injonction venant d'en haut.

Si ces quelques approches constituent des modalités possibles pour appréhender l'EDD à l'école, il n'en demeure pas moins que le traitement des questions d'EDD n'est pas une chose simple. Comme c'est le cas des autres « Educations à », l'EDD constitue un objet non disciplinaire (Hertig, 2011 ; Simonneaux & al., 2006). Lange et Victor (2006) stipulent que cette éducation « se différencie des disciplines par l'absence de référent académique et donc de curriculum clairement établi » (p.87) et ajoutent qu'elles prennent appui sur « des savoirs non disciplinaires ayant une acception à caractère juridique, issus de compromis politiques et donc, par essence, polémiques, mouvants et objets de controverses » (*Ibid.*, p.89). Pour traiter des questions d'EDD à l'école, il ne suffit donc plus de s'appuyer sur l'existence de champs disciplinaires bien identifiés. Lange et Victor (2006) soulignent que l'EDD impose « une nouvelle relation aux savoirs scientifiques : ceux-ci ne peuvent plus être des savoirs académiques neutres, dissociés de tous contextes et qu'ils suffiraient simplement de transposer dans le cadre des disciplines scolaires habituelles » (p.95). Pour sa part, Legardez (2004) évoque la nécessité de réinterroger le rapport de cet objet d'enseignement aux « savoirs de référence », aux « savoirs sociaux » et aux « savoirs scolaires ». Se pose alors plus précisément le problème de l'articulation entre les disciplines scolaires et les problématiques d'EDD (Audigier, 2012ab ; Lange & Victor, 2006 ; Simonneaux & al., 2006).

De ce fait, l'introduction de l'EDD dans les curriculums remet en question le statut des disciplines scolaires, plus particulièrement les disciplines scientifiques qui incluent les sciences humaines et sociales et les sciences de la nature, et qui sont prioritairement concernées par cette éducation. L'intégration curriculaire de l'EDD implique une redéfinition des disciplines scolaires et donc une réflexion sur leurs contenus, leurs dispositifs de formation et leurs frontières mutuelles, invitant ces dernières à se recomposer (Audigier, Sgard & Tutiaux-Guillon, 2015 ; Sgard, Audigier & Tutiaux-Guillon, 2013). Cependant, si la recombinaison des disciplines scientifiques



peut entraîner une restructuration et une priorisation des savoirs disciplinaires⁹, elle ne doit toutefois pas provoquer une rupture épistémologique en regard de leur rapport commun qu'elles entretiennent au monde empirique (Sgard, Audigier & Tutiaux-Guillon, 2013) : « Ces sciences reposent sur la construction du problème étudié en référence à un état du savoir, l'enquête (sens du terme *historia* en grec), le recueil et la construction de données, leur traitement, l'interprétation, l'écriture ; elles s'inscrivent dans des communautés scientifiques et politiques qui ont une histoire, ont accumulé des résultats, des controverses, etc. Elles nous disent, à leur manière, le monde dans lequel nous vivons, le monde de la nature et le monde de la société pour reprendre cette distinction. » (p.6). C'est pourquoi, dans une perspective socio-constructiviste de l'enseignement et de l'apprentissage, les dispositifs de formation privilégiés pour l'enseignement des disciplines scientifiques intègrent généralement la problématisation et les démarches d'investigation scientifique¹⁰ (Hertig & Varcher, 2004 ; Humbel, Jolliet & Varcher, 2013 ; Lebrun, Hasni & Lenoir, 2013).

Tous ces arguments nous conduisent à poser la problématique d'une articulation qui se veut épistémologiquement et didactiquement féconde entre un concept politique, l'EDD, et deux concepts didactiques fortement convoqués en didactique des sciences humaines et sociales et en didactique des sciences, soient les concepts de « problématisation » et de « démarche d'investigation scientifique ». L'objectif de ce numéro thématique est d'apporter certains éléments de réponse à la question : comment conjuguer les concepts de « problématisation », de « démarche d'investigation scientifique » et d'« EDD » de manière à former de futurs citoyens capables d'analyser des problématiques complexes, de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière raisonnée en vue de construire un monde meilleur ?

Dix contributions originales et contrastées articulées autour de trois axes

Ce numéro thématique regroupe 10 contributions originales et contrastées réalisées par 21 auteurs (chercheurs et formateurs) issus de 12 institutions de recherche et de formation des enseignants de Suisse, de France et de Belgique. Il fait suite au symposium *La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable* qui a été organisé dans le cadre du colloque du Conseil académique des Hautes écoles romandes en charge de la formation des enseignants « Exercices, problèmes, situations et tâches comme lieux de rencontre » (<http://www.unige.ch/cahr-2015/>) qui s'est tenu à l'Université de Genève le vendredi 24 avril 2015.

Les contributions présentées dans ce numéro thématique mettent l'accent sur les dimensions de la formation et des pratiques d'enseignement de l'EDD. Elles prennent ancrage dans l'un ou l'autre des trois axes suivants.

9. Par savoirs disciplinaires, nous entendons ici les savoirs qui composent la structure des disciplines scientifiques, ce que Schwab (1962, 1978) appelle les « substantive and syntactic structures of knowledge ». Il s'agit principalement des savoirs conceptuels (concepts, modèles, lois théories, etc.) et des processus de production et de validation des savoirs scientifiques.

10. L'expression démarche d'investigation scientifique est prise ici au sens générique. Elle regroupe sous un même vocable l'ensemble des démarches didactiques propres aux domaines des sciences humaines et sociales et des sciences de la nature, par exemple la démarche géographique, la démarche historique, la démarche expérimentale, la démarche d'observation, etc.



Axe 1 : La clarification épistémologique des concepts de problématisation et de démarche d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD

- Quelles significations les concepts didactiques de problématisation et de démarche d'investigation scientifique prennent-ils dans le contexte d'une EDD ?
- Quelles sont les finalités socioéducatives poursuivies dans une EDD ?
- Quels sont les déterminants qui permettent de juger de la qualité d'une « bonne » problématique ou d'une « bonne » démarche d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD ?
- Etc.

Axe 2 : La clarification méthodologique des concepts de problématisation et de démarche d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD

- Comment les concepts didactiques de problématisation et de démarche d'investigation scientifique s'opérationnalisent-ils dans le contexte d'une EDD ?
- Quelles sont les configurations didactiques possibles d'une EDD ?
- Quels sont les principales phases didactiques ou moments forts de la problématisation et de la démarche d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD ?
- Quelles sont les approches pédagogiques intégratives (ex. : approche par projet, interdisciplinarité, débat, etc.) pouvant contribuer aux processus de problématisation et à l'investigation ?
- Quelle place faut-il accorder au développement des compétences transversales, des compétences disciplinaires et des systèmes de valeurs dans le traitement des problématiques d'EDD ?
- Quels sont les types de savoirs en jeu et les apprentissages disciplinaires visés dans le traitement des problématiques d'EDD ?
- Quel est le statut des savoirs disciplinaires dans le traitement des problématiques d'EDD ?
- Etc.

Axe 3 : La formation, la recherche et le développement sur la problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD

- Comment les concepts de problématisation et de démarche d'investigation scientifique sont-ils pris en compte dans la formation, la recherche et le développement menés dans le contexte d'une EDD ?
- Quels dispositifs de formation les formateurs mettent-ils en place pour développer les pratiques d'enseignement de l'EDD chez les futurs enseignants et les enseignants en exercice ?
- Comment les nouveaux moyens d'enseignement proposent-ils d'aborder la problématisation et la démarche d'investigation scientifique dans le contexte d'une EDD ?
- Etc.



Dans la première contribution, **Christian Orange** et **Denise Orange Ravachol** questionnent, au niveau épistémologique, l'évolution de l'enseignement des sciences du point de vue des apprentissages scientifiques et de leur rôle dans le développement de la pensée des élèves depuis deux décennies en prenant appui sur un exemple actuel : l'évolution du climat. Pour ces auteurs, se poser la question des relations entre apprentissages scientifiques et éducation au développement durable (EDD) revient à questionner l'étude des liens entre les problèmes concernant le développement durable et la problématisation en sciences de la vie et de la Terre. Les auteurs mettent ainsi en évidence deux grands types de problèmes explicatifs : des *problèmes fonctionnalistes* concernant le fonctionnement des systèmes vivants et celui de la Terre et des *problèmes historiques* qui s'intéressent à la constitution de l'histoire des êtres vivants ou à celle du passé sur Terre. Cet article tente d'élucider les différentes formes de problématisation scientifique en jeu sur des questions liées à l'évolution climatique (à quelles conditions des investigations menées par des élèves sur de telles questions peuvent-elles contribuer à leur éducation scientifique ?) et étudier certaines conditions pour qu'une éducation à l'environnement et au développement durable sur ces questions n'en reste pas à des propos dogmatiques. Ces auteurs identifient ainsi trois entrées complémentaires possibles pour répondre à ces enjeux : le dépassement d'une problématisation fonctionnaliste séquentielle, l'entrée dans une problématisation historique épistémologique portant sur des questions d'actualité et l'approche d'un fonctionnement de systèmes complexes ayant une histoire.

Dans la seconde contribution, le Groupe de recherche-action en didactique de la géographie de l'Université de Genève (IUFE) dont **Anne Sgard**, **Philippe Jenni**, **Marco Solari** et **Pierre Varcher** font partie, propose de questionner et caractériser la démarche de problématisation avec les élèves en se référant à plusieurs de leurs travaux passés tout en les inscrivant dans une approche EDD plaçant la construction de la citoyenneté des élèves comme un enjeu majeur. Ces chercheurs s'emparent des questions posées par l'enseignement-apprentissage de la problématisation en postulant que celui-ci constitue un enjeu fondamental de la géographie scolaire dès le plus jeune âge, et non une opération technique complexe à mettre en œuvre en fin de cursus. Enjeu fondamental dans la perspective d'une discipline qui vise à développer l'autonomie des élèves, à leur permettre de se construire une capacité à penser par eux-mêmes et à développer leur esprit critique. À cet égard, ces auteurs se donnent comme objectif de caractériser, par un processus de recherche-action, ce qui constitue une démarche d'enseignement-apprentissage de la problématisation. Cet article expose les principales propositions du groupe de recherche pour clarifier et expliciter les fondements nécessaires à un véritable travail de problématisation collective en classe. Le texte s'attache dans un premier temps à définir les termes et à expliciter la définition de la problématisation que l'équipe a élaborée. Dans la deuxième partie, on y développe l'opération de problématisation en proposant une reconstruction du losange de la problématisation proposé initialement par Fabre (2011) en relevant qu'une « bonne » problématique dépasse une simple accumulation de questions, mais s'organise autour de 4 critères : la capacité de mise en cohérence, le caractère dynamique, la pertinence et la validité. La troisième partie de l'article présente quelques outils d'aide à la mise en œuvre de la problématisation en classe.



La troisième contribution proposée par **Hyade Janzi** s'inscrit dans la continuité de la précédente contribution. Cette auteure propose une synthèse du travail du groupe de recherche-action de l'Université de Genève (IUFE) en interrogeant les processus de problématisation en classe de géographie au secondaire I et II. La capacité à poser le problème avec les élèves d'un point de vue géographique figure parmi les principaux enjeux de la didactique actuelle, plus particulièrement dans une éducation qui s'inscrit dans une perspective de développement durable (EDD). La géographie en tant que science de la société construit ses objets d'étude en lien avec les faits de société en refusant d'imposer des opinions et des comportements sans les avoir au préalable soumis à la critique, au débat. Si le rôle spécifique de l'élément déclencheur dans la mise en place de la problématique générale est important dans une première phase de problématisation, cette auteure analyse plus spécifiquement la deuxième phase de problématisation qui implique une reformulation ou une nouvelle organisation des propositions des élèves (questions, remarques, contradictions...) en distinguant les différents moments du processus. La première partie du texte présente des éléments théoriques alors que la deuxième partie est consacrée à une analyse de terrain portant sur une séquence d'enseignement – apprentissage au sujet des migrations internationales à partir de dessins de presse. L'auteure relève l'importance du processus de problématisation en déterminant non seulement des phases de ce processus, mais aussi des outils de pensée pour l'enseignant (ex. carte conceptuelle, grille de questions typiques, etc.). Pour conclure, l'auteure relève que la problématisation dans le cadre de la géographie scolaire devrait être une aide à la compréhension des interactions entre acteurs au sein d'un système afin de représenter et concevoir des unités complexes constituées d'interrelations organisationnelles entre des éléments, des actions ou d'autres unités complexes.

Dans la quatrième contribution, **Virginie Albe** explore, dans un premier temps, la littérature spécialisée pour mieux comprendre ce que recouvrent la formule ou le slogan « développement durable » et l'éducation au développement durable. Sa démarche, inspirée des recherches de Lucie Sauvé et de son équipe, s'inscrit dans le courant critique qui vise à déconstruire les éléments d'un ensemble, leurs fondements, composantes et structures, afin de mieux le reconstruire dans une perspective de transformation et de changement social. Dans un second temps, l'auteure documente plusieurs mouvements d'éducation qui s'opposent au pseudo-consensus créé dans les discours des promoteurs d'une généralisation de l'éducation au développement durable et proposent des tentatives de repolitisation du débat sur les grands enjeux du monde contemporain. L'auteure met ainsi l'accent sur les réformes éducatives dont les finalités portent sur l'émancipation du citoyen et de la citoyenne et son habilitation à l'action sociale et politique. Dans un second temps, elle décrit les mutations que vit, à l'échelle internationale, l'éducation scientifique au secondaire depuis une quinzaine d'années. Celles-ci questionnent et bouleversent les disciplines scientifiques, tant dans leurs contenus que dans leurs démarches et leurs finalités. L'auteure conclut en montrant que la promotion de la démarche d'investigation en sciences peut être vue comme un moyen de relier les disciplines scientifiques à la prise en compte de situations de vie qui peuvent se poser à tous, éloignant des critiques du formalisme des disciplines scientifiques et de leurs fonctions de sélection et de reproduction d'une élite coupée de la cité.



Dans la cinquième contribution, **Patrick Roy** et **Bertrand Gremaud** exposent une réflexion conceptuelle et critique sur les finalités éducatives et les modalités d'opérationnalisation d'une éducation en vue d'un développement durable. Dans la première partie de leur article, ces auteurs s'appuient sur plusieurs travaux afin de développer une modélisation de quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD, parmi lesquels le cadre d'analyse des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'«Éducatifs à» récemment développé par Lebrun, **Roy**, Bousadra et Franc, le cadre de la double tension instruction-socialisation et émancipation-conditionnement pour analyser les finalités éducatives de Lenoir, ainsi que les configurations didactiques archétypiques proposées par Simonneaux pour analyser des situations d'enseignement des QSSV. Cette modélisation permet de caractériser quatre types d'approches possibles de l'EDD selon les dipôles instruction-socialisation et normatif-réflexif: 1) l'EDD à instruction reproductrice basée sur le scientisme; 2) l'EDD à instruction émancipatrice basée sur le rationalisme scientifique; 3) l'EDD à socialisation inculcatrice basée sur le militantisme; 4) l'EDD à socialisation émancipatrice basée sur la dimension axiologique (systèmes de valeurs). Sur la base des configurations 2 et 4, les auteurs conceptualisent une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. Cette démarche cyclique, développée dans la deuxième partie de leur article, s'articule autour de quatre phases et dynamiques (problématiser, planifier, investiguer et conceptualiser) et intègre plusieurs construits parmi lesquels les démarches d'investigation scientifique, la problématisation, les approches d'enseignement Sciences-Technologies-Société, l'interdisciplinarité et le débat argumenté.

La sixième contribution proposée par **Bertrand Gremaud** et **Patrick Roy** qui s'inscrit dans la continuité de la précédente contribution contribue à une réflexion axée sur la phase de problématisation, plus spécifiquement sur une analyse a priori interdisciplinaire de l'enseignant à partir d'un outil développé par les auteurs: la matrice interdisciplinaire. Considérant l'EDD comme une approche plaçant les Questions Scientifiques Socialement Vives (QSSV) au cœur de la démarche d'investigation scientifique, ces auteurs soulignent l'importance de la phase de problématisation qui exige de la part de l'enseignant une préparation minutieuse. L'analyse a priori par l'intermédiaire de cette matrice permet de se donner une vision systémique de la QSSV et d'identifier des logiques de problématisation possibles. À partir de propos d'enseignants engagés dans une formation continue, la problématique de la *cohabitation hommes-loups* est questionnée pour exemplifier et caractériser l'utilisation possible de cet outil. Cet article évoque les enjeux théoriques de la phase de problématisation dans la démarche d'investigation interdisciplinaire en mettant l'accent sur trois moments importants de cette phase: la proposition d'une situation problématisante, la construction d'une situation-problème en vue de faire émerger une QSSV et la formulation de questions fécondes en relation avec cette question. Le travail d'élaboration de la matrice interdisciplinaire s'inscrit plus particulièrement dans ce troisième moment où il s'agit d'articuler des questions fécondes en relation avec des concepts disciplinaires (géographie, histoire et sciences naturelles) pouvant être mobilisés au sein de thèmes interdisciplinaires (ex.: habitat, nourriture...). Les questions présentes dans la matrice s'inscrivent dans un phénomène d'enclenchement et d'initialisation à une problématisation en classe, reprenant ainsi le concept d'«inducteurs de problématisation» développé par Fabre.



Dans la septième contribution, **Jean Simonneaux, Laurence Simonneaux, Nicolas Hervé, Lucas Nédélec, Grégoire Molinatti, Nadia Cancian et Amélie Lipp** proposent une modélisation d'une démarche d'enquête pour appréhender des questions socioscientifiques dans le contexte d'une éducation à la citoyenneté critique. Cette démarche, qu'ils qualifient de *démarche d'enquête QSVD*, permet de traiter des questions socioscientifiques vives dans une perspective de durabilité. Développée au sein d'un consortium européen multidisciplinaire, cette démarche intègre deux approches didactiques souvent présentées indépendamment dans l'enseignement des sciences à l'école : la démarche d'investigation scientifique et l'étude des questions socioscientifiques. Elle s'inscrit dans un processus d'exploration récursif en cinq phases (Recueil/Analyse de données, Réflexivité/Subjectivité des enquêteurs, Explicitation/Construction des raisonnements, Pistes de réponses possibles, Rendre compte de l'enquête) dans lesquelles divers dispositifs didactiques peuvent être mobilisés, parmi lesquels des dispositifs centrés sur des approches problématisantes, critiques et pragmatiques. Après avoir présenté les fondements théoriques et les modalités d'opérationnalisation de cette démarche, les auteurs rendent compte de son appropriation par des enseignants stagiaires de master de l'éducation nationale et de l'enseignement agricole par l'analyse de scénarios pédagogiques qu'ils ont construits dans le cadre d'un dispositif de formation professionnalisant. Si les résultats montrent une diversité dans la manière de mobiliser les phases de cette démarche, les futurs enseignants proposent aux élèves des cheminements cycliques (récursivité de type «tourbillon») et itératifs (récursivité de type «boule de neige») en adoptant une pluralité d'approches didactiques, plus particulièrement l'approche critique-pragmatique.

Dans la huitième contribution, **Alain Pache et Philippe Hertig** montrent à quelles conditions une situation de problématisation traitée dans le cadre de *focus groups* permet de développer des compétences en EDD. Cette étude s'inscrit dans une recherche plus vaste qui a pour but d'étudier les liens entre l'EDD et les disciplines scolaires ainsi que les outils de pensée qui se construisent chez des élèves des derniers degrés de la scolarité obligatoire (13-15 ans). Pour les auteurs, la situation de problématisation se définit comme «une situation sociale scolaire qui permet aux élèves de se questionner puis d'organiser leur discours sur la base d'une enquête». Le dispositif de *focus groups* s'inscrit pleinement dans la démarche d'enquête dès lors que le débat permet une confrontation et une validation des arguments énoncés par les élèves. Mais cela implique, bien sûr, que l'enseignant synthétise – ou institutionnalise – les principaux apprentissages identifiés à l'issue de cette phase. Les résultats des analyses menées par les auteurs montrent que les élèves mobilisent, en situation, des compétences cognitives, éthiques et sociales qui contribuent à une éducation en vue du développement durable et à une éducation à la citoyenneté. A la fin du texte, les auteurs proposent d'élargir la discussion à la formation des enseignants en suggérant de réfléchir à un répertoire de familles de situations qui permettrait aux élèves de développer leurs compétences. Il s'agit par ailleurs de fournir aux enseignants les outils leur permettant d'identifier les représentations des élèves, les obstacles qu'ils rencontrent ou les points aveugles à partir desquels une nouvelle séquence d'enseignement-apprentissage pourrait être construite. Enfin, les auteurs insistent sur une formation portant sur les différentes manières d'institutionnaliser le savoir. Il s'agit, pour eux, d'un point crucial pour sortir d'une logique du «faire» et pour entrer dans une véritable logique d'apprentissage.



Dans la neuvième contribution, **Alain Pache** et **Vincent Robin** présentent l'analyse d'un projet de recherche-action-formation réalisé durant l'année académique 2015-2016, entre deux institutions : l'ESPE d'Aquitaine et la HEP Vaud. Partant du constat que l'EDD est un domaine présentant de nombreux enjeux didactiques, mais que les dispositifs de formation sont plutôt rares dans les curricula actuels, les auteurs montrent comment un dispositif inspiré des *Lesson Study* permet un travail collaboratif autour de la planification, de l'enseignement et de l'analyse d'une leçon portant sur la mise en oeuvre d'un *serious game* dans des classes de l'école primaire. Ce jeu – *Energy 2020* – présente différentes situations de vie impliquant des choix devant tendre vers une forme de durabilité. Les résultats montrent que les élèves procèdent généralement par tâtonnement et parviennent généralement facilement à la solution attendue, sans nécessairement bien maîtriser les enjeux du développement durable. Entre les différentes leçons, le groupe international a travaillé sur la phase de synthèse qui s'est avérée particulièrement cruciale pour faire le lien entre les savoir-faire liés aux jeux et des savoirs relatifs au développement durable. Du point de vue des étudiants, ce projet s'est avéré profitable sur un double plan « professionnel » et « privé ». En effet, ce projet leur a permis d'adopter une vision globale et intégrée de leur métier et une démarche réflexive structurée, formalisée par le dispositif *Lesson Study*. Sur un plan personnel, ils ont adopté une certaine ouverture d'esprit qui les a fait se questionner sur leur façon d'envisager le travail collaboratif par l'intermédiaire des outils numériques.

Enfin, le numéro thématique se termine sur une dixième contribution, celle de **Didier Mulnet** qui propose une réflexion centrée sur l'approche par compétences. Cet auteur montre que cinq « métacompétences » – changement, collectif, systémique, prospective, responsabilité et éthique – favorisent la problématisation des sujets envisagés dans le cadre du développement durable et de son éducation. En outre, ce glissement modifie la nature, le statut des savoirs et des sciences mobilisés et conduit à porter une attention particulière aux outils et aux situations de formation. En ce qui concerne les savoirs, ceux-ci sont multiples : savoirs savants, d'expérience ou locaux. Ils associent des savoirs ancestraux et des savoirs émergents. Quant aux sciences de référence, celles-ci évoluent sous l'influence des « créatifs culturels ». Une science transmoderne s'instaure, remettant la personne au centre de la société, transcendant les oppositions binaires, redécouvrant le sacré au sens de réenchantement de la nature, délaissant l'idée d'une vérité universelle et faisant référence à une morale en évolution constante. Les situations de formation doivent donc s'inscrire dans des démarches de projet et « faire exploser la créativité ». La problématisation est toutefois apparue comme la partie la plus délicate des projets réalisés par un public de master 2 MEEF, car elle mobilise simultanément, selon l'auteur, toutes les « métacompétences » de départ. Enfin, cette vision de l'EDD s'est heurtée aux représentations du monde scolaire sur ce qu'est la compétence, notamment la centration sur les savoirs et savoir-faire, au détriment de l'action.



Références

- Albe, V. (2007). *Des controverses scientifiques socialement vives en éducation aux sciences. État des recherches et Perspectives*. Mémoire de synthèse pour l'Habilitation à diriger des Recherches. Université Lyon 2.
- Albe, V. (2009a). *Enseigner des controverses*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Albe, V. (2009b). L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques ? Quelles mises en formes scolaires ? *Education et didactique*, 3(1), 45-76.
- Audigier, F. (2006a). Que faire des nouvelles « demandes sociales » ? Ou Les curriculums chahutés. L'exemple des « Educations à... », et autres « Domaines de formation ». *Actes du colloque international de l'Association Francophone d'Éducation Comparée (AFEC)* (p.42-51). Repéré à <http://archive-ouverte.unige.ch/unige:4832/ATTACHMENT01>.
- Audigier, F. (2006b). *L'interdisciplinarité... Online Journal für Sozialwissenschaften und ihre Didaktik* (pp.37-50). Repéré à http://www.sowi-onlinejournal.de/2006-4/pdf/audigier_interdisciplinarity_engl.pdf
- Audigier, F. (2008). Formes scolaires, formes sociales. Le point de vue des didactiques des sciences sociales – Histoire, géographie, éducation à la citoyenneté. *Babylonia*, 3, 8-13.
- Audigier, F. (2012a). Les éducations à... et la formation au monde social. *Recherches en didactiques*, 14, 47-64.
- Audigier, F. (2012b). Les Educations à ...quels significations et enjeux théoriques et pratiques ? Esquisse d'une analyse. *Recherches en didactiques*, 13, 25-38.
- Audigier, F., Sgard, A., & Tutiaux-Guillon, N. (2015). *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances ?* Bruxelles : De Boeck.
- Bader, B. (2003). Interprétation d'une controverse scientifique : stratégies argumentatives d'adolescentes et d'adolescents québécois. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 3, 231-250.
- Beitone, A. (2004). *Enseigner des questions « socialement vives ». Note sur quelques confusions*. 7^e biennale de l'éducation et de la formation. Lyon, 15 avril 2004. Repéré à <http://www.aix-mrs.iufm.fr/formations/filieres/ses/didactique/qsv.htm>.
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP, 2010). *Plan d'études romand*. Repéré à <http://www.plandetudes.ch/home>.
- Cross, R. T., & Price, R. (2002). Teaching controversial science for social responsibility: The case of food production. In W.-M. Roth, & J. Désautels (Eds.), *Science education as/for social action* (pp.209-236). New York : Peter Lang.
- Fabre, M. (2014). Les « Educations à » : problématisation et prudence. *Education et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, 36, 1-14.
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues : a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1191-1200.
- Gouvernement du Québec. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire et enseignement primaire*. Québec : Ministère de l'Éducation.
- Gouvernement du Québec. (2004). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 1^{er} cycle*. Québec : Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Hertig, Ph., & Varcher, P. (2004). Pour une didactique qui donne sens à la géographie scolaire. In M. Hasler (Eds.), *Développement et perspectives de la géographie scolaire en Suisse* (p.19-38). Berne : AFGG-Dokument. Repéré à <http://www.afgg-gdgg.ch/f/publikationen.php>.
- Hertig, Ph. (2011). Le développement durable : un projet multidimensionnel, un concept discuté. *Revue des HEP de Suisse romande*, 13, 19-38.
- Hertig, Ph. (2015). Approcher la complexité à l'École : enjeux d'enseignements et d'apprentissages disciplinaires et interdisciplinaires. In F. Audigier, S. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances* (p.125-137). Bruxelles : De Boeck.
- Humbel, L., Jolliet, F., & Varcher, P. (2013). La déconstruction et l'élément déclencheur, deux démarches-clés pour permettre le développement d'un apprentissage fondamental en EDD : la capacité de problématiser. *Penser l'éducation*, Hors-série, 329-345.
- Jenni, P., Varcher, P., & Hertig, P. (2013). Des élèves débattent : sont-ils en mesure de penser la complexité ? *Penser l'éducation*, Hors série, 187-203.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship : Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science education*, 85(3), 291-310.



- Lange, J. M., & Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et «éducation à... la santé, l'environnement et au développement durable»: quelles questions, quels repères? *Aster*, 28, 85-100.
- Larochelle, M., & Désautels, J. (2001). Les enjeux des désaccords entre scientifiques: un aperçu de la construction discursive d'étudiants et étudiantes. *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies*, 1, 39-60.
- Lebrun, J., Hasni, A., & Lenoir, Y. (2013). *Domaines d'apprentissage et lien entre les disciplines: quels échos chez les futurs enseignants du primaire?* Communication présentée dans le cadre des XIII^{es} Rencontres internationales du réseau de Recherche en Education et en Formation (REF 2013), Université de Genève, Genève, 9-11 septembre.
- Legardez, A. (1999). *Voies de recherche en didactique des sciences économiques, sociales et de gestion: l'exemple des sciences économiques et sociales dans l'enseignement secondaire français* (Mémoire de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches, Université de Provence, France).
- Legardez, A. (2004). Transposition didactique et rapports aux savoirs: l'exemple des enseignements de questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue Française de Pédagogie*, 149, 19-27.
- Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. In A. Legardez, & L. Simonneaux (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives* (p.19-31). Paris: ESF.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (Eds.). (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité, Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon: Educagri.
- Lenoir, Y. (1991). *Relations entre interdisciplinarité et intégration des apprentissages dans l'enseignement des programmes d'études du primaire au Québec* (Thèse de doctorat, Université Paris 7, Paris, France).
- Lenoir, Y., & Sauvé, L. (1998). Note de synthèse. De l'interdisciplinarité scolaire à l'interdisciplinarité dans la formation à l'enseignement: un état de la question. *Revue française de pédagogie*, 125(1), 109-146.
- Ministère de l'Education Nationale. (2005, 25 août). *Programme des collèges. Bulletin Officiel de l'Education Nationale*, 5, Hors série. Repéré à <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/bo/2005/hs5/annexe5.pdf>.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris: Seuil.
- Morin, E., Motta, R., & Ciurana, E.-R. (2003). *Eduquer pour l'ère planétaire, la pensée complexe comme méthode d'apprentissage dans l'erreur et l'incertitude humaine*. Paris: Balland.
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). (2009). *Contextes et structures de l'éducation pour le développement durable*. Repéré à <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001849/184944f.pdf>
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). (s. d.). *Education au développement durable*. Repéré à <http://fr.unesco.org/themes/%C3%A9ducation-au-d%C3%A9veloppement-durable>
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411-423.
- Pache, A., Bugnard, P.-P., & Haerberli, P. (Eds.). (2011). *Education en vue du développement durable, école et formation des enseignants: enjeux, stratégies, pistes*. Formation et pratiques d'enseignement en questions, 13. Neuchâtel: CDHEP.
- Pache, A., Hertig, Ph. & Brulé, M. (2016). Identifier et qualifier les acteurs et comprendre le ressort de leurs actions. Un passage obligé pour penser la complexité dans le contexte de l'éducation en vue du développement durable. In J.-F. Thémines, & S. Doussot (Eds.), *Acteurs et action. Perspectives en didactiques de l'histoire et de la géographie* (pp.261-273). Caen: Presses universitaires de Caen.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of research in science teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387-409.
- Sauvé, L. (2011). La prescription du développement durable en éducation: la troublante histoire d'une invasion barbare. In B. Bader, & L. Sauvé (Eds.), *Education, environnement et développement durable: vers une écocitoyenneté critique* (p. 17-43). Laval: Les presses de l'université.
- Sauvé, L., Berryman, T., & Brunelle, R. (2007). Three decades of international guidelines for environment related education: a critical hermeneutic of the UN discourse. *The Canadian journal of environmental education*, 12, 33-55.
- Schwab, J. J. (1962). *The teaching of science as enquiry*. Cambridge, MA: Harvard University Press.



- Schwab, J.J. (1978). *Science, Curriculum and Liberal Education. Selected Essays*. Chicago : University of Chicago Press.
- Sgard, A., Audigier, F., & Tutiaux-Guillon, N. (2013). *Sciences de la nature et sciences du monde social : quelles recompositions disciplinaires pour former au monde de demain ?* Texte de cadrage au Réseau Education et Formation. Genève, 9-11 septembre.
- Simonneaux, L. (2013). Approche de l'éducation au développement durable à partir de questions socialement vives environnementales dans l'enseignement agricole. *Penser l'éducation*, Hors série, 49-62.
- Simonneaux, J., Lange, J.M., Girault, Y., Victor P., Fortin-Debard, C., & Simonneaux, L. (2006). *Multiréférentialité et rationalité dans les «éducation à...»*. Actes du colloque «Le développement durable sous le regard des sciences et de l'histoire de la réflexion aux pratiques éducatives et de formation». IUFM Nord-Pas de Calais, IUFM Poitou-Charentes, EPISTEME Bordeaux. Arras, 12 et 13 octobre 2006.
- Tutiaux-Guillon, N. (2011). Quelle place pour les questions socialement vives et/ou controversées en histoire ? *Le Cartable de Clio*, 11, 225-234.
- Tutiaux-Guillon, N. (2006). Le difficile enseignement des 'questions vives' en histoire-géographie. In A. Legardez, & L. Simonneaux (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives*. Issy-les-Moulineaux : ESF, 119-135.
- UNESCO-PNUE. (1987). *Stratégie internationale d'action en matière d'éducation et de formation relatives à l'environnement pour les années 1990*. Congrès international UNESCO-PNUE sur l'éducation et la formation relatives à l'environnement, Moscou, 17-21 août 1987. Paris : UNESCO.
- Urgelli, B. (2006). La question du changement climatique dans le programme français d'éducation à l'environnement pour un développement durable—Nouvelle épistémologie des savoirs scolaires et implications pour la formation des enseignants. *Education relative à l'environnement, Regards – Recherches – Réflexions*, 6, 77-96.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387-1410.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views : Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.



Problématisations scientifiques fonctionnalistes et historiques en éducation relative à l'environnement et au développement durable : le cas de l'évolution climatique

Christian ORANGE¹ (Université Libre de Bruxelles, Belgique et Université de Nantes, France) et **Denise ORANGE RAVACHOL**² (Université de Lille 3, France)

Cette contribution porte sur les conditions de possibilité d'une éducation relative à l'environnement et au développement durable qui soit aussi une formation scientifique par le travail de problème et l'investigation. Le domaine retenu ici est celui de l'évolution climatique. Notre approche, essentiellement épistémologique, tente de caractériser les différents types de problématisations à l'œuvre dans les études scientifiques des questions climatiques. Cela nous conduit à préciser en quoi l'étude de l'évolution climatique pourrait permettre aux élèves d'accéder à des savoirs scientifiques et à quelles conditions (nécessaires, mais non suffisantes) une telle étude pourrait contribuer à une éducation raisonnée aux changements climatiques. Nous terminons par la mise en avant de deux difficultés didactiques à dépasser pour atteindre ces objectifs.

Mots-clés: Evolution climatique, problématisation fonctionnaliste, problématisation historique, formation scientifique

Introduction

Dans bon nombre de pays, l'enseignement des sciences se transforme depuis deux décennies selon deux tendances :

- la mise en avant d'une démarche d'investigation ; si ce n'est pas une réelle nouveauté (Coquidé & al., 2009), la généralisation à l'ensemble de l'enseignement obligatoire et pour tous les enseignements scientifiques est un fait marquant ;
- l'essor des « éducations à » qui, s'il ne concerne pas que les sciences de la nature, les implique largement ; et notamment, en France, les sciences de la vie et de la Terre (SVT).

Le but de cette contribution est de questionner ces évolutions du point de vue des apprentissages scientifiques et de leur rôle dans le développement des élèves, c'est-à-dire dans leur accès conjointement à des savoirs et à de nouvelles formes de pensées (Astolfi, 2008). Cela nous semble d'autant plus nécessaire que les promoteurs

1. Professeur des Universités, Université Libre de Bruxelles (ULB) et Centre de recherche en éducation de Nantes (CREN). Contact : christian.orange@ulb.ac.be

2. Professeure des Universités en Sciences de l'éducation, Université de Lille 3, CIREL – Théodile. Contact : denise.orange@univ-lille3.fr



de l'éducation relative à l'environnement et au développement durable (EREDD) revendiquent une éducation au choix et non une imposition du choix (France), une formation à l'esprit critique (PER, Suisse) et une entrée dans la pensée systémique ; et que la démarche d'investigation, en plus de l'intention d'intéresser davantage les élèves, est présentée comme contribuant au développement de leur pensée critique par la confrontation à des problèmes scientifiques.

Comme on le voit, une certaine convergence existe entre ces deux évolutions : volonté d'impliquer plus les élèves et de développer leur esprit critique, d'une part ; référence à un enseignement par confrontation des élèves à des problèmes ou des questions, d'autre part.

Peut-on prendre pour argent comptant ces revendications ? Ne doit-on pas poser la question didactique de ce que peuvent apporter ces évolutions à la formation scientifique ? Permettent-elles vraiment, pour ce qui est des « éducations à », une éducation au choix ?

Notre approche, de nature essentiellement épistémologique, sera donc délibérément orientée selon le point de vue de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences, particulièrement les sciences de la vie et de la Terre, donc clairement partielle (voire partielle) ; la question étant de savoir si, avec les investigations concernant les « éducations à », on ne lâche pas la proie pour l'ombre et, plus particulièrement, s'il est possible de penser une éducation au développement durable, notion correspondant à des choix politiques, qui garderait un lien fort avec une formation scientifique fondée sur l'investigation critique et le travail des problèmes. Ce point de vue, que nous présenterons en nous limitant aux questions du changement climatique, nous semble nécessaire pour compléter les études plus globales comme celles qui s'intéressent aux questions socialement vives (QSV) (voir, par exemple, Legardez & Simonneaux, 2006). Le but est à la fois de questionner l'intérêt, pour une formation par les sciences, des études sur les changements climatiques et d'étudier les conditions, du point de vue de la didactique des sciences, pour qu'une éducation à l'environnement et au développement durable soit une véritable éducation au choix. Nous nous situons dans une didactique donnant toute sa place à l'analyse des savoirs en jeu, ce qui explique l'étude que nous proposons et qui est de l'ordre d'une analyse didactique préalable.

Nous allons développer cette étude dans le cadre de l'apprentissage par problématisation (Fabre & Orange, 1997) qui relie, aussi bien épistémologiquement que didactiquement, les savoirs scientifiques à la construction de problèmes. Ce cadre fournit une caractérisation des savoirs scientifiques et donne des repères pour penser les relations entre les apprentissages et le travail des problèmes.

Après avoir rappelé quelques aspects de ce cadre théorique, nous caractériserons les types de problématisation rencontrés en sciences de la vie et de la Terre. Nous pourrions alors discuter des problématisations mises en œuvre, en sciences de la nature, pour les questions liées à l'évolution climatique. Cela nous conduira à interroger dans quelle mesure le travail de tels problèmes peut permettre le développement de la pensée des élèves au sens où nous l'avons entendu plus haut : l'accès conjointement à des savoirs et à de nouvelles formes de pensées.



Le cadre de l'apprentissage par problématisation en sciences de la nature

Nous allons présenter ce cadre théorique en quelques points (voir Orange 2012). Notons d'emblée que ce que nous appelons problématisation n'a que peu à voir avec ce qui en est dit dans les documents officiels ou semi-officiels de l'enseignement en France. Ainsi, sur le site Main à la Pâte, Dominique Rojat (Inspecteur général) réduit la problématisation à l'énoncé d'une question ou d'un problème : « *qu'est-ce qu'on cherche ?* » ; quand pour nous un problème n'est pas donné ni simplement énoncé, mais construit (Bachelard, 1938) et cette construction, qui se prolonge tout au long de l'investigation, correspond à la problématisation. Nous allons préciser.

A la suite d'un certain nombre d'épistémologues, nous posons que l'activité scientifique vise avant tout la recherche d'explications (Popper, 1991) ; ou, pour le dire autrement, qu'elle cherche à rendre raison de phénomènes précis (Bachelard, 1949). Elle est ainsi fortement liée au travail de problèmes explicatifs et à la modélisation (Orange, 1997) qui tentent d'articuler des explications construites dans le cadre théorique retenu avec les résultats des investigations empiriques. Faire des sciences met donc en jeu au moins deux registres : celui des références empiriques et celui des modèles qui tentent de les expliquer (Martinand, 1992).

Cela dit, les savoirs scientifiques ne sont pas de simples solutions à des problèmes explicatifs qui auraient résisté aux mises à l'épreuve : ce sont des conclusions (Bachelard, 1949). C'est la relation problème-solution qui leur donne tout leur sens (Fabre, 1999) en les impliquant dans un réseau de raisons. Ils échappent ainsi à la contingence des connaissances factuelles, assertoriques, et prennent un caractère de nécessité. Dit autrement, en sciences, savoir n'est pas simplement savoir que, mais savoir que cela ne peut pas être autrement (Reboul, 1992). Cette valeur apodictique des savoirs scientifiques, c'est-à-dire leur caractère de nécessité, peut être rapprochée de la définition du troisième monde de Popper (1991, pp. 181-183), celui des contenus objectifs de pensée, dont les « habitants » les plus importants sont les arguments critiques et ce qu'on peut appeler « *l'état d'une discussion* ou *l'état d'un échange d'arguments critiques* ».

Ainsi, l'accès à des savoirs présentant un caractère de nécessité est intimement lié à la problématisation, si on considère que celle-ci consiste à travailler un problème, à en explorer les solutions possibles et à identifier des raisons qui contraignent les solutions, ces contraintes étant à la fois d'origine empirique et théorique. Cette problématisation se développe donc par un travail critique de mise en relation de ce qui est identifié comme des faits avec des idées explicatives. Il s'agit de poser systématiquement des questions du type : « comment est-ce possible ? » ; mais surtout : « pourrait-il en être autrement ? ».

Cette caractérisation des savoirs scientifiques donne des repères pour penser les enjeux des apprentissages scientifiques en classe : ceux-ci ne peuvent alors pas être compris comme la simple transmission de résultats. Non pas que l'enseignant n'ait rien à transmettre, mais parce que la valeur apodictique des savoirs ne peut se construire que par une activité de problématisation des élèves et donc par leur exploration du champ des possibles et sa délimitation.



Se poser alors la question des relations entre apprentissages scientifiques et éducation au développement durable (EDD) revient à questionner l'étude des liens entre les problèmes concernant le développement durable et la problématisation en sciences de la vie et de la Terre. C'est en effet une des conditions³ pour que l'EDD ne soit pas dogmatique, mais relève bien d'une éducation au choix et au développement de l'esprit critique dans ce domaine. Il nous faut pour cela caractériser plus précisément cette problématisation et notamment y poser quelques distinctions qui nous semblent importantes aussi bien en SVT que pour l'étude de l'évolution du climat.

Les SVT sont des champs scientifiques qui conjuguent l'étude de deux grands types de problèmes explicatifs :

- des problèmes fonctionnalistes qui concernent le fonctionnement des systèmes vivants (physiologie, biologie cellulaire, etc.) et celui de la Terre (géodynamique interne, géodynamique externe, etc.) ;
- des problèmes historiques qui s'intéressent à la reconstitution de l'histoire des êtres vivants ou à celle du passé de la Terre.

Or ces deux types de problèmes relèvent de problématisations différentes.

Les problèmes fonctionnalistes en biologie et géologie portent sur la compréhension du fonctionnement de systèmes vivants ou planétaires. C'est par exemple le cas du problème de localisation des volcans qui, compte tenu de ce que l'on sait de la structure de la Terre, conduit à rechercher des conditions de possibilité de fusion partielle en termes de pression, température, pression d'eau, en lien avec les mouvements lithosphériques. Ou encore celui des particularités de la planète Terre aujourd'hui, comparativement aux autres planètes proches : la comparaison des caractéristiques des planètes internes conduit à l'impossibilité que la distance au Soleil soit l'unique cause des différences et à la nécessité d'avoir recours, dans les explications climatiques, à l'existence et au rôle d'une atmosphère, etc.

Les problèmes historiques relèvent d'autres formes de problématisation (Orange Ravachol, 2005). Si les outils théoriques et empiriques des problèmes fonctionnalistes y sont utilisés, ils ne suffisent pas à construire une histoire de la Terre en la mettant en cohérence avec les traces actuelles (roches, structures tectoniques, fossiles, etc.). Plus exactement, celles-ci ne sont pas suffisantes pour contraindre à elles seules les explications possibles. Comment, par exemple, expliquer la formation des chaînes de montagnes ? Pourquoi pas par un cataclysme, brutal et bref donc, qui aurait fait surgir les Alpes en quelques instants ? L'histoire des sciences nous livre ainsi, avant le 19^e siècle, des explications variées relevant de telles catastrophes. Ces recours à des événements extraordinaires rendent d'une certaine façon toute explication possible et ne permettent donc pas la construction de problèmes historiques. La géologie n'a pu se constituer comme science, au tournant du 19^e siècle, que par l'établissement d'un principe fort qui limite les possibles : l'actualisme. Comme le présente G. Gohau (1997, p. 140) : le principe de l'actualisme énonce que *«le présent est la clé du passé, ou que les causes qui ont agi au long de l'histoire de la terre ne diffèrent point essentiellement des causes géologiques actuelles»*.

3. Comme nous l'avons écrit plus haut, il ne s'agit pas de réduire l'EDD à une formation scientifique mais d'affirmer qu'elle doit comporter un volet scientifique qui contribue à une éducation au choix. C'est ce point qui est mis à l'étude ici pour ce qui est de l'évolution climatique.



La mobilisation de ce principe est essentielle, car elle empêche d'avoir systématiquement recours à des événements *ad hoc* («catastrophes») pour expliquer l'histoire de la Terre et de la vie. Ce faisant, elle ramène les événements passés à des phénomènes identifiés aujourd'hui. Par exemple, on trouve à certains endroits des Alpes (Chenaillet) un ensemble de roches nommé ophiolites ; dans une perspective historique, on cherche à en expliquer la formation (événement) et, pour cela, on compare cet ensemble de roches à ce qui se forme aujourd'hui au niveau des dorsales océaniques. Il faut alors expliquer la présence de ces roches en altitude en évitant de faire appel à un événement catastrophique (surrection violente et dans un temps court des Alpes) ne correspondant à rien de repérable de nos jours. Cela oblige les scientifiques à construire un temps long pour rendre compte d'une histoire de la Terre à partir de traces dont on ne voit pas directement de réalisations semblables aujourd'hui : si on veut ramener la surrection des chaînes de montagnes ou, plus localement, la formation de plis de grande ampleur à des phénomènes actuels (séismes et mouvement des plaques par exemple), il faut les imaginer se produire pendant une durée bien supérieure à ce que peut observer l'Homme. Cet actualisme du temps long permet de ramener un événement (la formation d'un pli, d'un charriage) à des phénomènes que l'on peut étudier actuellement.

Ainsi, le travail des problèmes historiques en sciences de la Terre et de la vie a-t-il essentiellement comme méthode de ramener les événements passés à des phénomènes présents. Mais, et ce point est important pour ce qui est de la question du changement climatique, cette réduction d'événements à des phénomènes a ses limites. C'est en particulier le cas lorsque le problème travaillé met en jeu plus ou moins directement l'histoire de l'Homme (Orange Ravachol, 2012) : l'événement de la quasi-disparition des Dinosaures, par exemple, à la fin de l'ère secondaire, ne peut pas se réduire simplement aux phénomènes d'extinction de masse repérés à d'autres époques s'il est considéré, dans un cadre évolutionniste, comme une condition de possibilité du développement des mammifères et donc de l'espèce humaine. Cela reste donc un événement dont la contingence et ses conséquences doivent être interrogées : dans quelle mesure l'histoire aurait-elle pu se dérouler autrement et se faire sans développement des mammifères et de la lignée humaine ? Et comment penser cette contingence qui fait événement ? Impossible de dire que l'extinction de masse de la fin du secondaire devait entraîner obligatoirement le développement des mammifères et de la lignée humaine. Mais, inversement, la lignée humaine s'étant développée, peut-on rétrodictivement⁴ faire de l'extinction de masse de la fin secondaire une condition de possibilité de ce développement, donc une nécessité établie dans un sens antichronologique ? On retrouve l'expérience de pensée proposée par Gould (1991) qui parle de rembobiner l'histoire et de la redébobiner pour se demander si on obtiendrait la même histoire.

Nous avons particulièrement détaillé les spécificités des problématisations historiques en sciences de la nature car elles sont généralement moins mises en avant

4. La rétrodiction (s'oppose à la prédiction qui va des causes aux conséquences postérieures) correspond à un raisonnement qui cherche dans les événements passés une condition nécessaire à la réalisation d'un événement postérieur. Condition nécessaire et non suffisante, ce qui laisse place *a priori* à la contingence (l'événement postérieur n'était pas certain au moment de l'événement antérieur) sanctionnée *a posteriori* par l'histoire (qui ne peut être qu'unique). Ce raisonnement rétrodictif est largement utilisé dans les sciences historiques (humaines ou de la nature).



que celles des problématisations fonctionnalistes, ces sciences étant à tort souvent considérées uniquement comme des sciences expérimentales. Comme nous allons le voir, le problème du climat et de son évolution relève de l'un et l'autre de ces types de problématisation. Les sections suivantes s'intéressent donc à la problématisation fonctionnaliste et à la problématisation historique des questions climatiques. Pour cela, nous étudierons comment ces problématisations se sont instituées, comment elles vivent aujourd'hui et comment elles se croisent avant de discuter les éclairages didactiques que cela apporte.

Problématisations fonctionnalistes des questions climatiques

Il n'est pas question d'être ici exhaustif, d'autant moins que c'est un aspect déjà bien étudié tant d'un point de vue scientifique que didactique. Il s'agit de préciser ce que nous entendons par problématisations fonctionnalistes des questions climatiques de façon à les comparer dans un second temps aux problématisations historiques.

Fourier et le problème des températures du globe

Un des premiers scientifiques à s'intéresser scientifiquement à la question des températures terrestres est Fourier (1768-1830), dans son mémoire « *Les températures du globe terrestre et des espaces planétaires* » présenté à l'Académie des sciences de Paris en 1824. Il commence par considérer que « *la chaleur du globe terrestre dérive de trois sources* » (1824, p.569) : les rayons solaires ; la participation de notre planète à la température commune des espaces planétaires ; et ce qui reste de la chaleur primitive lors de sa formation⁵. La « *température froide du ciel planétaire* » n'étant que peu différente, selon lui, des températures polaires, la Terre aurait partout cette température si les deux autres causes ne la réchauffaient pas. Il montre, à partir de l'étude des gradients de température (p.589), que la « *chaleur primitive du globe ne cause plus d'effet sensible à la surface* » (p.570).

Reste donc la chaleur provenant des rayons du soleil. Il note d'abord que « *la présence de l'atmosphère et des eaux a pour effet général de rendre la distribution de la chaleur plus uniforme* » (p.572) ; mais aussi que « *l'interposition de l'air modifie beaucoup les effets de la chaleur à la surface du globe* ». Et il rend compte de ce qui est appelé aujourd'hui « effet de serre », par une distinction entre « chaleur lumineuse » et « chaleur obscure » : la première, celle qui vient du soleil, a comme propriété de pénétrer les « *substances solides et liquides diaphanes* » ; la seconde (on parlerait aujourd'hui d'infrarouge), provenant de la communication de la première aux corps terrestres, perd cette propriété (p.573). « *La masse des eaux qui couvrent une grande partie du globe et les glaces polaires oppose moins d'obstacles à la chaleur lumineuse affluente qu'à la chaleur obscure, qui retourne en sens contraire dans l'espace extérieur. La présence de l'atmosphère produit un effet du même genre, mais qui, dans l'état actuel de la théorie et à raison du manque d'observations comparées, ne peut encore être exactement défini.* » (p.573). Il fait alors référence à une expérience due « *au célèbre voyageur M. de Saussure* » qui a mesuré la température dans un vase ouvert couvert d'une ou plusieurs lames de verre et exposé aux rayons du soleil (p.584).

5. Il n'envisage pas vraiment l'existence d'une source actuelle interne de chaleur, le concept de radioactivité ne s'étant construit qu'au tournant du 20^e siècle, même s'il considère, au détour d'une phrase (p.571) la possibilité « *d'autres causes jusqu'ici ignorées* ».



La construction du problème des températures du globe par Fourier, qui relève selon lui de la physique et des mathématiques, est typique d'une problématisation fonctionnaliste : il explore les possibles en s'appuyant sur des principes physico-mathématiques généraux – comme le fait de pouvoir, de par la nature des équations différentielles mobilisées, calculer séparément les effets de chacune de ces causes, « *comme si chacune de ces causes existait seule* » (p.575) et de les superposer –, sur la théorie mathématique de la chaleur qu'il a élaborée (p.600), sur l'idée qu'on se fait de l'histoire et du fonctionnement de la Terre (refroidissement progressif) et sur les données empiriques dont il dispose : expériences sur les relations entre lumière et chaleur (expérience de Saussure) ; températures au sol en différents lieux. Ce faisant il construit la nécessité du rôle du rayonnement solaire et de celui de l'atmosphère sur la température de surface, puisque la chaleur interne de la Terre apparaît comme négligeable en comparaison de la chaleur solaire et de l'effet de l'eau et de l'atmosphère sur la part « obscure » de cette chaleur.

Arrhenius et le problème du rôle de l'atmosphère

Dans le courant du 19^e siècle, les progrès de la physique font avancer la question et Tyndall (1820-1893) montre que la vapeur d'eau et le gaz carbonique sont responsables de cette absorption des infrarouges, la chaleur obscure de Fourier (Dufresne, 2009).

Une autre figure des sciences physicochimiques intervient alors sur ce problème de « l'effet de serre » : Arrhenius (1857-1929). Son article « *De l'influence de l'acide carbonique de l'air sur la température terrestre* », publié en 1896, commence ainsi : « *Beaucoup de choses ont été écrites au sujet de l'influence de l'absorption de l'atmosphère sur le climat. Tyndall en particulier a signalé la grande importance de ce phénomène. Selon lui, les variations journalières et annuelles de la température étaient essentiellement atténuées par ce mécanisme. Un autre aspect de la question, qui éveille depuis longtemps l'attention des physiciens, est le suivant : la température moyenne à la surface du globe est-elle d'une quelconque manière affectée par la présence de gaz absorbant la chaleur dans l'atmosphère ?* » (traduction de l'anglais tirée de l'analyse de Cros, 2011).

Il étudie alors, en estimant un certain nombre de paramètres, les effets de la vapeur d'eau et du CO₂ sur la température. En fait, pour la vapeur d'eau, il considère, sans réelle justification (Cros, 2011), que sa concentration atmosphérique varie peu, ce qui le conduit à une relation entre la variation de la température et celle de la concentration en CO₂. Il conclut : « *Donc, si la quantité d'acide carbonique augmente en progression géométrique, l'augmentation de la température se fera selon une progression arithmétique* », ce qui le conduit à dire qu'un doublement de la concentration atmosphérique de CO₂ dans l'atmosphère provoquerait une augmentation de 5°C de la température terrestre. Malgré la proximité de ce résultat avec les calculs actuels, on sait aujourd'hui que ses calculs sont entachés d'approximations et que le modèle « à une couche » qu'il utilise n'est pas adapté au cas du CO₂ (Dufresne 2009 ; Cros, 2011). Arrhenius tente ainsi d'expliquer les périodes glaciaires, établies par Agassiz (1837 : voir la section suivante) par des variations de cette concentration en CO₂.



Nous avons ici, comme dans le cas de Fourier, une problématisation fonctionnaliste : elle consiste à développer les modèles possibles de l'effet de l'atmosphère sur la température de la Terre, à partir de principes physiques et de résultats d'investigations empiriques. Ce faisant Arrhenius explore, en s'appuyant sur les travaux de De Marchi (publiés en 1895), toutes les causes possibles de la modification de cette température – causes astronomiques, répartition des océans, couvert végétal, etc. (Arrhenius, 1896, p.273) – pour suivre ce dernier quand il ne retient que les causes atmosphériques. Cette exploration des possibles le conduit, par exemple, à la fois à montrer l'importance de la vapeur d'eau pour la température terrestre de surface et à minimiser son rôle dans d'éventuelles évolutions climatiques. Même si Arrhenius explore l'histoire géologique récente de la température terrestre (glaciations), il le fait en jouant sur les modèles actuels qu'il a construits, sans mettre en jeu un temps profond (constructeur de phénomènes) ou des événements comme c'est le cas, nous le verrons, dans les problématisations historiques.

Nous ne pouvons détailler ici la suite des travaux scientifiques qui aboutissent aujourd'hui à des modèles complexes du bilan radiatif et qui sont bien documentés par ailleurs (voir par exemple Dufresne, 2009). Notons cependant que si le rôle du CO₂ et de la vapeur d'eau a été depuis confirmé et précisé (ils sont donnés respectivement responsables de 26% et 60% de l'effet de serre), d'autres gaz, mal repérés à l'époque d'Arrhenius, sont venus s'ajouter : l'ozone (responsable à 8%) et l'ensemble méthane et protoxyde d'azote (N₂O), à 6% (Dufresne, 2009).

Parallèlement et complémentaires, s'est développée, à partir des travaux de Milutin Milankovitch (1879-1958), une théorie astronomique du climat qui met en jeu les variations orbitales. Si les travaux de Milankovitch cherchent à rendre compte, à travers les paramètres du mouvement de la Terre autour du Soleil, des glaciations quaternaires, son travail relève également d'une problématisation fonctionnaliste, le temps y jouant le rôle d'une variable banale et réversible.

Conclusion didactique

Quels sont les enjeux de faire travailler en classe les problèmes fonctionnalistes liés au climat ? A quelles conditions un tel travail peut-il contribuer à une éducation à l'environnement et au développement durable qui ne soit pas dogmatique et qui développe une pensée critique ?

Concernant l'effet de serre, on sait la difficulté de le comprendre comme un régime permanent dont l'équilibre est différent de celui d'un globe sans atmosphère (Colin & Tran Tat, 2011). Si les manuels évitent maintenant les explications du type « *il rentre plus d'énergie qu'il n'en sort* », pour reprendre les analyses critiques de Viennot (1996, 2007), cela n'empêche pas les élèves de lycée de fonctionner encore en raisonnement séquentiel (Viennot, 1993, Orange & Orange Ravachol, 1995). Ce qui se joue ici, c'est leur accès à des formes de pensées nouvelles, à une autre façon de « voir » les choses (Astolfi, 2008), différente de la pensée commune qui raisonne en petites histoires ; c'est une condition de la compréhension scientifique de la question, composante partielle, mais importante du problème de l'évolution climatique.



Mais ce n'est pas tout. Comment, par exemple, comprendre que la vapeur d'eau est repérée comme la contributrice la plus importante à l'effet de serre, information pertinente que l'on rencontre dans beaucoup de manuels scolaires, alors qu'elle n'est pas considérée dans la discussion sur les influences anthropiques sur cet effet ? Pourtant la combustion des combustibles fossiles libère le même ordre de grandeur d'eau et de CO₂. Poser cette question, qu'on ne voit guère traitée dans ces mêmes manuels, conduit à prendre en compte les cycles du carbone et de l'eau, à penser donc en termes de modèles à compartiments, donc de flux, de stockage, et de régulation (Orange, 1997). C'est aussi se donner les moyens de comprendre les rétroactions négatives et positives, les conditions de stabilité d'un système, la possibilité d'oscillations de relaxation, etc. Tout ceci pouvant permettre de faire le lien entre problèmes fonctionnalistes et problèmes historiques ; nous y reviendrons. Ne pas poser la question de la vapeur d'eau peut conduire les élèves à l'idée que l'on choisit les explications qui arrangent.

Donc faire travailler les élèves sur des problèmes fonctionnalistes concernant les évolutions climatiques (les mettre en investigation), c'est, d'une part, être au cœur de ce que devraient être les enjeux de l'enseignement de la biologie et de la géologie : le dépassement de la pensée commune pour comprendre le fonctionnement de systèmes matériels complexes (Orange & Orange, 1995) ; et, d'autre part, se donner les moyens d'une EDD raisonnée et critique.

Problématisations historiques des questions climatiques

Comme pour la section précédente, nous allons nous appuyer sur le cas d'un scientifique (Agassiz, 1807-1873) ayant participé aux débuts des problématisations historiques des questions climatiques. Le but n'est pas de faire une histoire des sciences, mais de comprendre la signification de ces problématisations.

Un problème de géologie historique déjà ancien

Le changement climatique n'est pas un problème neuf en géologie historique et il y apparaît lié à plusieurs autres questions. Ellenberger (1994, p.33) donne ainsi un aperçu de sa prégnance depuis que la géologie s'est constituée comme une science : *«L'énigme paléoclimatique s'est posée avec acuité dès l'aurore de la géologie. Elle fut l'une des incitations à se résoudre au mobilisme continental au début de ce siècle [Il s'agit du 20^e siècle]. Entre temps, le choc de la découverte de l'«âge glaciaire» puis des glaciations antérieures avait irrémédiablement ruiné le modèle «linéaire» du refroidissement climatique continu».*

Ellenberger fait ici référence aux débuts de la paléoclimatologie, qui remontent aux 18^e et 19^e siècles, avec la recherche d'une explication aux blocs erratiques, rochers isolés, atteignant pour certains de très grandes tailles, disséminés sur le sol de régions montagneuses comme le Jura et les Alpes. Il nous reporte aussi au début du 20^e siècle avec les travaux de Wegener (à partir de 1912). En effet, des arguments paléoclimatiques étayaient la théorie des translations continentales de cet astronome et météorologue (1880-1930). Ce faisant Ellenberger évoque les turbulences qu'engendre l'exposé par Agassiz d'une théorie glaciaire à la Société Helvétique des sciences naturelles en 1837. Pour expliquer les blocs erratiques, ce naturaliste met en jeu une grande extension des glaciers dans une période plus



ancienne. L'émergence de cette théorie glaciaire initie plusieurs dizaines d'années de débats. Comme l'écrit Hallam (1989, p.88), cette théorie « *gave a rude shock to the geological community in the late 1830s and early 1840s by invoking the action of formerly far more extensive land ice to account for the varied phenomena that had so intrigued and impressed the diluvianists and adherent for drift theory* ». Imaginer un « âge de glace » vient en opposition, d'une part, avec le diluvianisme et la théorie des courants, d'autre part, avec l'idée d'un refroidissement graduel du globe (Gohau, 1987, p. 173) qu'on liait à la déperdition progressive de la chaleur initiale. Est-il concevable que la Terre soit passée d'une période plus chaude à une période plus froide et qu'elle en soit sortie pour une période plus chaude ?

Le rôle structurant du principe d'actualisme dans les problématisations historiques

Lorsqu'Agassiz introduit sa théorie glaciaire pour expliquer l'existence des blocs erratiques dans les Alpes, il écarte de fait la théorie des courants et le diluvianisme alors acceptés et qui relèvent du catastrophisme. Il se met ainsi en contradiction avec l'idée d'un refroidissement graduel de la Terre, mais s'appuie sur un principe fortement structurant de la géologie naissante : le principe d'actualisme.

Il s'agit donc d'établir scientifiquement des tronçons d'une histoire révolue donc unique, sans verser dans un catastrophisme du sens commun (Orange Ravachol, 2007). L'épistémologue Hooykaas (1970, p.11) écrit que ce principe est « *le pont qui permet à notre imagination de se transporter du présent jusqu'au passé et d'évoquer, avec une certaine confiance dans son exactitude, la vision des faits qu'aucun œil humain n'a contemplés* ». Ce principe empêche donc d'avoir systématiquement recours à des « causes » ou à des événements *ad hoc* (des « catastrophes ») pour expliquer l'histoire de la Terre et de la vie.

Lorsque Agassiz développe sa théorie glaciaire à la Société Helvétique des sciences naturelles (1837), il articule des contraintes empiriques – la répartition géographique des blocs erratiques, les grandes moraines dont on retrouve des traces sur les rives septentrionales du lac de Genève, etc. – et des contraintes théoriques parmi lesquelles ce principe d'actualisme (en comparant les moraines anciennes aux moraines actuelles) dont il sait qu'il est largement admis. Petit à petit, il montre l'impossibilité de rapporter la localisation des blocs erratiques à des courants d'eau érosifs, ou bien à leur charriage par des courants aqueux immenses et violents (des courants diluviens). En même temps, il construit la nécessité d'une glaciation spatialement et durablement importante accompagnant une surrection montagneuse.

Agassiz aboutit ainsi au fait qu'il n'y a qu'une seule explication possible : un changement climatique et, plus précisément, une période de refroidissement suivie d'une période de réchauffement (Agassiz, 1837).

Bien sûr, des objections vont venir. La théorie glaciaire figure parmi les grandes controverses géologiques (Hallam, 1989). Elle provoque d'énormes remous chez les géologues anglais (Buckland (1784-1856), Murchison (1792-1871), Lyell (1797-1875)). Car ce qu'explique Agassiz dans les Alpes fait écho à ce qu'ils connaissent en Grande-Bretagne et qu'ils rapportent alors à des actions diluviennes.



Le propre de la problématisation d'Agassiz est qu'elle met en relation explicative de traces actuelles (la présence de blocs erratiques) avec des événements passés supposés qu'il faudra à leur tour expliquer. Les problématiques fonctionnalistes vues à la section précédente partent d'une étude d'un fonctionnement actuel pour éventuellement, en faisant jouer certains paramètres, s'intéresser au fonctionnement passé. C'est bien le recours à des événements passés comme conditions de possibilité des traces actuelles qui caractérise la problématique historique, recours qui amène avec lui son lot de contingence, mais qui est encadré par l'actualisme. Ce cadrage est le moyen de la problématique historique de relier le présent au passé, mais en restant dans des phénomènes que l'on connaît aujourd'hui. C'est seulement le temps long qui peut expliquer une ampleur ou une répartition que l'on ne perçoit pas actuellement.

Le problème des changements climatiques au rythme d'une science normale

Dès lors que la théorie glaciaire est acceptée par la communauté scientifique, les préoccupations des paléoclimatologues se portent sur la caractérisation des épisodes glaciaires et la recherche de causes à ces oscillations climatiques. Ils contribuent ainsi à augmenter le champ d'application du nouveau paradigme (Kuhn, 1983) dans lequel se construisent à la fois des problèmes fonctionnalistes (voir section précédente) et historiques, largement connectés. C'est ce qui fait qu'au 20^e siècle, la paléoclimatologie représente un champ important des sciences de la Terre, avec des méthodologies de plus en plus raffinées (Le Treut et Jancovici, 2004, pp.54-55), la conjugaison de calculs astronomiques et de données géologiques par exemple. Parmi les données astronomiques, les paramètres de Milankovitch (forme de l'orbite terrestre, inclinaison de l'axe des pôles sur le plan orbital, changement dans le temps de l'orientation de l'axe des pôles) ; parmi les données géologiques, les analyses des rapports isotopiques du carbone, de l'oxygène et de l'hydrogène dans les glaces continentales, les sédiments marins et lacustres ; mais aussi les traces des milieux de sédimentation anciens et leur comparaison avec les milieux actuels (Dercourt & al., 2006 ; Kandel, 2010).

Conclusion didactique

Les problématiques historiques concernant les changements climatiques sont didactiquement tout aussi importantes que les problématiques fonctionnalistes. Si le travail des problèmes fonctionnalistes donne la possibilité d'entrer dans la modélisation de systèmes complexes et de dépasser les simples raisonnements séquentiels, les problèmes historiques, dont la spécificité est très généralement ignorée des curriculums, devraient permettre d'aller au-delà des explications par de petites histoires simples, non discutées (Orange Ravachol, 2012), et de comprendre le rôle majeur des principes structurants (Orange Ravachol & Beorchia, 2011), comme celui de l'actualisme, dans les problématiques scientifiques. En fait, dans les investigations des élèves des questions scientifiques sur le climat, il est important de combiner, comme dans le travail des chercheurs, problèmes fonctionnalistes et problèmes historiques. Du côté des éducations à l'environnement et au développement durable, la compréhension des principes des problématiques historiques et des raisonnements associés apparaît, en complément de



ce que nous avons pointé pour les problématisations fonctionnalistes, comme une condition – non suffisante, mais nécessaire – d'une formation critique et émancipatrice des élèves.

Problématisation mixte de l'évolution climatique : le cas de Vincent Courtillot

Le choix de nous intéresser aux travaux de Vincent Courtillot

Courtillot est un géophysicien spécialiste du paléomagnétisme (Courtillot, 1995, p.254). Membre de l'Académie des sciences française, ce géologue est connu pour ses travaux sur l'explication de la crise biologique de la fin de l'ère secondaire (il y a 65 millions d'années). Depuis plusieurs dizaines d'années, avec son équipe, il développe, promeut et défend le rôle joué par le volcanisme gigantesque survenu dans le Deccan en un temps géologiquement court, moins d'un million d'années, à la limite Crétacé-Tertiaire (crise K-T) : «*Des éruptions de cette ampleur semblent pouvoir affecter la biosphère par l'injection de cendres, d'aérosols et de gaz, et produire obscurcissement, variations de température et pluies acides*»⁶ (Courtillot, 1995, pp.233-234). Ce faisant, il couple le fonctionnement mantellique de la Terre à son fonctionnement atmosphérique et hydrosphérique ; il passe d'un problème de géodynamique interne à un problème de géodynamique externe ; il développe un problème historique (l'extinction de masse à la fin du secondaire), tout en mobilisant des problématisations fonctionnalistes (couplages manteau / hydrosphère / atmosphère).

A partir des années 2000, il prend une part active à la question de l'évolution climatique de la période actuelle. Avec d'autres géologues (Allègre, Le Moël,...), il remplace ce problème fonctionnaliste dans le cadre plus vaste de l'histoire géologique de la Terre, ce qui le conduit à valoriser le rôle de l'activité solaire et à relativiser l'importance accordée à la responsabilité humaine. Dans le débat parfois virulent qui anime la communauté scientifique, il est rangé dans les « climatocéptiques ». Au-delà de cette étiquette, nous repérons chez ce chercheur une démarche comparable à celle qu'il a adoptée pour l'explication de la crise K-T. Il relie ainsi géodynamique interne et géodynamique externe, et inscrit un problème fonctionnaliste portant sur l'actuel et le futur dans une profondeur historique.

Le fait qu'il adopte une position dite climatocéptique n'est pas directement pris en compte ici ; en tout cas il ne s'agit aucunement pour nous d'adhérer à ses positions, mais de comprendre comment il construit scientifiquement le problème. Nous parlons donc du présupposé de son honnêteté scientifique. Voyons d'abord comment il s'empare du problème climatique « froid » de la crise K-T. Que transfère-t-il dans le problème « chaud » qu'est celui du réchauffement climatique actuel ? Epistémologiquement parlant, ces deux problèmes pourraient paraître semblables. Or il n'en est rien : le premier relève de la tradition classique de la géologie (la reconstitution du passé de la Terre) ; le second cherche à comprendre son avenir.

6. Dans la quête de causes pour expliquer les extinctions massives de la fin du secondaire, l'hypothèse « volcaniste » vient contrer l'hypothèse « impactiste » proposée par l'équipe étasunienne de Luis Alvarez, d'où l'engagement d'une controverse que l'épilogue actuel tendrait à conjuguer.



La problématisation historique de la crise K-T de Vincent Courtillot

Le contexte initial dans lequel Courtillot aborde la crise K-T et le volcanisme du Deccan est celui de la tectonique des plaques. Il est alors préoccupé de reconstituer le mouvement de l'Inde sur des millions d'années (1995, p.105) : « *Le travail du géologue et du géophysicien*, écrit Vincent Courtillot en 2002 (p.19), *c'est d'essayer de comprendre ce qui est à l'origine de ces énormes objets que sont les grands trapps* » (2002, p.19), épais dépôts de roches basaltiques formant des plateaux. Comment s'y prend-il ? Comme tout géologue en prise avec la reconstitution raisonnée du passé de la Terre, il recourt au principe d'actualisme⁷, garde-fou prémunissant d'explications incontrôlées, qu'il porte à ses limites. Pour ce qui concerne les trapps du Deccan, la difficulté vient du fait que la nature actuelle ne donne pas à voir un tel volcanisme. Grâce à des travaux empiriques (la recherche d'autres trapps anciens, les caractéristiques du volcanisme actuel) situés dans le cadre théorique de la tectonique des plaques, Vincent Courtillot en vient à rapprocher le volcanisme indien d'un volcanisme de point chaud tel qu'il en existe actuellement à Hawaï ou à la Réunion (Courtillot, 1995, p.115) à la condition de le penser beaucoup plus intense dans un temps limité. Autrement dit, jusqu'à être contraint d'en faire une « catastrophe » géologique (de « *colossales éruptions de basaltes continentaux* » ; Courtillot, 1995, p.245), c'est-à-dire une cause qui agit encore actuellement, mais dont l'intensité ancienne est beaucoup plus forte ; donc en forçant l'utilisation stricte de l'actualisme.

C'est aussi en référence au principe de l'actualisme que Vincent Courtillot explique les modifications atmosphériques à la limite Crétacé Tertiaire et leurs effets sur la faune et la flore. Ce sont les millions de tonnes de gaz sulfureux, de dioxyde de carbone et de gaz halogènes comme l'acide chlorhydrique (Courtillot, 1995, p.238) qui sont rejetés dans l'atmosphère, induisant un refroidissement climatique et altérant la couche d'ozone (Courtillot, 2009, p.253).

De la connaissance du passé à la prévision de l'avenir

C'est donc en partant d'un problème de volcanisme ancien (celui des trapps du Deccan), de plus en plus documenté (plusieurs missions sur le terrain, paléomagnétisme, datations relatives et absolues, paléontologie ; Courtillot, 2009) que Courtillot passe à un problème de changement climatique et d'extinction de masse, en convertissant « *ces flux de lave en flux de gaz émis vers l'atmosphère* » (ibidem, p.269), et qu'il en vient à s'intéresser non seulement à d'autres extinctions passées, mais aussi à questionner l'extinction dans laquelle nous serions actuellement impliqués : « *je pense que les catastrophes anciennes, dont le géologue exhume les traces, méritent notre attention, non seulement pour notre culture ou notre compréhension du chemin zigzagant qui a conduit à l'émergence de notre espèce, mais, très pratiquement, pour comprendre comment éviter qu'elle ne disparaisse* » (1995, p.240). Il ajoute que « *Le géologue peut donc fournir actuellement au climatologue les conditions aux limites et le regard sur le long terme qui lui manque* ». Courtillot élargit son champ de problèmes et articule la géodynamique interne à la géodynamique externe, en se réclamant fortement des méthodes des géologues.

7. Notons que le principe d'actualisme sera en toile de fond des débats entre « volcanistes » et « impactistes ».



Ce faisant, il transforme ses propres outils méthodologiques : d'une part, il déborde de l'actualisme en faisant référence à des phénomènes dont l'ampleur serait inconnue aujourd'hui ; d'autre part, alors que le présent sert de clé du passé pour les géologues, il serait possible de penser que le passé est la clé de l'avenir. Une sorte d'actualisme « à l'envers ».

Le problème de l'évolution climatique actuelle selon Courtilot

Courtilot entre aussi dans la question de l'évolution climatique actuelle, comme spécialiste du magnétisme, via l'étude des relations entre la Terre et le Soleil : « *on était en train de se demander dans quelle mesure ces variations magnétiques, de la Terre, étaient liées à l'activité du Soleil* » (Nantes, conférence, 7 juin 2009⁸). A partir d'observations et de mesures, il établit, avec son équipe, l'étroite dépendance des premières vis-à-vis de la seconde. Il montre aussi que si réchauffement climatique anormal il y a, « *il ne semble se dégager qu'à partir des années 1980 ; avant les variations accompagnent tellement bien les variations du Soleil que le Soleil en a été responsable comme il l'a été des cycles de Milankovitch et de tout ce qui s'est passé avant dans l'histoire de la Terre* » (ibidem). Pour travailler le problème « chaud » de l'évolution climatique actuelle, il se positionne à nouveau en géologue, en conjuguant les ressources de la géologie fonctionnaliste (à l'échelle du dernier millénaire) et de la géologie historique (sur des centaines de milliers d'années). Il est un de ceux qui pensent que les fluctuations de températures récentes relèveraient de « *fluctuations naturelles, la Terre aurait connu des réchauffements bien plus importants dans le passé* » (Balibar, 2015, p.99), sans exclure cependant une sortie de ce régime dans laquelle l'homme aurait une grosse part de responsabilité. Il pose ainsi la question cruciale d'un possible changement de régime du système.

Les changements de régime des systèmes à l'articulation des problématisations fonctionnelles et historiques

D'autres chercheurs non classés parmi les climatosceptiques, disent l'intérêt de mieux comprendre les mécanismes des glaciations et déglaciations passées pour penser ce qui se joue aujourd'hui et mettent en avant la nécessité d'articuler causes astronomiques et causes atmosphériques (Paillard, 2015) au sein d'un système ayant une histoire. Avec le couplage des différents sous-systèmes (atmosphère, glaces, courants d'eau profonds...), la complexité du système est grande. Mais derrière cette complexité non encore totalement appréhendée, c'est bien la possibilité de penser des systèmes non stabilisés, avec des changements de régime plus ou moins brusques, liés par exemple au passage d'une rétroaction négative, stabilisatrice, à une rétroaction positive, divergente. On a là, à nouveau, un enjeu de formation scientifique fort dans l'idée de faire accéder les élèves à de nouvelles façons de construire les problèmes ; de même que la compréhension des modélisations de systèmes avec changement de régime est centrale pour une éducation à l'environnement raisonnée.

8. Conférence disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=uXeRbbM2AjY>



Discussion

En tentant de comprendre les différentes formes de problématisation scientifique en jeu dans les questions d'évolution climatique, notre but était double : voir à quelles conditions des investigations menées par des élèves sur ces questions pouvaient contribuer à leur formation scientifique, c'est-à-dire à leur accès à des modes de pensée qui dépassent la pensée commune et qui s'appuient sur un ensemble de concepts scientifiques critiques ; et étudier certaines conditions pour qu'une éducation à l'environnement et au développement durable sur ces questions n'en reste pas à des propos dogmatiques mais soit une véritable formation émancipatrice aux enjeux et aux choix.

Nous avons repéré trois entrées, complémentaires, pour aller dans ces directions : le dépassement d'une problématisation fonctionnaliste séquentielle, l'entrée dans une problématisation historique épistémologiquement contrôlée par le principe de l'actualisme, et l'approche d'un fonctionnement de systèmes complexes ayant une histoire et pouvant passer plus ou moins brusquement d'un régime à un autre.

Le projet, qui doit se penser sur l'ensemble du curriculum, est ambitieux, certes ; et l'adoption d'une démarche d'investigation en est à la fois une condition de possibilité et une difficulté supplémentaire. En tout cas cela demande de lever au moins deux verrous didactiques.

Le premier concerne le choix des objectifs d'un enseignement scientifique et d'une éducation à l'environnement qui portent sur les évolutions climatiques. S'agit-il de convaincre au plus court les élèves de la nécessité des choix du développement durable ? Ou veut-on de leur donner les moyens de comprendre – du point de vue des sciences de la nature qui doit être nécessairement complété par d'autres approches (anthropologiques, sociologiques, économiques...) – ce qui se joue dans les choix politiques du développement durable (ce que l'on sait, ce qui est prévisible ou non, la question de la contingence dans l'évolution des systèmes, etc.) ? Les préconisations officielles insistent bien sur le fait qu'il s'agit d'éduquer au choix et non pas de choisir à la place des futurs citoyens. Cependant, devant la difficulté didactique de cette orientation, due notamment à la complexité des modèles en jeu, le risque est grand, même avec les élèves les plus âgés, de rester dans un entre-deux. Ainsi, le programme de Terminale scientifique français (2011) inclut-il, dans la partie spécialité destinée aux seuls élèves choisissant la spécialité SVT, un thème sur les « Enjeux planétaires contemporains ». On voit, dans les pages des manuels correspondants, des « activités » proposées qui font jouer tous les éléments que nous avons rencontrés ci-dessus : changements climatiques et évolution atmosphérique au quaternaire, importance des paramètres astronomiques, effets de serre bien expliqués par des bilans radiatifs à l'équilibre. Mais les investigations proposées aux élèves sont de l'ordre du constat à partir de l'analyse des documents et ne relèvent pas de la construction d'un problème scientifique et d'un travail de modélisation. Ainsi, pour prendre un exemple simple, le manuel Belin (Dreyer, dir., 2012, p. 106-107) propose-t-il un tableau qui, pour chaque gaz à effet de serre (GES), indique le temps de résidence dans l'atmosphère, l'efficacité radiative, et le PGR (potentiel de réchauffement global) à 20 et 100 ans. Deux autres documents sont joints : un tableau qui représente la concentration de ces GES en 1750 et 2011, et un graphique qui donne les émissions anthropiques par année des GES. On a donc un ensemble de données assez compliqué et intéressant ; notons que, dans les deux tableaux, les données pour



l'eau sont notées « non calculées » et « difficilement évaluables ». La question posée sur ces documents est : « montrez que les activités humaines sont à l'origine d'une modification du forçage radiatif dû au GES et précisez la contribution des différents GES ». Si cette question peut présenter une certaine difficulté de par l'ensemble de données à prendre en compte (lecture de tableaux), elle ne demande pas de développer les problèmes qui organisent les questions d'évolution climatiques. Les élèves ont seulement besoin d'une certaine habileté à lire les tableaux. C'est donc une activité qui court-circuite toute véritable investigation. En fait les données ne permettent pas de répondre à la question (corrélation n'est pas causalité), sauf à se laisser guider par le contrat didactique – « la réponse est comprise dans les données que l'on nous donne » – et la question de la non prise en compte de la vapeur d'eau (qui renvoie à des questions de cycle et de régulation) ne peut pas être posée. On pourrait prendre bien d'autres exemples. Les élèves n'ont jamais à développer les problèmes qui constituent le cœur de la question.

Ce genre de documents et de questions est idéal pour aller vite à la synthèse voulue en « mettant les élèves en activité » mais ne permet pas de travailler des problèmes scientifiques ni de penser de manière raisonnée des questions environnementales.

Dit autrement, cette « activité » ne permet ni d'accéder à des savoirs scientifiques ni (mais c'est la même chose) de se doter de repères scientifiques pour faire des choix. Remarquons cependant que cet état de fait n'est pas propre aux enseignements sur les « éducations à » dans les manuels de SVT du secondaire.

Le second verrou didactique relève de questions curriculaires. Si concilier démarche d'investigation et étude des contributions scientifiques aux questions portant sur l'évolution climatique en fin de lycée n'est pas simple, comment les penser tout au long de la scolarité ? Dire que ces questions ne peuvent être abordées qu'en fin d'étude secondaire serait un non-sens didactique aussi bien en ce qui concerne la formation scientifique que la formation citoyenne. Mais le risque est grand de penser simplification, pour que ces questions puissent être abordées à tel niveau, et d'aller vers la présentation d'évidences non questionnées et tombant sous le sens commun. Nous retrouvons là un problème didactique que nous avons déjà pointé pour l'enseignement de l'évolution et la génétique (Orange, 2008, 2011) et qui vaut pour toute question scientifique ayant une résonance sociétale. Le travail didactique en sciences de la nature de ce problème nous semble devoir partir de la question suivante : quelle rupture avec la pensée commune sur telle question est-il possible de provoquer à tel niveau scolaire ?

Travailler sur ces verrous est pour nous nécessaire, car si les élèves ne comprennent pas comment les sciences de la nature problématisent la question des changements climatiques, ils n'entendront les débats entre le GIEC et les climatosceptiques que comme un débat d'opinions. Soit alors ils se rallient à l'opinion majoritaire, car la plus en vue dans les médias, ce qui met à mal la fonction émancipatrice de l'École ; soit, en réaction et dans le cadre d'une théorie du complot, ils adhèrent à la thèse climatosceptique. Bien sûr on ne peut pas demander aux élèves de trancher scientifiquement par eux-mêmes mais l'accès aux problématisations scientifiques en jeu doit leur permettre de comprendre la complexité du problème, le sérieux des arguments et de prendre conscience de l'intelligence d'un principe de précaution, non pas fondé sur une crainte généralisée, mais sur des études sérieuses et la raison.



Références

- Agassiz, L. (1837). Discours prononcé à l'ouverture des séances Société Helvétique des Sciences Naturelles, à Neuchatel le 24 Juillet 1837. *Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles*. Repéré à http://books.google.com/books?id=e_taAAAAQAAJ&pg=PR5. (consulté le 1/9/2016)
- Arrhenius, S. (1896). On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground. *Philosophical Magazine and Journal of Science*, 5(41), 237-276. Repéré à <http://archive.wikiwix.com/cache/?url=http%3A%2F%2Fwww.globalwarmingart.com%2Fimages%2F1%2F18%2FArrhenius.pdf>
- Astolfi, J.-P. (2008). *La saveur des savoirs*. Paris : ESF.
- Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Paris : Vrin.
- Bachelard, G. (1949). *Le rationalisme appliqué*. Paris : P.U.F.
- Balibar, S. (2015, octobre-décembre). Climatosceptiques : quels arguments leur opposer. *Dossier pour la science*, 89, pp. 96-100.
- Colin, P., & Tran Tat, N. (2011). Difficile compréhension de l'effet de serre : comment concevoir un parcours d'enseignement-apprentissage au lycée ? *R DST*, 4, 109-138.
- Coquidé, M., Fortin, C., & Rumelhard (2009). L'investigation : fondements et démarches, intérêts et limites. *ASTER*, 49, 51-78.
- Courtillot, V. (2009). *Le réchauffement climatique. Conférence donnée le 7 juin 2009 dans le cadre des 2^e Journées scientifiques de l'Université de Nantes*. Repéré à <https://www.youtube.com/watch?v=uXeRbbM2AjY>.
- Courtillot, V. (2009). *Nouveau voyage au centre de la Terre*. Paris : Odile Jacob.
- Courtillot, V. (2002). La dynamique du globe contrôle-t-elle l'évolution des espèces ? In Y. Michaud (Ed.), *Université de tous les savoirs, 15, Le globe*, 9-26.
- Courtillot, V. (1995). *La vie en catastrophes*. Paris : Fayard.
- Cros, S. (2011). De l'influence de l'acide carbonique de l'air sur la température terrestre. Analyse du texte d'Arrhenius. *Bibnum*. Repéré à <https://www.bibnum.education.fr/sciencesdelaterre/climatologie/de-l-influence-de-l-acide-carbonique-de-l-air-sur-la-temperature-terr>.
- Dercourt, J., Paquet, J., Thomas, P., & Langlois, C. (2006). *Géologie, Objets, méthodes et modèles*. Paris : Dunod.
- Dreyer, M. (Ed.). (2012). *SVT Terminale S, Spécialité*. Paris : Belin.
- Dufresne, J.-L. (2009). *L'effet de serre, sa découverte, son analyse par la méthode des puissances nettes échangées et les effets de ses variations récentes et futures sur le climat terrestre* (Mémoire présenté pour obtenir l'HDR, Université Pierre et Marie Curie, France).
- Ellenberger, F. (1994). *Histoire de la géologie (tome 2)*. Paris : Technique et Documentation (Lavoisier).
- Fabre, M., & Orange, C. (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles. *ASTER*, 24, 28-38.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : P.U.F.
- Fourier, M. (1824). *Mémoire sur les températures du globe terrestre et les espaces planétaires*. Paris : Académie des sciences. Repéré à <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k32227.image.r=memoires+de+1%27academie+des+sciences.f808.langEN>
- France : MENESR – DGESCO. (2015). Instruction relative au déploiement de l'éducation au développement durable dans l'ensemble des écoles et établissements scolaires pour la période 2015-2018. Circulaire n° 2015-018 du 4-2-2015.
- France : MEN – DGESCO. (2011). Enseignement spécifique et de spécialité des sciences de la vie et de la Terre de la série scientifique – classe terminale. Bulletin officiel spécial n°8 du 13 octobre 2011.
- Gohau, G. (1987). *Une histoire de la géologie*. Paris : Seuil, collection Point Seuil.
- Gohau, G. (1997). Naissance de la méthode « actualiste » en géologie. In G. Gohau (Ed.), *De la géologie à son histoire* (p. 139-149). Paris : CTHS.
- Gould, St. J. (1991, éd. originale 1989). *La vie est belle*. Paris : Seuil.
- Hallam, A. (1989). *Great geological controversies* (2nd edition). Oxford : Oxford University Press.
- Hooykaas, R. (1970). *Continuité et discontinuité en géologie et biologie*. Paris : Seuil . (1963, *The principle of uniformity in geology, biology and theology*. Leiden : E.J. Brill., pour l'édition anglaise)
- Kandel, R. (2010). *Le réchauffement climatique*. Paris : PUF.
- Kuhn, T. (1983). *La structure des révolutions scientifiques*. Paris : Editions Champs Flammarion.



- Le Treut, H., & Jancovici, J.-M. (2004). *L'effet de serre, Allons-nous changer le climat ?* Paris : Champ Flammarion.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives*. Paris : ESF Editeur.
- Martinand, J.-L. (1992). Présentation. In J.-L. Martinand (Ed.), *Enseignement et apprentissage de la modélisation en sciences*. Paris : INRP.
- Orange, C. (1997). *Problèmes et modélisation en biologie : quels apprentissages pour le lycée ?* Paris : P.U.F.
- Orange, C. (2008). Les fonctions épistémologiques de l'évolution dans les programmes français de sciences de la vie et de la Terre. Dans M. Coquidé, & S. Tirard (Eds.), *L'évolution du vivant* (p.35-43). Paris : Vuibert Adapt.
- Orange, C. (2011). Postface. Dans M. Coquidé, M. Fuchs-Gallezot, & S. Tirard, *La génomique, entre science et éthique, de nouvelles perspectives à enseigner* (p.241-246). Paris : Vuibert-ADAPT.
- Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences : problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. Bruxelles : De Boeck.
- Orange Ravachol, D., & Beorchia, F. (2011). Principes structurants et construction de savoirs en sciences de la vie et de la Terre. *Education et didactique*, 5(1), 7-28.
- Orange Ravachol, D. (2005). Problématisation fonctionnaliste et problématisation historique en Sciences de la Terre chez les chercheurs et chez les lycéens. *ASTER*, 40, 177-204.
- Orange Ravachol, D. (2007). Des mises en histoire aux savoirs scientifiques : le cas de lycéens confrontés à quelques problèmes de tectonique des plaques. *ASTER*, 44, 41-68.
- Orange Ravachol, D. (2012). *Didactique des SVT, entre phénomènes et événements*. Rennes : PUR.
- Orange, C., & Orange, D. (1995). Géologie et biologie : analyse de quelques liens épistémologiques et didactiques. *ASTER*, 21, 27-49.
- Paillard, D. (2015). Quaternary glaciations : from observations to theories. *Quaternary Science Reviews*, 107, 11-24
- Popper, K. (1991, éd. originale 1972). *La connaissance objective*. Paris : Aubier.
- Reboul, O. (1992). *Les valeurs de l'éducation*. Paris : P.U.F.
- Rojat, D. *La démarche d'investigation*. Site « Main à la Pâte ». Repéré à <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/17793/la-demarche-dinvestigation> (consulté le 10/9/2016).
- Viennot, L. (1993). Temps et causalité dans les raisonnements des étudiants en physique. *Didaskalia*, 1, 13-27.
- Viennot, L. (1996). *Raisonnement en Physique*. Bruxelles : De Boeck.
- Viennot, L. (2007). La physique dans la culture scientifique : entre raisonnement, récit et rituels. *ASTER*, 44, 23-40.



Le problème c'est de le poser. Définitions, modèles, perspectives pour la géographie scolaire

Anne SGARD¹ (Université de Genève, Suisse), **Philippe JENNI**² (Université de Genève, Suisse), **Marco SOLARI**³ (Université de Genève, Suisse) et **Pierre VARCHER**⁴ (Université de Genève, Suisse)

L'introduction de l'EDD a placé parmi ses objectifs d'apprentissage fondamentaux la nécessité de savoir poser des questions critiques, pour devenir un acteur apte à identifier et évaluer des problèmes, débattre des enjeux et des décisions, élaborer des analyses et des actions dans un monde complexe, marqué par l'incertitude. En sciences sociales, les objets enseignés renvoient rarement à des lois, des réponses univoques ; les questions que la société leur adresse appellent à un travail d'identification, de hiérarchisation et de confrontation raisonnée et critique des questions, des faits, des enjeux. Parmi elles, la géographie se trouve face à un champ immense au sein duquel elle doit apprendre aux élèves à construire un questionnement sur l'espace et ce que les sociétés en font, et enquêter, investiguer, rechercher des réponses souvent instables, incertaines, controversées. Ce texte présente les travaux du Groupe de recherche-action en didactique de la géographie de Genève qui, à partir de l'analyse de retours d'expériences dans des contextes divers d'enseignement de la géographie, propose une caractérisation de la démarche de problématisation avec les élèves. Il s'attache à proposer des outils de mise en œuvre et insiste sur l'importance du retour réflexif.

Mots-clés : Problématisation, géographie scolaire, éducation en vue d'un développement durable, questions socialement vives

Introduction

Au cours de la décennie de l'Education en vue d'un développement durable (EDD)⁵, a été affirmée la nécessité de savoir poser des questions critiques – et donc d'apprendre à le faire – pour devenir un acteur apte à identifier et évaluer des problèmes, débattre des enjeux et des décisions, élaborer des analyses et des actions dans un monde complexe, marqué par l'incertitude (Beck, 1986 ; Pache *et al.*, 2011 ; Varcher, 2006 ; Jenni *et al.*, 2013 ; Tilbury, 2011). Certes, de nombreux didacticiens avaient insisté depuis plusieurs années sur l'importance de construire avec

1. Professeure associée, Département de géographie et environnement, Faculté des Sciences de la société (SDS), Institut universitaire de formation des enseignants (IUFÉ), Université de Genève. Contact : anne.sgard@unige.ch

2. Chargé d'enseignement, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation (FPSE) - Formation en enseignement primaire, Université de Genève. Contact : philippe.jenni@unige.ch

3. Chargé d'enseignement. Institut universitaire de formation des enseignants (IUFÉ), Université de Genève. Contact : marco.solari@unige.ch

4. Géographe retraité, Institut universitaire de formation des enseignants (IUFÉ), Université de Genève. Contact : pvarcher@ip-worldcom.ch

5. Traduction littérale du terme choisi dans les textes officiels écrits en anglais. Décennie de l'ONU pour l'éducation en vue d'un développement durable : 2005-2014.



les élèves une compétence à la problématisation, ou du moins d'enseigner par le problème, ou d'enseigner des contenus «problématisés» (Le Roux, 2004 ; Orange, 2005 ; Thémines, 2006). Cet apprentissage semble d'autant plus nécessaire actuellement que tout dans la société pousse à la recherche de la solution immédiate, survalorisant rapidité et efficacité – tendance que Bachelard ou Dewey dénonçaient déjà.

Avec l'EDD, la construction de cette compétence a non seulement trouvé une légitimation internationale, mais elle est devenue un élément essentiel d'un projet politique pour l'éducation. En effet, le développement durable prône des démarches de résolution des problèmes selon un mode *bottom-up* et l'exercice d'une démocratie plus participative, avec des dispositifs de délibération où un maximum d'individus participe à l'élaboration collective de décisions politiques, l'EDD se doit alors de placer au centre de ses préoccupations l'apprentissage de capacités permettant cette participation sociale, notamment celle de problématiser (Varcher, 2013). En Suisse, l'EDD s'est concrétisée notamment par le fait que la construction de la citoyenneté dans la perspective d'un développement durable est au centre des finalités du plan d'études de l'école obligatoire, le PER⁶, unifié pour tous les cantons de Suisse romande.

La littérature concernant l'EDD fourmille d'injonctions comme celle-ci, mais il s'avère que peu de travaux en didactique de la géographie ont essayé d'examiner les défis didactiques et cognitifs posés par une telle visée. Pourtant, en sciences sociales, cette nécessité de savoir poser des questions critiques prend particulièrement sens, car les objets enseignés renvoient rarement à des lois, des solutions ou des réponses univoques ; les questions que la société leur adresse appellent à un travail d'identification, de hiérarchisation et de confrontation raisonnée et critique des questions, des faits, des enjeux. Parmi elles, la géographie se trouve face à un champ immense au sein duquel elle doit apprendre aux élèves à construire un questionnement sur les relations des individus et des sociétés avec l'espace, et à enquêter, investiguer, rechercher des réponses souvent instables, incertaines, controversées... (Audigier *et al.*, 2015 ; Hertig *et al.*, 2004). Pourtant, force est de constater que «l'école apprend encore trop à répondre à des questions que les élèves ne se posent pas» (Humbel *et al.*, 2013).

Le Groupe de recherche-action en didactique de la géographie de Genève⁷ s'est dès lors emparé des questions posées par l'enseignement-apprentissage de la problématisation et s'est donné comme objectif de caractériser, par un processus de recherche-action⁸, ce qui constitue une démarche d'enseignement-apprentissage de la problématisation, en se fondant sur le postulat qu'il s'agit d'un enjeu fondamental en géographie scolaire, et ceci dès le plus jeune âge, et non une

6. Plan d'Etudes Romand (PER) : <http://www.plandetudes.ch/web/guest/shs/cg/>

7. Groupe de recherche-action en didactique de la géographie, IUFE Genève, créé en 2010: Renato Alva (ECG Stitelmann), Jean-Baptiste Bing (IUFE-Université SdS), François Diverneresse (Université SdS), Mikhaël Grand (C.O. des Voirêts), Laurent Humbel (C.O. de Pinchat), Hyade Janzi (IUFE-Collège Sismondi), Philippe Jenni (FPSE-IUFE), Fabienne Jolliet (C.O. de Budé), Muriel Monnard (IUFE-Université SdS), Anne Sgard (IUFE-Université SdS), Marco Solari (IUFE- Collège Candolle), Stephan Stucki (C.O de Budé), Pierre Varcher.

8. Avec le double objectif qui caractérise ce genre de recherche : transformer les pratiques didactiques et produire des connaissances concernant ces transformations.



opération technique complexe et volontiers différée en fin de cursus. Enjeu fondamental en effet dans la perspective d'une discipline qui vise à développer l'autonomie des élèves, autrement dit, pour reprendre Hannah Arendt, à leur permettre de se construire une capacité à penser par eux-mêmes.

Cet article expose les principales propositions du groupe de recherche pour clarifier et expliciter les fondements nécessaires à un véritable travail de problématisation collective en classe. Le choix a été fait de ne pas proposer ici d'expérimentation précise ni de matériaux empiriques, ceux-ci ayant été déjà présentés dans d'autres publications de l'équipe (notamment Humbel L., Jolliet F., Varcher P., 2013; Janzi & Sgard, 2013; Janzi dans ce volume); nous nous centrerons sur les conclusions que l'équipe estime pouvoir tirer de ses quatre ans de travaux.

Le texte s'attache dans un premier temps à définir les termes et à expliciter la définition de la problématisation que l'équipe a élaborée. La seconde partie développe l'opération de problématisation et la troisième présente quelques outils d'aide à la mise en œuvre.

Se mettre d'accord sur les termes

Une démarche de recherche-action

Précisons au préalable les conditions dans lesquelles a été menée cette recherche. L'équipe de recherche-action en didactique de la géographie regroupe une dizaine de membres aux statuts et contextes d'exercice différents, de l'enseignement primaire à la formation universitaire des enseignants. Elle s'attache donc à investiguer des objets communs et à proposer des démarches, dispositifs⁹, supports immédiatement réinvestis dans les classes ou en formation, dans un va-et-vient permanent entre le « terrain » et les séminaires. Dans le cadre de rencontres régulières, l'équipe analyse collectivement des retours d'expériences : une dizaine d'entre elles a été discutée, toutes centrées sur des moments de problématisation. L'équipe travaille sur les consignes, les supports proposés, le déroulement et les matériaux récoltés par l'enseignant¹⁰. Le dispositif de l'élément déclencheur (voir dans ce texte, dans Humbel *et al.*, 2013 et Janzi *et al.*, 2013) a tout particulièrement été analysé, à partir des supports proposés par l'enseignant (image, caricature, carte, clip vidéo...), à partir de traces du moment de problématisation collective des élèves (notamment des photographies du tableau), à partir de travaux d'élèves (dessins, épreuves, schémas heuristiques...), ou grâce à des séances filmées (dans le cas de séances en primaire). L'objectif est de mener une analyse portant sur l'ensemble du processus de problématisation : les intentions de l'enseignant et la formulation des consignes, le déroulement précis du dispositif en classe et la problématique à laquelle la classe aboutit. La démarche de recherche se veut itérative, sur le temps long, entre les analyses des expériences menées en classe, les recherches bibliographiques, les étapes de formalisation. C'est progressivement

9. Nous entendons par dispositif didactique un agencement technique, situé dans le temps et l'espace de la classe, et une intention didactique de l'enseignant ; le dispositif reste ouvert, évolutif, modifiable par l'usage qui est fait par les élèves.

10. Le masculin est utilisé à titre générique dans ce texte et désigne indifféremment des femmes et des hommes ou des fonctions occupées par des femmes et des hommes.



que l'équipe a conçu son cadre de référence théorique, s'est centrée sur les apports de Fabre, a travaillé sur ses propositions d'outils et de modèles, pour constituer sa propre modélisation présentée ici. Ses questionnements sont donc à la fois épistémologiques : qu'est-ce qu'une problématisation en classe de géographie ? et didactique : comment mener un travail collectif de construction de ce qui fera problème pour la classe ?

Le problème : une construction sociale, dynamique donc instable

L'enjeu de caractérisation et de définition des termes problématique et problématisation, situés vis-à-vis du terme très général de problème, a jalonné les travaux. L'approche constructiviste et les apports de Dewey et Fabre nous fournissent les bases. Commençons par faire le lien entre la construction du problème dans la société et dans la classe.

Affirmer que le problème est une construction sociale renvoie notamment à la sociologie et à l'analyse de la construction des problèmes publics (Cefaï, 2012 ; Cefaï & Trom, 2001 ; Karsenti & Quéré, 2004) : parmi la multitude des faits qui sont connus et diffusés certains faits sont identifiés et qualifiés par un collectif dans un contexte donné comme problèmes et publicisés comme tels ; ils suscitent des controverses, éventuellement des mobilisations et appellent à un traitement par les institutions publiques. D'autres restent des faits, non thématiques comme problèmes, par absence d'attention, de controverse ou de relais, par volonté délibérée de certains acteurs, on parle alors de « confinement du problème ». Retenons avant tout que les problèmes n'existent pas en soi, antérieurement à leur identification ou leur traitement social, ils sont construits, formulés, hiérarchisés, traités, oubliés parfois, remobilisés éventuellement, par ce que l'on appellera de manière un peu floue, le débat public.

L'école en tant qu'institution n'est pas étanche au débat public et à cette publicisation des problèmes. La demande sociale lui adresse régulièrement des problèmes, assortis d'injonctions à sensibiliser, éduquer, former à ce qui apparaît alors comme un manque ou une défaillance. En géographie, cette perméabilité est encore récente. On relèvera par exemple que les problèmes d'aménagement (la construction d'un aéroport, la création d'un nouveau quartier, l'installation d'éoliennes...) ne sont apparus que récemment comme des problèmes à adresser à la géographie scolaire. Dans le domaine didactique, les recherches sur les « questions socialement vives » (QSV) ont analysé depuis une dizaine d'années ces interactions entre la classe et le débat public (Legardez & Simmonneaux, 2006, 2011).

Les plans d'études et les curriculums constituent le filtre à travers lequel l'institution trie et reformule les problèmes qu'elle entend voir traiter par les disciplines scolaires. Le système scolaire français, par exemple, fondé sur des programmes détaillés, contraignants, assortis de manuels scolaires omniprésents, offre un exemple de système scolaire où l'institution se substitue pour une large part à l'enseignant et aux élèves dans le choix des problèmes et de la manière de les aborder¹¹.

11. Ou plus exactement les programmes officiels formulent des « questions » relativement ouvertes mais qui orientent le traitement des thèmes (par exemple : « Villes et développement durable : Croissance urbaine, étalement urbain, inégalités socio-spatiales », programme de 2nde des lycées) et les manuels scolaires les reformulent en problèmes.



La Suisse romande offre un contexte intéressant, car l'institution, à travers le PER, formule cette nécessité prioritaire : « Dans des sociétés complexes et changeantes, chacun a besoin de disposer de repères et de clés de lecture structurées pour saisir et interpréter les processus qui sous-tendent leur organisation territoriale et pour comprendre comment les sociétés se construisent dans le temps ». Pour cela la géographie procède par « la confrontation méthodique de sources variées et par la formulation et la validation d'hypothèses ». Parallèlement l'institution laisse une large marge de manœuvre à l'enseignant, à la fois en temps mis à disposition et en choix de contenus¹².

Insistons toutefois sur le fait que dans la sélection et la hiérarchisation des problèmes, institutions scolaires ou enseignants s'écartent très clairement des apports de la géographie académique. Audigier relève fort à propos que « (la) science, qui accumule une masse colossale et toujours croissante d'informations, de problématiques, de discours, de constructions intellectuelles, ne dit pas ce qu'il faut choisir pour enseigner à tous » (Audigier *et al.*, 1994, p.14). Les finalités ne sont pas les mêmes. Une didactique dite « montante » emprunte à la géographie académique les savoirs, les concepts, les outils de pensée qu'elle estime adaptés à la formation des élèves, en fonction de sa lecture des défis sociétaux d'aujourd'hui et de demain (Hertig & Varcher, 2004).

Comment identifier, formuler, hiérarchiser et sélectionner ce qui fera problème pour la classe dans l'immensité du champ qui s'ouvre à elle ? On le voit, la question ne se limite pas au contexte de la classe et les protagonistes de ce choix sont nombreux. Toutefois, dans sa classe, l'enseignant de géographie a une responsabilité majeure, c'est lui qui conçoit les dispositifs didactiques adéquats pour partager ce choix avec les élèves.

Retenons de cela que dans la classe, la formulation du problème relève de ce processus de construction : collectif, dynamique, dans le débat et la confrontation des idées, et en interaction permanente, mais complexe, avec la demande sociale. C'est de là que découle la posture du groupe de recherche, inspirée par l'EDD : la construction du problème fait partie des apprentissages fondamentaux de l'élève, futur citoyen appelé à prendre part au débat. Pour cela il s'agit d'apprendre à poser des questions critiques face à une situation. Mais aussi de comprendre la manière dont se déroule le débat public, prendre conscience du processus de construction du problème dans une société démocratique et d'analyser comment se prennent les décisions. Partager avec les élèves le choix du problème sur lequel ils vont travailler et faire de cette opération un objectif d'apprentissage relève à la fois de l'épistémologique et du didactique.

Aborder la problématique comme un système

La problématique n'est pas un problème ou une série de questions, contrairement au questionnement qui vise à faire le panorama, plus ou moins organisé et hiérarchisé des questions qui émergent face à un thème ou une situation ; la problématique se veut organisatrice.

12. Pour reprendre l'exemple de la ville, il est formulé dans le PER « Vivre en ville ici et ailleurs », classe de 9e, et un trimestre lui est consacré.



Pour élaborer une définition de la problématique, le groupe s'est inspiré de la proposition d'Ansart, dans le Dictionnaire de sociologie (1999): « (...) *La problématique (...) évoque à la fois l'ensemble de la conceptualisation, des hypothèses, de la construction d'objet, et les objectifs poursuivis dans les processus d'investigation. Le terme de problématique suggère que les procédures tendent à faire de l'objet un problème dont les réponses ne sont pas acquises et dont les relations restent à découvrir.* » Au-delà de sa formulation pour le moins exploratoire (« évoque », « suggère ») cette définition nous apporte deux idées clés : les réponses ne sont pas acquises et la problématique est davantage qu'un sujet à débattre ou le point de départ de la réflexion. C'est un ensemble de constructions cognitives, engagées dans un processus d'investigation, un ensemble orienté, « polarisé » dirait Fabre. Ces procédures, dit Ansart, s'inscrivent dans un champ de savoirs constitués, validés, par un travail de conceptualisation.

Partant de ces deux idées, mais tenant à rendre compte à la fois de la complexité du terme et de sa dimension procédurale, le groupe a mobilisé le concept de système et reformule ainsi la définition : *Une problématique se compose d'un ensemble de questionnements et d'hypothèses qui forment un système cohérent, dynamique, ouvert et stimulant dont l'ensemble est rendu cohérent par l'explicitation d'une question organisatrice, structurante.* Le concept de système met l'accent sur l'idée de cohérence et d'interrelations : entre les données, les questions, les hypothèses. Par définition un système est cohérent et dynamique : l'introduction d'un élément nouveau (un fait, un élément de contexte, une hypothèse...) vient modifier le système, mais celui-ci doit garder sa cohérence. Il nous paraît important d'insister aussi sur l'idée que le système est dynamique : la construction démarre, se développe et progresse. Le système en outre est ouvert, ceci pour garantir le prolongement du processus de problématisation au fil des apports de nouvelles données et éventuellement au cours de l'investigation : on doit pouvoir revenir à la problématique pour l'enrichir, la préciser, l'infléchir. Enfin par son ouverture, la problématique doit être stimulante, c'est-à-dire susciter curiosité et motivation.

La problématique permet donc de construire des liens entre les questions, la formulation de problèmes, les hypothèses à explorer, les pistes à documenter, les visées ; elle permet ainsi de délimiter un champ d'investigation, tracer les frontières et justifier ce que l'on exclut du champ.

La problématisation : « un itinéraire singulier »

La problématisation centre l'attention sur le processus qui aboutit à la formulation de la problématique. Elle implique une forme de mise en abîme : l'enseignant en amont fait son propre travail de recherche et de problématisation¹³ ; il conçoit à partir de là le dispositif didactique permettant de mener ce processus en classe pour aboutir à une problématique partagée avec les élèves, dispositif qu'il doit animer en classe. Si, comme nous l'affirmons, la problématisation est un objectif d'apprentissage prioritaire, l'enseignant est amené à concevoir en outre la phase d'institutionnalisation et d'évaluation de cette compétence. Nous y reviendrons dans la suite de cet article.

13. Le groupe de travail s'appuie notamment sur la démarche de déconstruction-reconstruction pour aborder cette étape, à partir d'un schéma heuristique.



L'objectif du processus de problématisation en classe, avec les élèves, est de construire une problématique apte à initier une démarche d'investigation, orientée par des objectifs d'apprentissage déterminés par l'enseignant – tout en explorant un problème politiquement, socialement, scientifiquement pertinent. Le groupe de recherche s'est centré sur les dispositifs de construction collective, notamment à travers le dispositif de l'élément déclencheur, estimant que c'est le cadre privilégié des apprentissages ; mais une des finalités est l'acquisition de l'autonomie dans la problématisation au fil de la scolarité¹⁴.

Processus ouvert, la problématisation est donc toujours singulière en fonction de la classe et des échanges verbaux qui prennent place lors du processus de problématisation, et ce, quels que soient le travail préalable mené par l'enseignant et les choix qu'il aura opérés. C'est pourquoi nous retenons l'expression de Fabre qualifiant la problématisation d'« itinéraire singulier » (Fabre, 2011, p.83).

Ce processus s'inscrit en outre dans le temps de la classe : il nécessite un temps de questionnement, d'échanges, de construction de l'accord sur les éléments de la problématique. Ce temps des questions, qui laisse la place au « savoir des questions », implique, on le verra par la suite, des opérations de confrontation, d'identification, de mises en tension. Il signifie pour les élèves de renoncer à chercher les réponses immédiates, et oblige à différer le temps des réponses.

Ces définitions posées, précisons l'opération de problématisation.

La construction de la problématique : orientations, balises, critères

On l'aura compris, la démarche de problématisation revêt une double dimension ; une dimension cognitive transdisciplinaire : apprendre à formuler, critiquer, mettre en lien et hiérarchiser des idées, émettre des hypothèses, et aussi épistémique et disciplinaire : la problématisation s'inscrit dans un champ disciplinaire, qu'elle contribue en retour à questionner, à éprouver. Construire une problématique en classe de géographie suppose de réfléchir à ce que signifie penser en géographie, comme un géographe.

Pour explorer cette opération, nous partirons des apports de Fabre (Fabre, 2009, 2011, Fabre & Vellas, 2006 notamment) pour les discuter et les prolonger selon deux axes. Tout d'abord, en lien avec la définition de la problématique, nous définirons la place et le rôle des questions et des hypothèses : comment les organiser et identifier leurs interrelations au sein du système ? Le deuxième axe portera sur la délicate question de l'appréciation d'une « bonne problématique », en l'explorant selon deux temps : quels critères mobiliser pour guider le choix et l'organisation des questions en cours de dispositif ? Et en aval, pour évaluer la qualité d'une problématique élaborée par les élèves ?

14. En Suisse romande c'est notamment le travail de maturité, en fin de scolarité, qui permet de mettre en œuvre individuellement et d'évaluer cette compétence à problématiser.



Du losange au système

Fabre, s'inspirant de Jules Verne et du *Tour du monde en quatre-vingt jours*, propose deux outils métaphoriques nécessaires à la problématisation, la boussole et la carte : «La boussole ne dicte pas de direction, elle polarise seulement l'espace pour que le voyageur puisse déterminer sa route» (2011, p.63). Il formalise cette «fonction boussole» à travers un losange à quatre points cardinaux (2011, p.69), que nous avons modifié :

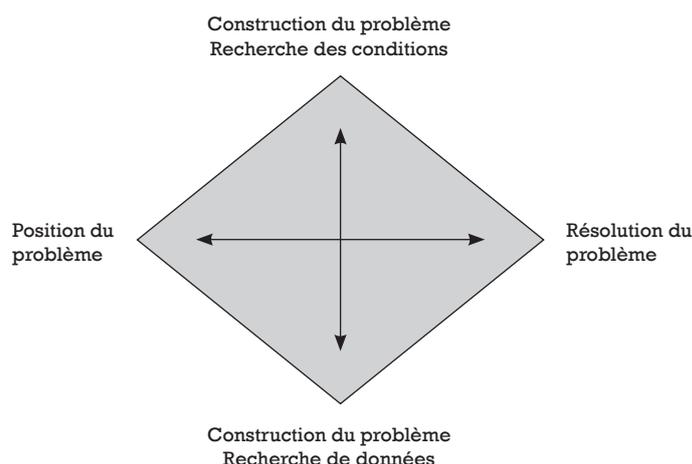


Figure 1 : Losange de la problématisation inspiré de M. Fabre (2011)

L'axe horizontal représente la progression des questions vers les réponses : de la formulation d'un problème vers la recherche de solutions. Cet axe est croisé par un axe vertical reliant les données (mobilisées pour nourrir la réflexion) et les conditions (paradigme, concepts, outils de pensée permettant de valider la pertinence des données). Le passage d'un axe à un espace en deux dimensions permet selon Fabre «le déploiement et la polarisation d'un espace cognitif» (2011, p.69) : l'opération de problématisation demande ce va-et-vient, cette dialectique entre données et conditions, qui permet l'échange, la confrontation et la validation des idées. La problématisation n'est pas une discussion «café du commerce», mais un travail collectif de réflexion et de mise à l'épreuve. Cette proposition de Fabre nous paraît essentielle : c'est cet espace qui permet la construction du «savoir des questions» et qui répond à l'enjeu cognitif de la problématisation : émettre des données, des hypothèses de recherche, formuler des opinions, identifier les valeurs en jeu, les mettre en relation, évaluer leur pertinence au regard des savoirs déjà là et des outils de pensée disponibles. En outre, cet élargissement de l'espace permet de différer le moment des réponses, une «fonction retard» indispensable : «l'ajournement de la solution immédiate au bénéfice de la réflexion» (Fabre, 2011, p.69). C'est donc plutôt d'un espace-temps qu'il s'agit.

Cette métaphore a de quoi séduire une équipe de recherche en géographie. D'autant que Fabre assortit la fonction boussole, d'une carte : «La carte n'est pas un outil contraignant. Elle n'impose pas de route. Elle ne fait que décrire les chemins existants (...). La carte est le condensé de l'expérience passée.» (2011, p.63). Nous avons donc interrogé ces apports de Fabre à la lumière de la définition conçue par le groupe et de nos expériences.



Les inflexions apportées tiennent en particulier à l'ancrage disciplinaire : que signifie problématiser en géographie ?

La proposition de Fabre est a-disciplinaire, s'adressant tout autant aux sciences de la nature qu'aux sciences de la société pour utiliser une partition sommaire¹⁵. La finalité d'une leçon de géographie, science sociale, correspond rarement à une « solution », le problème est rarement « résolu » pour reprendre le terme utilisé par Fabre. Qu'il s'agisse de la ville, des migrations, des ressources énergétiques ou des risques, l'objectif est de donner aux élèves les moyens de comprendre comment les sociétés conçoivent des réponses (politiques, techniques, éthiques) aux enjeux qu'elles identifient¹⁶. Pour cela les itinéraires possibles sont multiples. Les migrations par exemple, ne sont pas un « problème » en soi ; il est important aujourd'hui que les élèves comprennent comment et pourquoi les sociétés les appréhendent, catégorisent, mesurent, cartographient et quels « problèmes » elles formulent et cherchent à traiter à travers les politiques migratoires et d'intégration. Ainsi, ce que les sociétés européennes ont thématiqué comme la « crise des migrants » en 2015 appelait un travail critique de problématisation en classe.

C'est en cela que le concept de système nous est utile : le questionnement qui préside à la problématisation cherche avant tout à faire des liens, mettre les données en interrelations, en discutant de leur pertinence en fonction des conditions, des cadres disciplinaires. C'est là que le « travail critique » est mené. L'idée sans cesse répétée que les sciences sociales forment l'« esprit critique », sans jamais bien spécifier ce que l'on entend par là, trouve un terrain fertile. Quand rentre dans le système de la problématisation une idée, une situation qui interpelle, une hypothèse, une croyance, une valeur, elle sera questionnée par les outils de la discipline : c'est-à-dire par ses concepts (de quoi parle-t-on ?), ses outils de pensée (où ça se passe ? Pourquoi là ? À quelle échelle raisonne-t-on ? ...), des savoirs déjà là (que sait-on déjà ?), ses paradigmes et son histoire (comment la géographie s'en saisit-elle ?). Travail critique qui permet de réfléchir à ce qui distingue un fait d'une valeur, un savoir d'une croyance, etc. Fabre évoque « une dialectique de connu et d'inconnu » pour désigner ce va-et-vient entre des « points d'appui » indispensables – mais toujours provisoires – et des questions toujours ouvertes.

Cela nous amène à modifier le losange de Fabre en reformulant les « points cardinaux » (figure 2).

Un apport utile est à signaler à cette étape, ce sont les « versants » de la problématisation proposés par Laplace (in Fabre & Vellas, 2006). Il suggère en effet que, au fil du processus de problématisation, trois versants coexistent (encore une métaphore spatiale, pour insister sur l'idée qu'il ne s'agit pas de phases successives) :

- le versant « flottant » vise à renoncer à la recherche de réponses immédiates et rassurantes, à ouvrir le questionnement, à formuler des hypothèses les plus diverses et, pour l'enseignant à accepter un moment de tâtonnement (cherchant du côté des données disponibles) ;

15. Nous ne rentrerons pas ici dans le débat sur les frontières et recompositions disciplinaires, pour cela voir Audigier *et al.*, 2015.

16. Citons une formule du géographe Denis Retailé : « rendre le monde intelligible ».



- le versant « structurant » permet au contraire de restreindre les questionnements autour du problème en voie d'identification, de trier, classer, mettre en relation ou dissocier les éléments mobilisés (s'appuyant sur les conditions du problème) ;
- enfin, le versant « créatif », en parallèle et en appui sur le versant structurant, doit laisser la place à des projections nouvelles, à la relance du questionnement.

Ces versants formalisent bien une préoccupation exprimée dans la définition de la problématisation : imaginer un système à la fois ouvert, dynamique, stimulant (versants flottant et créatif) et cohérent (versant structurant) (voir Janzy & Sgard, 2013, pour une mise en application de ces trois versants).

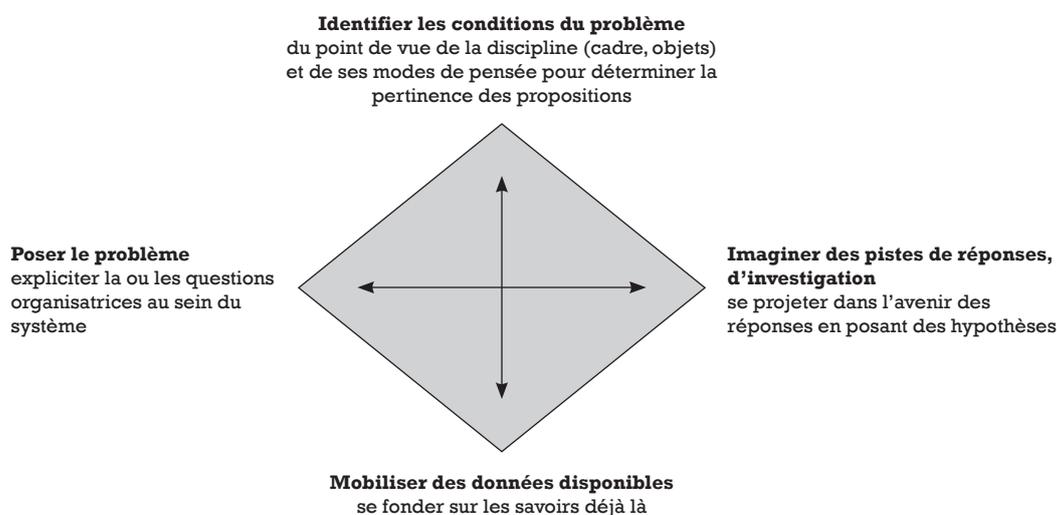


Figure 2 : Reconstruction du losange de la problématisation (proposée par Pierre Varcher)

Enfin un dernier apport, toujours de Fabre, a été exploré par l'équipe : les « inducteurs de problématisation » (Fabre & Musquer, 2009). Ces inducteurs se présentent sous la forme d'une typologie des interventions grâce auxquelles l'enseignant va aider l'élève à problématiser, par des reprises et des relances. Ces inducteurs répondent à trois fonctions : cognitive (mieux cerner ce sur quoi nous allons travailler, préciser les données), argumentative (relancer les élèves sur la pertinence et la solidité de leurs arguments) ou épistémique (quelles sont les conditions du problème, quelle géographie faisons-nous ?). Ces inducteurs sont délicats à mobiliser par l'enseignant, mais ils nous semblent pertinents, car ils lui permettent de se donner un cadre pour animer et réguler le dispositif de problématisation en puisant de manière raisonnée dans ces trois registres¹⁷.

La « bonne » problématique : quels critères ?

Il n'y a pas une seule « bonne » problématique pour traiter un thème. Pour reprendre l'expression de Orange (2005) la problématisation est une « construction explicite du champ des possibles ». La difficulté majeure, pour l'enseignant, qui ressort des

17. Ces outils n'ont pas encore été testés de manière méthodique par l'équipe ; ils ont servi à analyser une phase de problématisation menée par un enseignant en formation (Janzy & Sgard, 2013) où il apparaissait que celui-ci mobilisait spontanément surtout le registre argumentatif.



expérimentations menées par les membres de l'équipe, est l'élaboration de la ou des « bonne(s) question(s) » au sein des nombreuses pistes qui s'ouvrent lors d'un dispositif de problématisation avec les élèves. Chaque situation de classe peut amener à cheminer différemment sur la carte, pour reprendre la métaphore de Fabre. Chaque choix entraîne le renoncement à certaines interrogations, renoncement toujours délicat pour l'enseignant, qui désire tenir compte de l'apport de chaque élève ou est peut-être poursuivi par le souci de « faire le tour de la question ». Au fil de l'activité et des propositions des élèves, de nombreuses pistes peuvent émerger, toutes pertinentes, intéressantes. En géographie, face à l'immense diversité des inscriptions spatiales, la sélection est aussi difficile que nécessaire. Notons aussi que la construction d'une problématique ne débute pas automatiquement par des questions : celle-ci peut commencer à s'ébaucher à partir d'affirmations, d'hypothèses énoncées par les élèves, de représentations sociales qu'il s'agira d'interroger pour formuler des questions. Problématiser c'est choisir. Comment, quand, et selon quels critères, fabriquer la ou le faisceau de questions qui permettront de donner sa cohérence au système et d'orienter, au sens de la boussole de Fabre, la formulation finale de la problématique ?

L'hypothèse retenue par le groupe, et qui sous-tend la définition proposée, est la suivante : pour que la problématique dépasse une simple accumulation de questions, elle doit être « cimentée » par une question « organisatrice », une question « problématisante ». Nous estimons pouvoir dégager pour cela quatre critères : la capacité de mise en cohérence, le caractère dynamique, la pertinence, la validité.

Cohérence

Le concept de système met l'accent sur la nécessaire mise en relations des propositions (confronter, comparer, hiérarchiser...) garante de la cohérence d'ensemble. La « bonne question » qui se dégage de ce va-et-vient entre données et conditions permet de l'orienter vers des hypothèses convergentes et consolide cette construction. Nous avons choisi le terme de « question organisatrice » pour désigner la question qui permet de hiérarchiser les sous-questions et structurer dès lors le système, et par là mettre de côté, de manière réfléchie, les questions « hors champ ».

Dynamique

Ce critère de cohérence va de pair avec le caractère dynamique. Celui-ci renvoie également au caractère stimulant du système, posé en définition. La question organisatrice « cimente » les données mobilisées, et suscite un questionnement approfondi. Il nous semble que pour cela il est important de prendre le risque de mettre au centre les tensions dialogiques, les questions vives, les controverses qui soulèvent des questions anthropologiques – plutôt que de les éviter ou les « refroidir ». Il peut donc s'agir de débats amenés par l'actualité, ou de questions socialement vives, de questions anthropologiques : le rapport à l'altérité, le genre, l'appartenance, la mémoire... Pour reprendre les « versants » de la problématisation évoqués plus haut, ce caractère s'appuie avant tout sur le versant « flottant ».



Pertinence

Le critère de pertinence intervient ici. Le terme de pertinence est souvent utilisé de manière floue ; il est utilisable s'il est justifié et indexé à un cadre épistémique. La pertinence est évaluée en fonction des conditions fournies par la discipline scolaire. C'est la raison pour laquelle le groupe de recherche demeure attaché à un ancrage disciplinaire, au-delà des remises en questions nécessaires et légitimes des découpages disciplinaires traditionnels. Une problématique de géographie est pertinente selon le point de vue de la discipline et de ses finalités éducatives : un questionnement sur l'espace, sur les relations que les individus socialisés construisent dans, par, avec l'espace¹⁸. Elle implique la mobilisation des outils de pensée géographiques, de concepts et de représentations iconographiques. Ainsi, les QSV ou les questions anthropologiques sont lues à travers des lunettes géographiques.

Validité

Enfin, le critère de validité concerne la solidité scientifique de la question choisie et du système dans son ensemble. La question organisatrice est-elle robuste au vu des acquis de la discipline ? Est-elle actuelle ? Pour que ce critère puisse être partagé par les élèves et ne pas entraîner une prise en main exclusive de la problématisation par l'enseignant, cette validité doit pouvoir s'appuyer sur des savoirs institutionnalisés par la classe, des savoirs déjà là. Cela renvoie à l'idée de Fabre selon laquelle « nous ne sommes pas les premiers, qu'il y a de la culture déjà là, des savoirs déposés dans les livres, les traditions dans l'expérience de l'éducateur » et celle des élèves ; c'est ce que représente sa carte. (Fabre, 2011, p.74). « A l'école, la problématisation ne peut viser que la redécouverte de ce qui est « déjà su » par les communautés scientifiques, professionnelles ou culturelles. Elle ne peut s'opérer que dans un milieu didactique conçu tout exprès et dans lequel les réponses déjà là visent, paradoxalement, à enclencher les questions de l'élève, sans lesquelles il n'y aurait précisément pas d'apprentissage authentique » (Fabre, 2011, p.124). C'est notamment ce qui a amené le groupe à ne pas retenir un critère un temps débattu, le critère d'originalité.

Le schéma qui suit rassemble ces éléments, résumant le travail de modélisation mené par l'équipe ; l'objectif est d'en faire un outil de formation pour les enseignants et, après avoir approfondi cette étape, un outil d'évaluation des élèves.

Un enjeu cognitif sous-tend ce schéma : comme l'écrit Barth (2011), pour la construction de tout savoir et de l'abstraction, une problématisation est valide en fonction du registre de complexité maîtrisé par les élèves au temps T. Interroger une même situation sociale avec les outils de la géographie avec des élèves du primaire ou du collège aboutira à des problématiques de registres différents, car la capacité de problématiser s'est développée (espérons-le !) chez les élèves plus âgés.

Relevons enfin que le groupe de recherche n'a pas retenu le critère de faisabilité (en fonction du temps imparti, des ressources disponibles, des contraintes techniques...); il nous semble que celui-ci intervient en aval de la phase de

18. Il est important que les plans d'études soient explicites sur la conception de la géographie qui les sous-tend, son positionnement vis-à-vis de la géographie académique et de ses évolutions, ce qui est le cas du PER (cf Varcher, 2003).

problématisation, lors de la conception de la séquence, et qu'une forme d'autocensure au moment de la problématisation en limiterait les apprentissages attendus.

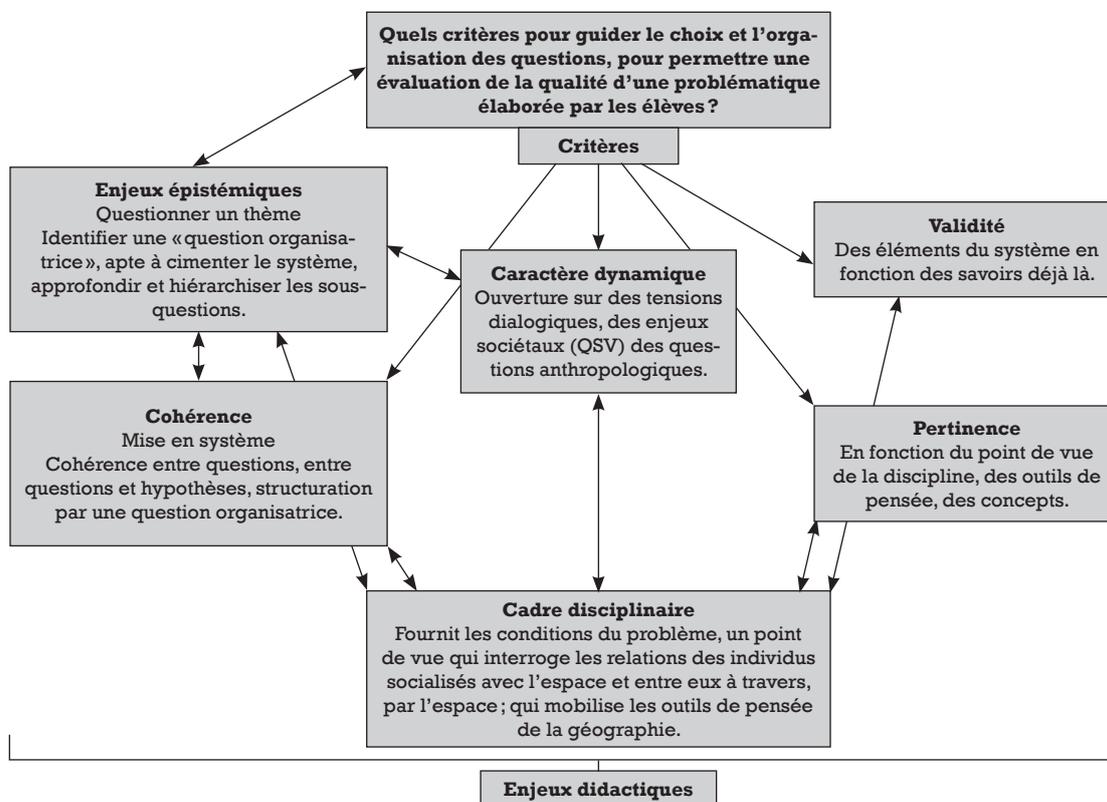


Figure 3 : Schéma de synthèse de la construction de la problématique : quatre critères

Enjeux didactiques : proposition d'outils pour la classe

Cette démarche de problématisation dessine des enjeux didactiques nombreux et ambitieux que nous avons déclinés en trois grandes interrogations : comment concevoir un dispositif apte à offrir les conditions d'une activité collective de problématisation en classe ? Comment faire acquérir la capacité à problématiser ? Comment évaluer cette capacité ?

A laquelle s'ajoute une question surplombante : comment former les enseignants à cette démarche ?

Nous ne reprendrons pas ici toutes ces interrogations, auxquelles nous n'avons parfois que partiellement répondu ; les modalités d'évaluation des capacités à problématiser, notamment, demandent encore à être affinées et expérimentées. Nous présentons un ensemble d'hypothèses, de pratiques et d'outils élaborés par le groupe et testés en classe.



Se situer dans un cadre curriculaire, le cas de la Suisse romande

On l'a dit, l'élaboration de ce type de démarche, parce qu'elle renvoie à des enjeux épistémiques, est très liée au contexte curriculaire.

Notre proposition s'appuie d'une part sur une explicitation très claire de la géographie scolaire dans le cadre du PER, une géographie ancrée dans les sciences sociales¹⁹, qui met l'acteur et l'action spatiale au centre des apprentissages, et s'intègre d'autre part dans le cadre transversal de l'EDD²⁰. Il ne nous semble pas toutefois que le cadre de l'EDD influence en profondeur la démarche de problématisation, car elle n'implique pas des « contenus » ; elle contribue avant tout à renforcer les finalités citoyennes de la géographie, et met l'accent sur les enjeux de durabilité et de responsabilité, sur l'importance de la pensée complexe. Son introduction dans le système scolaire a en outre amené à interroger la matrice disciplinaire, elle peut donc intervenir pour réfléchir au critère de pertinence.

Un outil essentiel de la « géographie romande », qui trouve une de ses applications dans la démarche de problématisation, est la liste établie et explicite de concepts clés de la discipline²¹ ; ils sont appelés concepts « centraux » ou « intégrateurs » dans le PER mais renvoient davantage à ce que nous désignons comme outils de pensée au fil de ce texte. Sans rentrer dans une discussion sur cette liste, insistons sur le fait qu'ils structurent pour les élèves les conditions du problème : c'est en mobilisant (entre autres) ces outils de pensée que les élèves discutent, critiquent, valident, mesurent la pertinence des propositions, des hypothèses. Ces outils de pensée structurent ensuite les apprentissages au cours de la séquence. Ils sont donc un outil de mise en cohérence dans le système de problématisation et d'articulation problématisation – investigation. Ils aident également à la progression et à la complexification des apprentissages puisqu'ils sont abordés dès les premières années de scolarité. Ces outils de pensée apparaissent désormais dans les moyens d'enseignement pour le primaire ; ils le sont de façon implicite au cycle 1 (élèves de 4 à 8 ans) et explicite aux cycles 2 et 3 (élèves de 9 à 15 ans). L'objectif est que les élèves acquièrent peu à peu la capacité de mobiliser spontanément ces outils de pensée, à la fois comme outils de questionnement, d'observation et d'analyse. Ils apparaissent donc comme un cadre très favorable aux apprentissages de la problématisation.

Un dispositif clé : l'élément déclencheur

Le groupe de recherche explore depuis plusieurs années le dispositif didactique (au sens défini dans cet article) appelé « élément déclencheur », comme outil privilégié de problématisation en début de séquence.

19 Cf Dispositions générales du PER: « L'enjeu est aussi de construire des repères communs à tous les élèves sur les sociétés présentes et passées. Ces connaissances et informations doivent leur permettre de mieux raisonner, décider et agir dans leur contexte social, territorial et temporel. »

20. Pour une analyse fine de l'adoption de l'EDD par la Suisse, voir Varcher P., 2006, et Jenni, P., Sgard, A. & Varcher P., 2013.

21. « Ces diverses problématiques amènent l'élève à raisonner sur le monde avec des questions géographiques porteuses de sens (exemple : pourquoi là ? Qui sont les acteurs en jeu ?) qui sont induites par les concepts centraux de la géographie : localisation, échelle, acteurs et intentionnalités, représentation, interactions, polarisation et hiérarchisation, diffusion » PER, Géographie, Introduction pour le 3^e cycle.



L'élément déclencheur s'étend sur une ou deux périodes en début de séquence et vise trois objectifs :

- éveiller l'intérêt des élèves concernant le sujet qui leur est soumis ;
- interpeler les élèves en les « mettant en projet » (s'inspirant ici des travaux de C. Partoune, 1999) par une mobilisation des savoirs de référence sur le sujet ;
- faire émerger les questions, propositions, hypothèses des élèves et construire collectivement une problématique géographique (Humbel *et al.*, 2013).

Concrètement l'élément déclencheur comporte trois composantes, qui correspondent grosso modo, à trois phases : une amorce (support, expérience, consigne...), une phase de mise en commun et une phase d'explicitation de la problématique. Il s'agit donc, grâce à l'amorce, de répondre au critère de motivation de notre définition et d'ouvrir l'espace-temps permettant la confrontation collective des données et des conditions, l'émission d'hypothèses. La fabrication collective de la problématisation en fin de dispositif mobilise les critères que nous nous sommes donnés. A partir de l'exemple du fait religieux en classe de géographie, des propositions ont été faites par l'équipe (voir Humbel *et al.*, 2013) pour élaborer une amorce, combinant accessibilité et complexité : l'amorce est suffisamment ouverte pour engager un questionnement large, fécond, et suffisamment complexe pour permettre une réflexion géographique sur les interactions dans l'espace. Ajoutons qu'elle présente des caractéristiques susceptibles de questionner l'élève, de le troubler : une situation incongrue, un paradoxe, une « rupture » avec l'existant ou les manières de voir des élèves, une prise de position engagée, etc. La conception de l'amorce rencontre ainsi les réflexions sur les questions socialement vives et les controverses (Sgard, 2015) et leur place dans la classe : « *Problématiser c'est donc partir d'une énigme, d'un échec, d'une controverse et construire ces problèmes pour pouvoir les résoudre* » (Fabre, 2011).

L'élément déclencheur s'appuie sur le second outil travaillé par l'équipe : la cartographie du thème élaborée par l'enseignant en préparation de la séquence. Celle-ci est le produit d'une posture réflexive où l'enseignant met à plat, déconstruit sous forme de carte heuristique, ou conceptogramme selon la terminologie proposée par Giordan (Giordan *et al.*, 1997), sa propre conception du thème. Cette carte heuristique diffère de la carte de Fabre en cela qu'elle ne cherche pas à représenter « un condensé de l'expérience passée », ce n'est pas un outil de synthèse et de diffusion de connaissances, c'est un outil de réflexion personnelle de l'enseignant. Il ne s'agit donc pas de faire une énumération exhaustive des contenus mobilisables, mais de mener une déconstruction par l'enseignant de l'objet géographique et une explicitation de ses postures, de ses présupposés vis-à-vis de cet objet, en clarifiant ses références épistémologiques et idéologiques. Cet exercice suppose que « *chaque enseignant accepte de voir qu'il n'enseigne pas la géographie, mais une géographie porteuse d'idéologie* ». (Masson, 1994, p.16). Il explicite pour lui-même les conditions du problème qui vont être mobilisées pendant la phase de problématisation en classe. A partir de cette déconstruction, l'enseignant opère des choix, dès lors raisonnés et argumentés, mène une reconstruction qui le guide dans le choix de l'amorce et dans le pilotage de l'élément déclencheur (Humbel *et al.*, 2013).



L'importance des « effets miroir » centrés sur le savoir des questions

L'hypothèse forte retenue par le groupe est qu'il n'est pas suffisant de vivre une démarche de questionnement pour l'intégrer, tant pour l'enseignant que pour l'élève : il est nécessaire de mettre en place des dispositifs didactiques qui permettent de formaliser les processus et apprentissages réalisés lors de cette phase.

Ceci passe par une réflexion approfondie sur l'institutionnalisation. Il ne suffit pas de formuler la problématique finale : « voilà sur quoi nous allons travailler », mais il est aussi important de se demander : « comment avons-nous fait ? » L'institutionnalisation englobe donc les opérations qui ont permis d'aboutir à la problématique : qu'est-ce qu'une hypothèse ? Quelles hypothèses avons-nous formulées ? Pourquoi en avons-nous conservé certaines et écarté d'autres ? Quels outils de pensée avons-nous mobilisés ? Quand ? Pourquoi ?

L'institutionnalisation est essentielle pour concevoir une progression dans les apprentissages et poser des jalons. Ainsi l'institutionnalisation du rôle des outils de pensée (par exemple, questionner une situation en fonction des acteurs et systèmes d'acteurs en présence) peut se faire dès les premières années de cycle. L'institutionnalisation des quatre critères de sélection de la problématique pourrait donc intervenir progressivement au fil de la scolarité pour viser une capacité de l'élève à problématiser par lui-même en fin de cursus.

On le voit, cette institutionnalisation contribue à un apprentissage sur le long terme d'un savoir des questions. Elle concerne autant des dimensions cognitives (par exemple comprendre ce qu'est une hypothèse) que des dimensions épistémologiques (par exemple comment aborder en géographie un fait d'actualité).

Cet effet miroir concerne également l'enseignant et appelle à une posture réflexive sur l'ensemble du processus : comment ai-je / avons-nous fait ? Ma préparation préalable était-elle adaptée ? Comment s'est déroulé le processus ? Comment l'ai-je piloté ? L'amorce s'est-elle révélée adaptée ? Dans quelle mesure ce dispositif est-il transposable ? Ce questionnement rétrospectif porte notamment sur l'identification, précise, des apports des élèves et la prise en compte de ces apports par l'enseignant : en termes d'idées, d'arguments, d'hypothèses. Ont-ils été partie prenante du processus, jusqu'au moment de l'institutionnalisation ? Les éléments de cadrage proposés dans ce texte fournissent des outils pour ce retour réflexif : tant la définition de la problématisation, que les notions de versants, ou les critères de sélection d'une question organisatrice. Par exemple, les trois versants proposés par Laplace permettent d'analyser plus finement la participation des élèves à l'ensemble du processus, notamment au versant structurant qui apparaîtrait sinon comme une intervention exclusivement magistrale.

Il est apparu au fil des retours d'expériences que cette attention portée à la problématisation et à l'« enrôlement »²² des élèves dans le processus interpelle les fondements mêmes de la conception du métier. Cela va au-delà de la dévolution d'une activité à la classe. Pour l'enseignant, accepter de partager ce moment clé avec les élèves, de leur reconnaître à la fois un droit et une capacité à décider des questions

22. Au sens (non militaire) de M. Callon (Callon *et al.*, 2001) : mobiliser des acteurs et les insérer dans un système d'alliance.



que la classe va chercher à résoudre, de modifier éventuellement son projet en fonction des apports des élèves, implique de renoncer à une part de pouvoir, de contrôle. Ce regard rétrospectif englobe donc la conception que l'enseignant se fait de son rôle dans la classe, de son interaction avec les élèves.

Pour conclure : prolongements et ouvertures

Les réflexions, propositions et outils présentés ici ont été conçus à partir de retours d'expériences d'enseignants membres du groupe de recherche, en école primaire, en secondaire I et II. Ils sont aussi utilisés en formation, en particulier : le dispositif de l'élément déclencheur, la déconstruction-reconstruction et l'institutionnalisation. Cette démarche est exigeante, déstabilisante pour l'enseignant en formation plus souvent soucieux du « savoir des réponses ». Elle nous paraît toutefois indispensable et formatrice, car elle permet de questionner la globalité du métier d'enseignant de géographie : sa conception de la discipline vis-à-vis du monde actuel, du rôle des sciences dans la société, des mutations en cours et à venir, de l'incertitude ; mais aussi, on l'a dit, sa posture d'enseignant, de citoyen, d'adulte dans la classe ; elle éclaire aussi différemment l'évaluation. La recherche demande à être encore poursuivie notamment à propos des modalités et critères d'évaluation de la compétence à problématiser, et de sa progression ; la conception des formes d'étayages est aussi à poursuivre.

Cette recherche a également ouvert à d'autres questionnements plus ou moins attendus. Elle a suscité des interrogations d'ordre méthodologique, en particulier sur les techniques d'enregistrement de situations de problématisation et sur leur analyse. Des séances filmées ont été récoltées et leur analyse se poursuit. La thématique du débat en classe, de l'acceptation de ses modalités et implications, si elle a été déjà largement étudiée, notamment par Audigier (Audigier *et al.*, 2011), reste omniprésente, notamment en formation. Moins attendue, est la thématique des émotions et de leur place dans les apprentissages. Les discussions sur la motivation et l'enrôlement, sur l'amorce, sur le choix des sources et supports mobilisés (notamment visuels), sur les débats parfois délicats, voire conflictuels, ont mis en lumière la part souvent négligée des émotions, de quelque nature qu'elles soient. Sont-elles un obstacle au dialogue, à la raison, et doivent dès lors être mises à distance ? Ou font-elles partie de la vie de la classe, des interactions entre élèves et peuvent dans ce cas être envisagées comme un moteur de motivation et d'apprentissage ? Une recherche s'engage sur ce thème.



Références

- Ansart, P. (1999). *Dictionnaire de sociologie*. Paris : Le Seuil.
- Audigier, F., Cremieux, C., & Tutiaux-Guillon, N. (Eds.). (1994). La place des savoirs scientifiques dans les didactiques de l'histoire et de la géographie. *Revue française de pédagogie*, 106, 11-23.
- Audigier, F., Fink, N., Freudiger, N., & Haeberli, P. (Eds.). (2011). L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats. *Cahiers de la Section des sciences de l'éducation*, n° 130. Genève : Université de Genève.
- Audigier, F., Sgard, A. & Tutiaux-Guillon, N. (Eds.). (2015). *Sciences de la nature et sciences de la société dans une Ecole en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances ?* Louvain-la-Neuve : De Boeck Supérieur.
- Barth, B. M. (2011). *L'apprentissage de l'abstraction*. Paris : Retz.
- Beck, U. (2001, 1ère éd. 1986). *La société du risque. Sur la voie d'une autre modernité*. Paris : Flammarion.
- Callon, M., Lascoumes, P., & Barthe Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris : Le Seuil.
- Cefai, D. (2012). *Pourquoi se mobilise-t-on ? Les théories de l'action collective*. Paris : La Découverte.
- Cefai, D., & Trom, D. (2001). *Les formes de l'action collective : mobilisation dans des arènes publiques*. Paris : EHESS.
- Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). (2010). *Plan d'études romand*. Repéré à <http://www.plandetudes.ch/web/guest/shs/cg/>
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris : VRIN.
- Fabre M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique. La carte et la boussole*. Paris : PUF.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Vers un répertoire d'inducteurs de problématisation. *Spirale, Revue de Recherche en Education*, 43, 45-68.
- Fabre, M., & Vellas, E. (2006). *Situations de formation et problématisation*. Louvain : De Boeck.
- Giordan, A., Guichard, F., & Guichard, J. (1997). *Des idées pour apprendre*. Nice : Z'Éditions.
- Hertig, Ph., & Varcher, P. (2004). Pour une didactique qui donne sens à la géographie scolaire. Dans M. Hasler (Ed.), *Développement et perspectives de la géographie scolaire en Suisse* (p.19-38). Berne : AFGg-Dokument. Repéré à <http://www.afgg-gdgg.ch/f/publikationen.php>
- Humbel, L., Jolliet, F., & Varcher, P. (2013). La déconstruction et l'élément déclencheur, deux démarches-clés pour permettre le développement d'un apprentissage fondamental en EDD : la capacité de problématiser. *Penser l'éducation*, Hors-série, 187-203.
- Janzi, H., & Sgard, A. (2013). Le « savoir des questions » : comment problématiser avec les élèves ? Un exemple d'élément déclencheur : les éoliennes dans le paysage genevois. *Penser l'éducation*, Hors-série, 205-221.
- Jenni, P., Sgard, A., & Varcher P. (2013). La didactique de la géographie face à l'interpellation de l'éducation en vue du développement durable. In J.-L. Dorier, F. Leutenegger, & B. Schneuwly (Eds.), *Didactique en construction – Constructions en didactique (s)*. Paris, Bruxelles : De Boeck.
- Karsenti, B., & Quere, L. (Eds.) (2004). *La croyance et l'enquête. Aux sources du pragmatisme*. Paris : ED. EHESS, Raisons pratiques.
- Laplace, C. (2006). Problématisation, conseils d'élèves et formation des enseignants. In M. Fabre, & E. Vellas (Eds.), *Situations de formation et problématisation*. Louvain : De Boeck, 159-174.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (Eds.) (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. Paris : ESF
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (Eds.) (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon : Educagri.
- Le Roux, A. (2004). *Enseigner l'Histoire-Géographie par le problème ?* Paris : L'Harmattan.
- Masson, M. (1994). *Vous avez dit géographies ? Didactique d'une géographie plurielle*. Paris : Armand Colin.
- Morin, E. (2004). *La méthode 6 – Ethique*. Paris : Le Seuil.
- Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'éducation – Pour l'ère nouvelle*, 3.



- Pache, A., Bugnard, P.-P., & Haerberli, P. (Eds.). (2011). Education en vue du développement durable, école et formation des enseignants: enjeux, stratégies, pistes. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13.
- Partoune, C. (1999). Comment commencer un module pédagogique ? Liège : Laboratoire de méthodologie de la Géographie de l'Université de Liège. Repéré à <http://www.lmg.ulg.ac.be/competences/chantier/motivation/commencer.html>.
- Themines, J.-F. (2006). *Enseigner la géographie, un métier qui s'apprend*. Paris : Hachette-SCEREN.
- Tilbury, D. (2011). *Education for Sustainable Development. An Expert Review of Processes and Learning*. Paris : UNESCO.
- Varcher, P. (2003). Quarante ans d'enseignement de la géographie au cycle d'orientation: un « tournant géographique » ? Dans R. CRIVELLI (Ed.), *Cent ans de géographie à Genève. Le Globe, Revue genevoise de géographie*, 143.
- Varcher, P. (2006). Quels liens entre la géographie scolaire et l'éducation en vue du développement durable ? Lausanne : *Actes du Forum de Géographie du 10 novembre 2006 à Fribourg*, CD Rom, Groupe Suisse de Didactique de la Géographie.
- Varcher, P. (2013). L'Education en vue du développement durable : un changement de paradigme. Consortium EDD de la COHEP, *Bases didactiques pour l'Education en vue du développement durable dans la formation des enseignant-e-s*, Zürich/Fribourg.





Problématiser en classe de géographie sur le thème des migrations

Hyade JANZI¹ (Collège Sismondi et Université de Genève, Suisse)

Cette contribution interroge les méthodes d'exploitation des productions des élèves lors de la deuxième phase de problématisation, qui correspond à la construction ou la reconstruction de la problématique. Elle s'appuie sur un exemple d'amorce, constituée de dessins de presse, sur le thème des migrations, qui a été testé au sein de classes du secondaire II (classes de 3^e année de Collège à Genève). Il s'agit d'expérimenter la mise en forme, l'organisation, la structuration des propositions, réflexions et questions d'élèves pour mettre en lumière le problème et lui attribuer un sens collectif. L'enjeu est également d'outiller conceptuellement les élèves afin qu'ils puissent naviguer librement dans les savoirs géographiques, objectif qui fait corps avec une éducation en vue d'un développement durable. Cet article montre comment le groupe classe (élèves et enseignant-e), à partir d'un nuage sémiologique commun, par un processus intersubjectif, reconstruit un sens commun puis un savoir sur cette question essentielle des migrations.

Mots-clés : Élément déclencheur, amorce, problématique, problématisation, institutionnalisation, métacognition, migrations

Une recherche-action sur la problématisation des migrations internationales

Cette recherche propose une synthèse du travail du groupe de recherche-action de l'Université de Genève (IUFÉ)² qui s'est appliqué à interroger les processus de problématisation en classe de géographie au secondaire I et II dans le canton de Genève entre 2010 et 2014. Cette recherche de nature disciplinaire vise à interroger les modèles didactiques qui permettent d'inscrire la problématisation dans les apprentissages de la géographie scolaire. La capacité à poser le problème avec les élèves d'un point de vue géographique est l'un des enjeux de la didactique actuelle ; elle joue par ailleurs un rôle central dans une éducation qui s'inscrit dans les objectifs de développement durable (EDD) : la géographie en tant que science de la société construit ses objets d'étude en lien avec les faits de société.

Les objectifs de la géographie scolaire, telle qu'elle est conçue dans le Plan d'Études Romand (PER), ont pour ambition de s'inscrire dans le cadre de l'EDD,

1. Enseignante au Collège Sismondi et chargée d'enseignement à l'Université de Genève.
Contact : hyade.janzi@edu.ge.ch

2. Groupe de recherche-action en didactique de la géographie : Renato Alva (ECG Stitelmann), Jean-Baptiste Bing (IUFÉ-Université SES), Mikaël Grand (C.O. des Voirets), Laurent Humbel (C.O. de Pinchat), Hyade Janzi (IUFÉ-Collège Sismondi), Philippe Jenni (FPSE-IUFÉ), Fabienne Jolliet (C.O. de Budé), Muriel Monnard (IUFÉ-Université SES), Anne Sgard (IUFÉ-Université SES), Marco Solari (IUFÉ- Collège Candolle), Stephan Stucki (C.O de Budé), Pierre Varcher.



notamment en permettant à l'élève de « *découvrir des cultures et des modes de pensée différents à travers l'espace et le temps; [d']identifier et analyser le système de relation qui unit chaque individu et chaque groupe social au monde et aux autres* ». Il s'agit corollairement de « *développer des compétences civiques et culturelles qui conduisent à exercer une citoyenneté active et responsable par la compréhension de la façon dont les sociétés se sont organisées et ont organisé leur espace, leur milieu, à différents moments* ». (PER, 2010, p.60)

Dans cette perspective, la géographie est une démarche : il est important de faire comprendre aux élèves que faire de la géographie, ce n'est pas apprendre des caractéristiques d'un espace donné, mais c'est d'abord savoir poser clairement un problème, chercher ensuite à le comprendre en mobilisant des outils de pensée de la discipline (concepts intégrateurs) et enfin être apte à prendre une position.

Intégrer la problématisation dans la séquence d'apprentissage pose toute une série de questions didactiques fondamentales : comment faire construire le(s) problème(s) par les élèves d'une classe ? Comment faire en sorte que la problématique, qui doit être porteuse de sens collectif, se décante et qu'elle prenne une forme explicite ? Quel est le rôle de l'enseignant-e dans ce processus ? À quels moments l'enseignant-e doit-il/elle intervenir et/ou au contraire se mettre en retrait ? Quels savoirs se construisent lors de cette phase et comment les institutionnaliser et les évaluer ? Ces questions sont au cœur du travail de recherche-action mené depuis 2010 par le groupe d'enseignants-es de géographie et de formateurs-trices dans le cadre de l'IUFE à Genève.

Lors d'une recherche précédente (Janzi & Sgard, 2012), nous avons analysé le rôle spécifique de l'élément déclencheur dans la mise en place de la problématique générale. Ici, nous analysons la deuxième phase de problématisation qui implique une reformulation ou une nouvelle organisation des propositions des élèves (questions, remarques, contradictions...). Les questions sous-jacentes sont les suivantes : comment préciser le problème, le dépersonnaliser et faire en sorte d'explicitier les objectifs communs ? Il s'agit tout particulièrement d'interroger les méthodes d'exploitation des productions des élèves, récoltées lors de la première phase du processus de problématisation, afin d'élaborer des questionnements problématiques en géographie.

Un des axes fondamentaux de notre recherche vise à interroger la démarche de problématisation en classe de géographie, en distinguant les différents moments du processus. La première partie présente des éléments théoriques. La deuxième partie consiste en une analyse de terrain portant sur une séquence d'enseignement – apprentissage au sujet des migrations internationales.

Analyse théorique

Fabre et Musquer définissent la problématisation comme « *un processus multidimensionnel non linéaire impliquant position, construction et résolution de problèmes* » (Fabre et Musquer, 2009). L'idée de problématisation relève d'une polysémie qui intègre l'identification du problème par les sujets : le problème est perçu et pris en charge par les apprenant-e-s (questionnement + hypothèses). Ensuite seulement vient le temps de la résolution dudit problème (vérification des hypothèses).



Il est possible de problématiser à partir d'une énigme, d'une controverse, d'un paradoxe ou encore de données qui interpellent d'une manière ou d'une autre les apprenant-e-s, afin qu'ils/elles puissent construire des problèmes et les résoudre. Ce processus, toujours selon Fabre et Musquer (2009), amène à construire une dialectique entre la théorie et l'expérience, mais aussi entre le connu et l'inconnu. La problématisation doit s'appuyer sur des points d'ancrage considérés comme vrais (à une période donnée, dans un contexte précis). Nous touchons ici au paradoxe du processus de problématisation : d'un côté, le processus ouvre au questionnement et à la remise en question des a priori, des opinions et des fausses vérités ; de l'autre, il exige de s'appuyer sur ce que Fabre nomme des « *points d'appui* » qui sont les normes intellectuelles, éthiques et pragmatiques qui servent à définir les conditions du problème et à envisager des solutions possibles afin de le résoudre. « *Sans point d'appui, il n'y a pas de questionnement possible* » (Fabre, 2011, p.71), car douter exige des certitudes. La problématisation se situe au centre d'une tension qui relie le questionnement et le doute à des normes momentanément stabilisées par la société et la discipline.

Nous reprendrons ci-après quelques-uns des constats relevés par le groupe de recherche en explorant les moments et les rôles de chacun-e (enseignant-e, élèves et situation didactique) lors de la mise en place de la problématique dans une séquence d'enseignement - apprentissage au collège consacrée à l'analyse des processus migratoires. Mais avant de nous lancer dans l'analyse de cas, clarifions la définition du terme « problématique » ainsi que les exigences nécessaires à cette dernière³.

Qu'est-ce qu'une problématique ?

Au sein du groupe de recherche, nous avons validé et retenu la définition suivante : « Une problématique se compose d'un ensemble de questionnements et d'hypothèses qui forment un système dynamique, ouvert et stimulant dont le tout est rendu cohérent par **l'explicitation d'une question organisatrice⁴, structurante** ».

Nous avons utilisé, outre Fabre, la définition de Varcher, « (...) *La problématique (...) évoque à la fois l'ensemble de la conceptualisation, des hypothèses, de la construction d'objet, et les objectifs poursuivis dans les processus d'investigation. Le terme de problématique suggère que les procédures tendent à faire de l'objet un problème dont les réponses ne sont pas acquises et dont les relations restent à découvrir.* » (Cité par Ansart, 1999)

3. Les propos qui sont développés en p.3, 4, 5, et 6 de cet article sont issus d'une synthèse rédigée par Pierre Varcher qui met en lien notre domaine de recherche avec la théorie de la problématisation que propose Fabre dans son dernier ouvrage « *Eduquer pour un monde problématique, La carte et la boussole* ». Cette synthèse a été remise au groupe de recherche au mois de juin 2014.

4. **Question organisatrice** (synonyme : question structurante) : La problématisation explicite un système dont les liens entre les questions (problématisantes ou non) ainsi qu'entre les questions et les hypothèses doivent être cohérents. Mais à une échelle différente, celle du tout, une problématisation n'est pertinente et cohérente que si elle est située et posée. Cela signifie que le système qui permet de la modéliser doit être « cimenté » par une ou deux questions qui surplombent toutes les autres et qui les induisent et les justifient. Ce type de question surplombante, nous l'appelons « question organisatrice » ou « question structurante ». En géographie scolaire, elle doit être problématisante (cf. ci-dessous) et ouvrir sur un/des enjeux sociétaux et/ou sur des tensions dialogiques notamment en termes de valeurs et/ou sur une/des questions socialement vives et/ou une/des questions anthropologiques profondes.



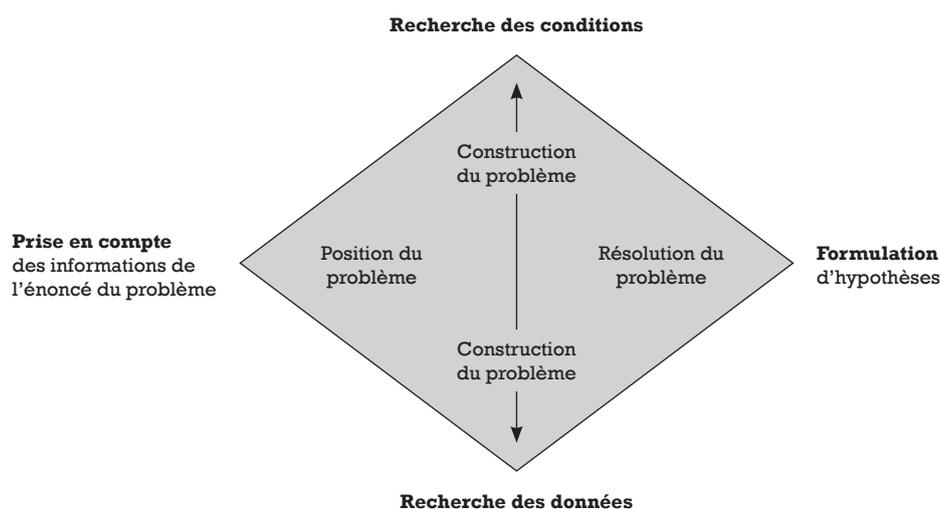
On peut déconstruire à la façon de Britt Mary Barth (Barth, 1993) cette définition en distinguant les éléments constitutifs du concept de « problématique » :

- un objet construit, transformé en un problème (qu'Ansart ne qualifie pas de *question organisatrice*, mais de *réponses non acquises et de relations à découvrir* (id.)) ;
- une conceptualisation permettant de montrer comment l'objet est situé (dans quel contexte de savoirs considérés comme valides) ;
- des hypothèses.

Qu'est-ce qu'une problématisation ?

En posant la problématisation comme point de départ de la construction d'un savoir, dans ce cas un savoir géographique, il convient de clarifier le processus de mise en problème d'un objet. C'est avant tout la construction et la reconstruction des problèmes par l'apprenant-e qui doivent être étudiées et travaillées en classe. Entre le problème qui apparaît à l'élève et le problème résolu, il y a tout un processus, fondamental, qui nous interpelle en tant qu'enseignant-e-s et chercheur-e-s et qui consiste en une construction ou une reconstruction du problème, faisant partie de la problématisation. Ce processus, selon Fabre et Orange, « transforme un problème perçu en un problème construit, ou plus généralement en un ensemble articulé de problèmes construits (problématique) » (Fabre et Orange, 1997, pp.37-38). Il s'agit d'une opération cognitive, non dénuée d'affects et d'émotions, qui consiste à poser une problématique et à en faire un système cohérent et explicite mettant en lien les relations entre les acteurs et les actants : « La problématisation exige en effet le déploiement et la polarisation d'un espace cognitif. » (Fabre, 2009, p.69) Cet espace cognitif, Fabre propose de le représenter par un losange.

Le losange de la problématisation selon Fabre



D'après Fabre, M. et Musquer, A. (2009), Vers un répertoire d'inducteurs de problématisation, Analyse d'une banque de situations-problèmes, Spirale, Revue de Recherche en Education, p.45-68.



En reprenant ici sa proposition de base, mais en la paraphrasant et en l'enrichissant de nos réflexions sur la problématisation en didactique de la géographie, on peut attirer l'attention sur deux points.

- Ce losange se définit d'abord par un premier axe horizontal : problème - résolution. Mais comme les *«réponses ne sont pas acquises, et les relations restent à découvrir»* (cf. Ansart, ci-dessus), cela impose, comme Dewey le remarquait déjà, de reconnaître *«l'existence d'une fonction retard dans le traitement du problème, soit l'ajournement de la solution immédiate au bénéfice de la réflexion»* (Fabre, 2011, p.69). A de nombreuses reprises, nous avons vu que c'est là que se niche un des nombreux obstacles cognitifs, donc didactiques, à l'apprentissage de la problématisation, les adolescents baignant dans une culture de l'immédiateté. Ainsi, problématiser, c'est d'abord prendre le temps d'une réflexion permettant de dégager et d'explicitier le problème, la question organisatrice et les sous-questions que celle-ci entraîne, ainsi que les hypothèses de réponse que l'on peut formuler en fonction des connaissances *«déjà là»*. Mais quelles sont ces connaissances *«déjà là»* qui entrent en jeu ? Elles se dégagent, selon Fabre du deuxième axe du losange.
- En effet, toujours selon Fabre, *«la problématisation exige également l'ouverture d'un axe vertical qui distingue données et conditions»* (Fabre, 2011, p.70). Il s'agit donc d'une part de rechercher des données qui semblent liées au problème posé, mais d'autre part d'en évaluer aussi la pertinence *«en prenant en compte les conditions du problème»* (id.). Fabre en conclut que *«l'ouverture de l'espace problème et sa polarisation par les quatre points cardinaux que sont la position du problème, la recherche des données, l'identification des conditions et l'émission de solutions constituent l'activation de la démarche de problématisation. Problématiser l'expérience, c'est donc bien s'orienter dans la pensée, déployer un espace-problème avec ces quatre pôles.»* (id.).

Ce losange de la «fonction boussole» de Fabre corrobore nos choix de critères pour évaluer une problématisation, à savoir la cohérence, la validité et la pertinence.

La cohérence est nécessaire à la définition du problème en tant qu'explicitation d'une question organisatrice et des sous-questions qu'elle entraîne. Néanmoins, le mode de construction de ce problème par un groupe-classe peut tout à fait passer de la juxtaposition de questions sans lien entre elles à la prise de conscience des liens et l'explicitation d'une question organisatrice, nécessitant éventuellement de ne pas retenir un certain nombre de questions non pertinentes dans le contexte. Mais le va-et-vient entre les quatre pôles du losange permet de poser l'idée que *«la problématisation est une pensée conséquente dans la mesure où [in fine] les hypothèses de solution doivent découler de [ou à tout le moins reposer sur] la construction du problème, c'est-à-dire l'articulation des données et des conditions»* (id.).

La validité postule que les questions et hypothèses reposent sur des savoirs pertinents. Parmi ceux-ci figurent ceux qui ont été institutionnalisés en classe. La problématisation suppose en effet *«que nous ne sommes pas les premiers, qu'il y a de la culture déjà là, des savoirs déposés dans les livres, les traditions dans l'expérience de l'éducateur»* (Fabre, 2011, p.74), et dans celle des élèves. *«A l'école, la*



problématisation ne peut viser que la redécouverte de ce qui est « déjà su » par les communautés scientifiques, professionnelles ou culturelles. Elle ne peut s'opérer que dans un milieu didactique conçu tout exprès et dans lequel les réponses déjà là visent, paradoxalement, à enclencher les questions de l'élève, sans lesquelles il n'y aurait précisément pas d'apprentissage authentique.» (Fabre, 2011, p.124) Il n'empêche que le groupe classe lancé dans une problématisation doit se mettre d'accord sur ce qui est considéré comme non questionné, et que tout résultat institutionnalisé d'une problématisation antérieure doit être pris en compte s'il est pertinent dans le nouveau cadre posé.

La pertinence repose sur l'identification des conditions du problème, définies ici comme le point de vue de la discipline « géographie scolaire », à savoir les relations entre l'homme et l'espace et des hommes entre eux à travers l'espace, ainsi que comme les modes de pensée et les outils de cette discipline (les concepts intégrateurs). Ces deux références permettront de délimiter le champ de la problématisation et d'évaluer la pertinence des questions, sous-questions et hypothèses posées ou en construction. On en déduit, et cela a fait l'objet d'un débat dans le groupe, que **la pertinence d'une problématisation dans le cadre scolaire dépend du cadre disciplinaire dans lequel elle se pose**. Cette idée fondamentale pour la didactique s'insère dans ce constat plus général formulé par Fabre : « *Si le problème est bien le problème du sujet qui le pose, ce sujet ne peut construire et résoudre son problème qu'en l'insérant dans ce que Dewey appelait « la matrice culturelle de l'enquête ».* » (Fabre, 2011, p.74-75).

Nous l'avons vu, la problématisation est un mécanisme cognitif partagé entre la formulation de questions et la recherche de réponses à propos d'un objet que l'on cherchera à définir comme un problème. Les ruptures et le franchissement des obstacles correspondants sont avant tout liés, non à la résolution du problème ou à la découverte d'une solution, mais à la construction par les élèves du problème ou d'une problématique dans un cadre théorique défini⁵. La théorie de la problématisation postule que plus que la solution, c'est la démarche d'investigation qui relie le problème aux apprentissages : « *Elle situe les apprentissages dans un processus qui met en relation des données et des conditions pour permettre l'exploration des possibles et aller vers la résolution du problème.* » (Fabre et Musquer, 2009). Les données sont à construire par le sujet à partir des éléments de contraintes présents dans la situation, ce qui signifie, du point de vue de l'enseignant-e, d'imaginer et de mettre en place des situations didactiques qui conduisent et guident les élèves dans la pose et la formulation du problème. Pour l'élève, *il ne s'agit pas d'ingérer le savoir tel qu'il a été transmis par l'enseignant-e ou par un manuel scolaire, mais bien d'être capable d'interroger les données de la situation, voire de remettre en question les connaissances préalables.*

Dans cette première partie théorique de notre analyse, nous avons souhaité légitimer la « géographie de la question », autrement dit montrer que poser des questions est fondamental si l'on veut faire émerger les enjeux d'une situation et comprendre le sens d'une proposition. L'intelligence de la réponse exige de comprendre la

5. Cadre théorique défini par l'enseignant-e lorsqu'il/elle fixe ses objectifs. Les élèves construisent le problème mais le/la maître-esse reste le/la garant-e d'un cadre théorique scientifiquement pertinent.



question qui est derrière. «*Le problème constitue la condition de possibilité réelle de la proposition. Il importe de remonter de la proposition au problème qu'elle exprime, c'est-à-dire à son sens pour pouvoir la comprendre*» (Fabre, 2011, p. 18).

Le processus de problématisation neutralise les réponses et ouvre sur de nouveaux possibles par la capacité de remise en question. La problématisation nous paraît essentielle afin de contribuer à la formation de futurs citoyens conscients des enjeux sociétaux.

C'est dans cette perspective que nous faisons le lien avec les objectifs de l'éducation en vue du développement durable : «*L'EDD requiert avant tout le développement de compétences citoyennes*» qui implique «*de pouvoir décider ensemble d'un avenir commun, débattre en public, instruire des situations, choisir dans l'incertitude et la prospective, agir collectivement et individuellement pour concrétiser les choix, coopérer et résoudre des conflits selon les principes démocratiques, etc.*» (Varcher, 2011, p. 44.) Il s'agit donc de considérer l'élève comme un participant actif non seulement dans la construction du savoir (formulation du problème), mais aussi en tant que futur citoyen engagé dans des changements sociaux (capacité à débattre et à opérer des choix par rapport des thèmes de société).

La phase de problématisation est aussi un élément-clé sur le plan didactique, car elle permet d'assurer la fonction «*d'enrôlement*» des élèves : c'est par un partage du sens de ce qui est en jeu en classe que l'on peut réellement responsabiliser les élèves dans une démarche de recherche et de prise de position.

Nous proposons maintenant d'analyser la mise en structure d'une problématique coconstruite avec des élèves de 3^e année du collège portant sur le thème des migrations.

Mise en œuvre de la première partie d'une séquence sur les migrations dans deux classes d'un établissement du Collège de Genève

Contexte thématique et cadre conceptuel de la séquence

Le thème des migrations englobe plusieurs questions socialement vives (QSV), abordées au quotidien et qui touchent les élèves du secondaire I et II : l'accueil réservé aux immigrés en Suisse et dans les pays voisins, le débat politique en Suisse cristallisé par des initiatives de partis politiques conservateurs, les tensions autour de difficultés économiques que certains attribuent à l'immigration, la montée de la xénophobie dans plusieurs pays d'Europe, le sort incertain des milliers de réfugiés qui fuient la Syrie et d'autres pays en guerre, les catastrophes vécues par de nombreux migrants sur les chemins de l'exil... Le traitement médiatique du thème des migrations se concentre avant tout sur les aspects problématiques, douloureux ou conflictuels de celles-ci, laissant le plus souvent de côté des exemples qui révèlent les dimensions positives et enrichissantes de ce phénomène. Ainsi, l'aspect «*socialement vif*» de cette thématique devrait nous engager à réfléchir à la meilleure façon d'aborder ce thème avec des élèves, dont certains sont migrants ou descendants de migrants, compte tenu des représentations de chacun-e.



Les migrations offrent de multiples entrées afin de faire travailler les élèves à l'aide des concepts d'acteurs et d'intentionnalités, mais aussi d'échelle de localisation, d'organisation de l'espace et de représentation, concepts suggérés par le PER qui sont autant d'« outils de pensée » permettant d'approcher la thématique des migrations sous de multiples angles. Cette thématique permet de « développer le raisonnement géographique en tant qu'appareil critique » (PER 2010) et d'entraîner les élèves dans un processus de résolution de problèmes à des fins constructives pour l'avenir, dans l'esprit de l'Education en vue du développement durable. Pour pouvoir accepter l'Autre, il faut mieux le connaître. Qui est l'Autre ? Quelle est son identité individuelle, collective, territoriale ?

La première phase de problématisation : l'amorce

Nous proposons aux classes une amorce susceptible de déboucher sur une réflexion large et équilibrée permettant d'accéder à une compréhension des processus migratoires dans leur complexité. Cette réflexion s'ancre dans l'observation du monde des apprenants et s'appuie sur l'étude de données empiriques. Le fait de coconstruire le problème à partir d'une amorce devrait conduire les élèves à un processus de réflexion sur la migration comme élément transformateur des sociétés, ainsi que comme source de richesse potentielle. La prise en compte des aspects positifs du phénomène migratoire, absent dans le traitement médiatique centré sur les problèmes, devrait permettre selon notre hypothèse de remettre en cause des stéréotypes, de déconstruire les représentations liminaires par des éléments factuels, de cerner un peu mieux la complexité du jeu politique autour de la thématique des migrations.

L'amorce a été utilisée au mois de septembre 2014 au début d'une séquence consacrée à l'analyse des flux migratoires dans deux classes de 3^e année du Collège Sismondi, dont les élèves ont 17-18 ans. Il convient de noter que cet établissement du Collège de Genève est situé dans le quartier des organisations internationales et du Palais des Nations-Unies, ce qui explique peut-être le nombre de nationalités plus élevé encore que dans les autres établissements du Collège de Genève.

L'amorce choisie est la suivante :



Le Temps, avril 2012



Le Temps, mars 2011



Consigne :

CONFRONTEZ LES DEUX DESSINS DE PRESSE

Quel constat faites-vous ? Y a-t-il des liens à faire entre les deux caricatures ?

Sur un plan didactique, la question ouverte se justifie par le fait qu'elle permet non seulement l'expression des savoirs que les élèves mobilisent spontanément dans une situation donnée, mais aussi l'émergence de sentiments et d'émotions (Humbel, Jolliet et Varcher, 2012). Il est probable que, face à l'amorce que nous avons choisie, certains élèves expriment des sentiments qui relèvent du rejet ou de la xénophobie ou encore des besoins identitaires qui sont constitutifs du problème qui reste à construire. En ce sens, notre idée d'amorce englobe certes celle d'« accrocheur cognitif » tel que l'utilise Legardez (Legardez, 2006), mais elle va au-delà. En sciences sociales, l'amorce permet non seulement de faire émerger des conflits cognitifs, mais aussi, et fondamentalement, des conflits de valeurs qu'il s'agit d'apprendre à identifier et catégoriser. C'est pourquoi l'amorce doit être porteuse d'une charge émotionnelle constitutive de toute question anthropologique profonde.

L'« amorce » devrait aussi permettre à l'enseignant-e d'effectuer une évaluation diagnostique. L'évaluation des acquis des élèves fournit un état des lieux. Que savent-ils déjà ? Sur quelles compétences peut-on compter ? Quelles sont les connaissances lacunaires ? Quelles sont les représentations des élèves ?

Leçon de géographie du 22 septembre 2014

Les élèves travaillent individuellement 10 minutes (réflexion individuelle accompagnée d'une prise de notes). Puis par groupe de 3-4 élèves, ils échangent leur point de vue sur les dessins de presse. Quels sont les désaccords et les points sur lesquels il y a compréhension commune ? Il s'agit ensuite de mettre en commun les points de vue avec l'ensemble du groupe-classe : chaque groupe est invité à s'exprimer devant la classe. L'enseignante prend note des éléments d'analyse, des questions et des remarques exprimées pendant ce moment de mise en commun. Cette première phase de problématisation correspond à une formulation générale du problème, lors de laquelle l'enseignante fait le choix de distinguer les éléments qui relèvent des tensions liées à des acteurs, à leurs intentions et des représentations divergentes (image 1), ceux qui relèvent des remarques et notamment des remarques contradictoires qui circulent dans la classe (image 2) et finalement les questions que les élèves se posent lors de la confrontation des deux caricatures (image 3).

Sur la base de deux dessins de presse et d'une question ouverte, les élèves ont dans un premier temps fait le constat que d'un côté de la Méditerranée, il y a de nombreuses populations qui souhaitent migrer et que, de l'autre, les barrières grandissent (espace Schengen). Les élèves ont aussi fait mention des inégalités entre les « frères embarcations » des migrants et la forteresse européenne avec son aspect massif et impénétrable. Ils ont constaté un rapport de force inégal. Le troisième élément clé qui figure sur l'image 1 est la contradiction entre un Occident qui soutient au niveau rhétorique les Révolutions arabes, un Occident qui promeut la démocratie et qui peine à accueillir sur ses terres les hommes et les femmes qui se battent pour sa mise en place dans des pays aux régimes autoritaires et oppressifs.

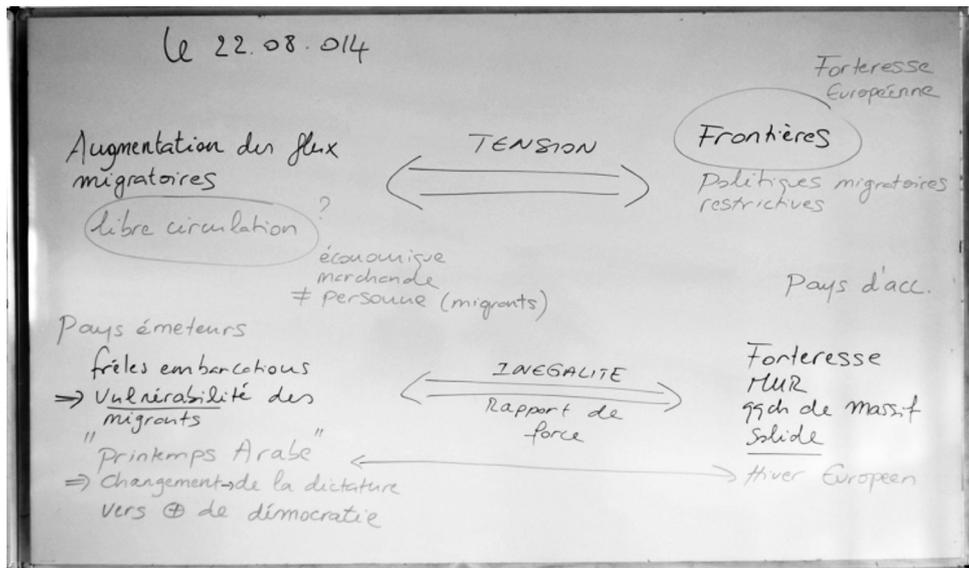


Image (1), cours du 22 septembre 2014

Remarques élèves :

" Il faut payer plus de policiers afin de contrôler et réguler les flux migratoires
→ renforcement des contrôles et des sanctions car les sanctions ne sont pas assez sévères

" les migrants clandestins risquent uniquement un renvoi dans leur(s) pays d'origine".

↑ ≠
" Il y a des migrants qui risquent leur vie lors de leur parcours migratoire !"

Image (2) du cours du 22 septembre 2014

Questions élèves 360f05+06

- faut-il aller dans le des politiques migratoires restrictives ?
- Pourquoi certaines personnes ont-elles le droit de migrer alors que d'autres pas ?
- Pourquoi la migration a toujours une connotation négative ?
- Comment répondre à la demande forte des populations en détresse économique et/ou politique ?
- Quelle régulation des migrations internationales ?
- Est-ce qu'il y a des aspects positifs à la migration (pays d'acc.) ?

Image (3) du cours du 22 septembre 2014

L'image 2 met en tension deux remarques contradictoires d'élèves qui portent sur les risques que prennent les migrants clandestins, ainsi que les sanctions qui leur sont appliquées. Cette confrontation qui révèle des avis divergents au sein de la classe reflète aussi le débat au sein de la société. Le contexte politique du moment est important : la séquence débute quelques mois après la votation populaire contre la migration de masse du 9 février 2014, initiative que le peuple suisse a acceptée (50,34 % de oui).



L'image 3 donne à voir les différentes questions soulevées par la classe, en lien avec la thématique des migrations internationales. Des questions de fond sont soulevées ici par les élèves qui questionnent la logique des politiques migratoires de l'Union européenne, le droit fondamental à la mobilité ou encore la perception des mouvements migratoires dans les pays d'accueil.

Grâce à cette amorce, qui débouche sur une question politiquement vive et qui intègre pleinement le problème du rapport à l'altérité en tension avec la recherche de l'identité, les élèves sont entrés dans le thème, ils ont exprimé leurs émotions et leurs affects, par exemple lorsqu'un-e élève dit «*Il faut payer plus de policiers afin de contrôler et réguler les flux migratoires*», et qu'un-e autre élève rétorque qu'«*il y a des migrants qui risquent leur vie lors de leur parcours migratoire*». Ces deux remarques d'élèves illustrent bien la tension entre les systèmes de valeurs existant au sein de notre société.

La dimension éthique de l'amorce a permis une prise de position personnelle ; les élèves ont pu s'exprimer en prenant en compte leur propre système de valeurs. L'amorce a permis également de faire émerger les représentations et les savoirs de référence des élèves. Certains groupes se sont attachés à l'aspect de la régulation des flux et à ce qu'elle implique, d'autres ont cherché à comprendre pourquoi l'Union européenne est restrictive dans sa politique des flux migratoires, ce qui nous permettra d'aborder ultérieurement les motivations profondes et les intentions des acteurs concernés.

La phase de mise en commun se concentre sur l'exploitation des productions d'élèves. *Le débat permet de donner du sens à cette réflexion à l'échelle de la classe. C'est pendant cette mise en commun que le débat prend tout son sens et permet aux élèves une prise de conscience des représentations et des questionnements d'autrui. La problématisation se développe et prend forme. Il va sans dire que pour gérer cette phase, l'enseignante s'appuie sur l'opération de déconstruction puis de reconstruction du thème. Lors de la reconstruction, l'enseignante sollicite un cadre conceptuel défini au préalable. Cet outil l'aide dans l'organisation, la structuration et le regroupement des propositions et réflexions des élèves. Il s'agit de classer et de catégoriser les contenus et de retenir telle ou telle question et/ou hypothèse en vue de la construction ultérieure de la problématique.*

Le choix de l'amorce s'est révélé pertinent : les dessins de presse ont su éveiller l'intérêt des élèves et permis l'émergence du problème. *Cependant, certains élèves ne connaissaient pas la signification du Printemps arabe, ce qui aurait pu mettre en péril la démarche si cette méconnaissance avait été générale au sein de la classe. Les élèves ont pu raisonner à partir de données qui ont permis la mise en évidence des enjeux du problème : la problématique s'est articulée autour de deux constats qui révèlent un paradoxe constitué d'une part du processus de mondialisation qui œuvre pour une ouverture des frontières et une libéralisation des échanges, et de l'autre des politiques restrictives pour ce qui concerne les flux migratoires, en particulier les flux de populations qui proviennent des zones extérieures à l'espace Schengen. La problématique qui a émergé s'inscrit bien dans les objectifs du Plan d'Etudes Romand avec la thématique du «vivre ensemble». Rappelons que cette thématique a pour objectif l'apprentissage de l'altérité, située dans son contexte culturel et social. La question organisatrice abordée ici pourrait être formulée*



ainsi : « Comment vivre ensemble entre, d'une part, des cadres de représentation et d'action basés sur des frontières nationales aux délimitations fixes et, d'autre part, une réalité en mouvement, faite de parcours migratoires variés et de dynamiques nouvelles ? »

A partir de là se pose la question délicate de la stabilisation de la problématique, de l'articulation avec la séquence. Comment institutionnaliser le savoir, en exploitant les connaissances préalables des élèves ? Il est essentiel que les élèves ne retiennent pas uniquement l'activité, mais bien et surtout le nouveau savoir qui en découle. Il revient à l'enseignant-e de recentrer l'activité sur le savoir acquis ainsi que sur la démarche géographique qui reste à expliciter. Les différents moments d'institutionnalisation devraient permettre de fixer et de stabiliser les savoirs en jeu.

La deuxième phase de problématisation : la définition du problème

Leçon du 29 septembre 2014

Le cours suivant, l'enseignante propose une reformulation des contenus des productions écrites des élèves - tensions, paradoxes, questions - exprimées le 22 septembre 2014. (documents 1, 2 et 3 ci-dessous). Elle procède également à un rappel didactique de la leçon précédente et stabilise un certain nombre d'éléments qui avaient été discutés. Les documents 1, 2 et 3 sont une trace écrite de ces éléments. C'est ainsi un premier moment d'institutionnalisation lors duquel l'enseignante et les élèves s'entendent sur ce qui a été fait, dit, pensé, écrit lors de la leçon précédente. La technique et la pratique de l'enseignant-e pour exploiter, organiser, mettre en lien et en tension les informations que les élèves fournissent lors de l'amorce influencent la photographie qui compose l'ébauche de problématisation et la première institutionnalisation.

L'ébauche de problématisation correspond aux éléments recueillis en classe par l'enseignante sur le vif, alors que la première institutionnalisation de la problématique correspond à la mise en forme de cette production par l'enseignante, après avoir pris le temps de la réflexion qui permet d'ouvrir sur d'autres mises en relation, sur une formulation plus nuancée. À ce stade, le problème est plus précis et moins personnalisé qu'au début de la séquence. Les objectifs et les questions communes ressortent davantage.

Dans le cas de notre séquence portant sur l'analyse des migrations internationales, l'une des unités de problème⁶ (UP) s'attache à comprendre les tensions entre le processus de mondialisation qui tend à l'ouverture des échanges et des frontières et d'autre part la mise en place de politiques migratoires restrictives (édification de murs-frontières anti-migrants). L'objectif de l'UP est d'amener les élèves à poser ce paradoxe. Ils doivent se rendre compte qu'il y a ambivalence entre un discours promondialiste qui prône la libéralisation des flux et l'application de politiques

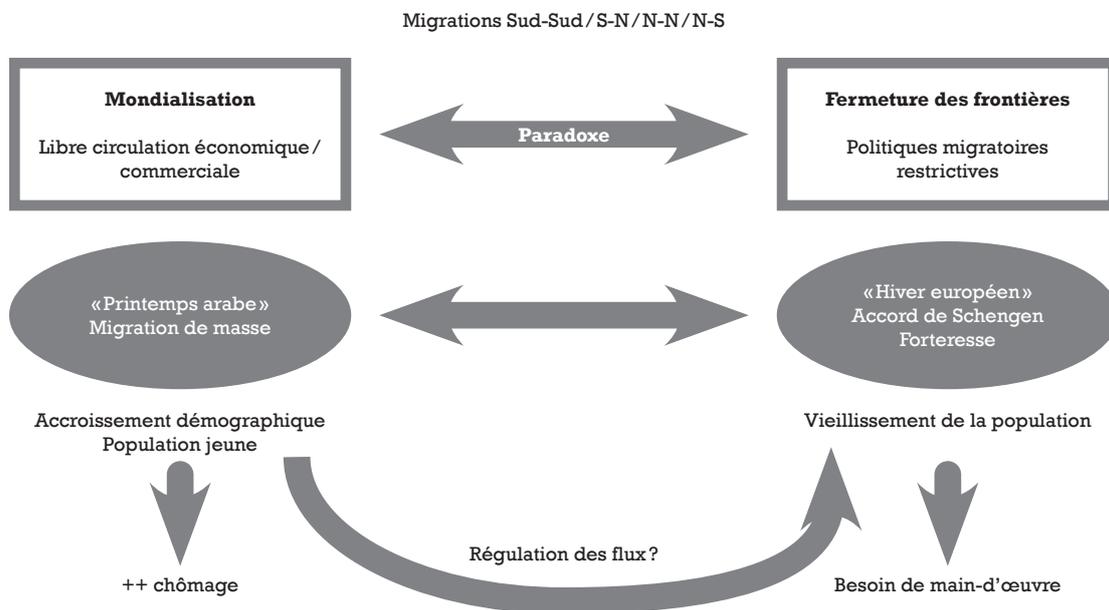
6. Selon les plans d'études les thèmes constituent les sujets généraux d'étude. Les thèmes choisis sont des thèmes qui donnent la possibilité aux élèves de comprendre les actions des individus et des sociétés afin de leur permettre à terme d'agir dans leur espace de vie. Les thèmes choisis permettent de construire des situations d'apprentissage qui impliquent les élèves dans la construction des savoirs. Le rôle du maître consiste donc à déconstruire le thème choisi en **unités de problème** qui font sens pour les élèves et qui leur donne la possibilité de reconstruire pour eux-mêmes le savoir géographique. in *Plan d'étude de géographie, Cycle d'Orientation Genève 2000*.



migratoires restrictives. C'est en s'appropriant les deux conceptions, en les articulant, que la question de la régulation peut émerger. Les élèves peuvent alors questionner la gouvernance mondiale des migrations.

Afin que les élèves puissent se poser les questions qui les amènent à ce problème, celui des tensions entre un discours dominant et l'application concrète de politiques restrictives, il importe de les confronter au paradoxe. Ainsi, ils pourront se demander ce que produit ce mouvement contradictoire dans l'esprit des citoyens ou futurs citoyens : le déséquilibre apparent ou l'existence d'un rapport de force entre le discours et les politiques appliquées. Pour dynamiser ces mises au point, les transformer en problèmes, les élèves doivent percevoir ce paradoxe et le mettre en mot.

Leçon du 29 septembre 2014



Document 1

Questions / commentaires élèves

Question en lien avec les enjeux de la migration :

Faut-il aller dans le sens des politiques migratoires restrictives ?
 Quelles réactions de la part des migrants et des Etats (pays de départ et d'accueil) ?
 Il faut payer plus de policiers afin d'augmenter les contrôles aux frontières !

Il y a des migrants qui risquent leur vie lors de leur parcours migratoire !
 Mais quels sont donc les effets d'un renforcement des sanctions sur les flux migratoires ?

Document 2



Analyse de la deuxième phase de problématisation

La deuxième phase, qui correspond à une *problématisation en cours de recherche*, permet une clarification et une explicitation de la problématique qui devrait faire sens collectivement. Lors de cette deuxième étape de la recherche, l'enjeu est de passer de la problématisation à la reproblématisation par l'explicitation d'un questionnement partagé. Ici, le problème se transforme, se précise. Il est posé différemment (Portelance et Giroux, 2009, p.103). Le document 1 met l'accent sur le paradoxe entre des migrations de plus en plus mondialisées, avec des formes et des logiques nouvelles, des possibilités et des désirs accrus de mobilité d'une part, et d'autre part, des régulations migratoires de plus en plus fortes et sophistiquées dans les parties du monde les plus riches avec une sélection importante à l'entrée entre des « bons et des mauvais migrants » (Gildas, 2013).

La nouvelle version du schéma nous permet d'appréhender la migration sous la forme d'un système spatial, qui structure, organise et réorganise les interactions entre les différents actants et acteurs le composant. Le recours à ce type de visualisation permet de ne pas restreindre ses acquis, hypothèses, représentations et questions à un schéma linéaire. L'ajout de nouvelles idées ou de nouveaux éléments qui peuvent émerger au cours du processus de problématisation est ainsi facilité. Les élèves peuvent donc aisément faire des adjonctions et complexifier le schéma qui évolue au fur et à mesure de la recherche. Le schéma est une aide à l'ordonnancement du réel ; c'est aussi un pivot utile à l'institutionnalisation des savoirs. Il joue ainsi un double rôle didactique : il est un outil essentiel à l'organisation des connaissances, il les rend lisibles visuellement tout en jouant aussi le rôle de validation des savoirs.

Les documents 2 et 3 donnent à découvrir une nouvelle organisation des questions et des remarques des élèves. À partir de ces documents, il est possible de prolonger la réflexion sur la signification des frontières, de l'Etat et de la citoyenneté pour la construction de l'identité nationale et de la différenciation par rapport à l'« autre », l'étranger, le migrant. Lors de cette deuxième phase, il s'agit d'identifier les processus de sélection mis en place par l'enseignante. Comment les questions dites « recevables » sont-elles sélectionnées ? S'il nous paraît difficile d'établir des normes strictes quant à la pratique des enseignant-e-s en matière d'interrogation des élèves - ils/elles questionnent, suscitent, exploitent certaines interrogations à leur façon, nous pouvons tout de même affirmer, en nous appuyant sur notre expérience et les propos de Maulini, que « c'est bien dans l'interaction que se valide ou s'invalident l'interrogation » (Maulini 2007, Publié dans l'Éducateur, 10/07, pp.29-31. Extrait modifié d'un texte paru dans le Café pédagogique, 2006 : Sous le savoir, le questionnement. Raisons d'apprendre et de continuer d'enseigner. <http://www.cafepedagogique.net/>).

La recherche participative qu'implique le processus de problématisation se situe dans une « *dynamique intersubjective, dialogique de la co-construction des savoirs* » (Portelance et Giroux, 2009, p.100). C'est de cette dynamique qu'émerge la problématique abordée.



Les enjeux de la problématisation dans la conduite de l'apprentissage : proposition d'une synthèse

Avant de clore notre analyse en établissant des liens entre le processus de problématisation et les perspectives de l'éducation en vue de l'EDD, il nous semble opportun de revenir brièvement sur les différentes étapes de la problématisation et d'en analyser les enjeux. Pour ce faire, nous nous sommes notamment appuyés sur le découpage que propose Pettier (2004).

Problématiser, selon Pettier, c'est permettre la «*mise en question*» d'affirmations données comme certaines ; dans le cadre du cours du 22 septembre 2014, nous pouvons donner l'exemple de l'affirmation suivante : «*La seule chose que les migrants clandestins risquent, c'est un renvoi chez eux !*» Si le processus de problématisation débute avec la capture des représentations des élèves par rapport au thème d'étude, il se poursuit en questionnant les processus de pensée en jeu chez les élèves lors de la pose du problème ; dans notre cas, il s'agit dans un premier temps de mettre en tension des représentations d'élèves : «*... il faut renforcer les contrôles aux frontières*» ou alors «*il y a des migrants qui risquent leur vie lors de leur parcours*». Deux perceptions d'élèves qui se font face !

Si la première phase de la problématisation permet la remise en question des affirmations, «*une remise en question de ses propres préjugés*», comme le dit Pettier (2004), ainsi que la formulation de questions autrement dit «*mettre sous forme de questions*» (cf. image 3) ; la deuxième phase met en évidence le problème qui se trouve derrière les questions. Il s'agit alors de formuler le problème, de «*distinguer les questions du problème*» (id.). Ici, le problème peut être résumé par les flèches centrales du document 1 de la leçon du 29 septembre 2014, qui illustrent le paradoxe entre «*mondialisation*» et «*fermeture des frontières*» et qui questionnent sur la manière de réguler les flux. Il s'agira par la suite, lors d'une troisième étape (dans les différentes UP), de construire des dispositifs appropriés pour le résoudre, ce que Pettier nomme «*la formulation du problème sous forme alternative*» (id.). L'ensemble de la démarche de problématisation favorise chez les élèves la prise en compte des questions qui sont posées afin d'en faire des questions porteuses de sens collectif.

L'apprentissage de la problématisation permet la formulation du problème et sa résolution, mais cela demande aussi de reconnaître et d'identifier ce que l'on est en train de faire au sein des différentes étapes. La maîtrise de la démarche exige un travail de métacognition (id.).

Dans cette perspective, il faut veiller à organiser des moments d'institutionnalisation des savoirs au début et/ou à la fin de chaque séance, pour s'inscrire dans la logique de la séquence tout entière. Il importe d'insister sur les rouages de la progression : aucune assimilation ne saurait se faire sans que chaque nouvel aspect du problème n'apparaisse comme un élément qu'il est possible d'intégrer dans le système. L'institutionnalisation comprend la conceptualisation, favorise la mémorisation et permet le réinvestissement : c'est un processus métacognitif. Il s'agit de mettre en mot ce que l'on a appris : c'est le passage entre ce qui est vécu, découvert par les élèves et ce qu'ils savent en dire. Lors de ce passage, les élèves procèdent à des opérations mentales qui sont à la base de la construction d'un savoir (repérer, classer, organiser,



hiérarchiser, relier...). Il est donc indispensable de distinguer *connaissances* et *savoirs*. Alors que la *connaissance* est propre à l'élève et est issue de son expérience personnelle, le *savoir* est issu d'une construction théorique nécessitant un cadre formel et un langage approprié. Il est essentiel de noter que cette évolution des connaissances vers le savoir est propre à chaque élève et se fait à des rythmes différents. L'organisation d'une séance doit permettre l'émergence des connaissances et leur transformation. L'institutionnalisation des savoirs est une phase indispensable d'une séance d'apprentissage pour expliciter la connaissance, la nommer, la reconnaître, la décontextualiser. Elle transforme une expérience en un savoir exportable devrait aussi permettre de garder trace du processus de problématisation propre à chaque élève. C'est pourquoi il importe de questionner les élèves sur leur propre démarche de problématisation, comme le propose Pettier (2004), en leur posant des questions du type : « Qu'avez-vous fait ? » « Et comment y êtes-vous parvenus ? »... Ceci afin qu'ils prennent conscience qu'ils sont en train de poser le problème.

Le processus de problématisation s'effectue par étape. Il s'inscrit dans un temps long à travers un dialogue, un débat d'idées. Le rôle de l'enseignant-e est de permettre le dialogue, de le déclencher, de le relancer, puis de mettre consciemment en tension certains éléments du débat. Il importe aussi que l'enseignant-e ne cherche pas à imposer sa propre vision du problème travaillé. L'enseignant-e doit aussi faire prendre conscience aux élèves que différentes étapes de réflexion ont été réalisées, d'où l'importance de l'explicitation de la démarche par l'enseignant-e.

Dans l'objectif d'acquérir des compétences solides pour affronter les différentes phases du processus de problématisation, il importe de repérer ce qui va faire sens pour la classe dans le thème traité parmi tous les apports des élèves. Lors d'une recherche précédente (Janzi et Sgard 2012), nous avons évoqué la nécessité pour l'enseignant-e de disposer d'un outil de pilotage, d'une *carte conceptuelle* afin de lui permettre de trier, hiérarchiser, organiser en direct les apports des élèves. L'objectif est de guider efficacement l'évolution du questionnement des élèves, sans imposer ses propres conceptions, et de repérer ce qui est mis en jeu dans la position et la construction du problème. Pour ce faire, l'opération de déconstruction - reconstruction doit être effectuée préalablement par l'enseignant-e.

Au début de chaque séance se joue non seulement la ressaisie des enjeux de l'ensemble de la séquence, mais aussi l'*élaboration de la problématique spécifique du cours*.

C'est donc une mobilisation de la pensée par le questionnement à toutes les articulations du cours qu'il importe de produire pour que les élèves perçoivent le sens de ce qu'ils font à tout moment. Ainsi la problématisation débute-t-elle lors de la lecture individuelle de l'*énoncé pour se développer dans les différentes étapes du dispositif mises en place dans le cadre du cours*.

Le recours à la problématisation est une démarche pédagogique efficace : elle permet d'intéresser les élèves en transformant les évidences en problèmes et leur donne les moyens d'assimiler des connaissances. La démarche, si elle est correctement assimilée, rend possible l'appropriation de tout objet d'*étude*. Pour que les élèves puissent construire le problème, il est nécessaire « (...) dans un premier temps qu'ils saisissent la réalité (les données du problème) à travers des concepts et des modèles déjà textualisés » (Rey 2005, p.99).



Il importe de revenir ici sur l'utilité d'*élaborer une grille de questions types (outils de pensée) que les élèves peuvent à leur tour mobiliser pour façonner une problématique. La problématisation joint donc la dimension de transmission des savoirs à celle de l'autonomisation des élèves.* Elle est à la fois l'outil qui permet à l'enseignant-e de se faire entendre et à l'élève de *comprendre et de s'exprimer, sans plus craindre de «se tromper», tant il est vrai que toute réflexion est «valable» si on en comprend le cheminement. «En somme, la problématisation est l'outil de légitimation de l'action d'enseigner comme de l'action d'apprendre, et c'est ce qui en fait le pivot des démarches d'enseignement.»* (Lucbert, 2008) Mettre l'accent sur «le savoir des questions» n'est pas une tâche facile ; elle requiert en effet la capacité du groupe à fonctionner ensemble et à se faire confiance. Cette démarche de problématisation en classe avec des élèves exige une dynamique de travail de groupe qui comprenne des allers-retours par rapport à la formulation du problème (questionnement et hypothèse de travail). C'est pourquoi il est indispensable de permettre aux élèves de questionner, de requestionner, de revenir en arrière, de rebondir, de reformuler pour se mettre d'accord sur la manière de traduire la situation envisagée dans le langage de la discipline. Le processus de recherche collaborative tel qu'il est décrit par Portelance et Giroux nécessite que les partenaires s'engagent dans une «*démarche de co-construction de savoir, qu'ils élaborent ensemble leur compréhension de l'objet de la recherche et leurs réponses aux questions qu'ils posent*» (Portelance et Giroux, 2009, p.100). Au fur et à mesure des interactions, le groupe-classe et l'enseignant-e construisent et reconstruisent le sens qu'ils attribuent à la réalité appréhendée. La dualité des perspectives encourage les échanges, le partage et la réflexion. Les connaissances qui émergent proviennent de remises en question, de confrontations des idées, d'ajustements continuels ; de cette manière, il est possible de produire ensemble des savoirs disciplinaires qu'il convient de stabiliser au fur et à mesure du processus de recherche.

Conclusion

Apprendre à construire un problème est un véritable apprentissage qui devrait être davantage développé et exercé à l'école, où l'on apprend bien davantage aux élèves à répondre à des questions qu'ils ne se posent pas, qu'à *formuler des questionnements avec une profondeur anthropologique. Envisager la co-construction des savoirs avec nos élèves en empruntant la voie de la problématisation comporte un risque, car les places et les rôles de chacun ne sont pas déterminés d'avance.* L'impératif catégorique est d'*être soi* ; il ne s'agit plus de transmettre des contenus prédéterminés, mais bien de permettre à l'élève d'apprendre à penser de manière autonome tout en s'appuyant sur des présupposés.

La problématisation dans le cadre de la géographie scolaire romande devrait être une aide à la compréhension des interactions entre acteurs au sein d'un système (relations entre les hommes et entre les hommes et leur environnement), un outil pour **représenter** et **concevoir** des unités complexes constituées d'interrelations organisationnelles entre des éléments, des actions ou d'autres unités complexes. Elle permet de se représenter la réalité pour ses aspects les plus importants. C'est un compromis entre l'exhaustivité et la pertinence. La problématisation «*est une schématisation fonctionnelle du réel qui renonce à tout embrasser et à reproduire la réalité, mais vise plutôt à construire des outils pour penser et agir*» (Fabre, 2011, p.71).



La situation d'apprentissage au sein d'un processus de problématisation permet donc aux élèves d'entrer dans une dynamique de réflexion authentique et non dans un processus « d'exercitation » sur un modèle proposé par l'enseignant-e ou les manuels scolaires.

Pour ce qui concerne les perspectives éducatives de l'EDD, elles visent « à faire acquérir par les élèves une pensée systémique, critique ainsi que des capacités de participation à la prise de décision et à l'action collective » (Varcher 2011, p.46).

L'EDD est liée à la formation d'un citoyen autonome et responsable qui intègre des compétences cognitives, éthiques et sociales (Audigier, 2011, p.50-51). Une fois encore nous pouvons lier l'EDD et la démarche de problématisation dans le sens d'une éducation socioconstructiviste et critique (Barth et Michelsen, 2012), une éducation qui met en place un enseignement qui refuse d'imposer des opinions et des comportements sans les avoir au préalable soumis à la critique, au débat. Le processus de problématisation permet d'initier les élèves aux débats, à la controverse, mais devrait aussi, dans un deuxième temps, stabiliser des savoirs qui peuvent être considérés comme vrais à un moment donné dans un contexte précis. Pour construire un point de vue, raisonner à son sujet et débattre avec les autres citoyens ou futurs citoyens, il est nécessaire de s'appuyer sur des outils qui se réfèrent à des domaines scientifiques (Audigier, 2011, p.53). Ainsi selon François Audigier, « répondre à la finalité citoyenne de l'EDD exige de construire des ressources mobilisables dans le débat public afin de participer aux décisions collectives, de construire et de faire des choix raisonnés » (id., p.55). Apprendre aux élèves à problématiser, c'est entre autres les inciter à mobiliser les outils d'analyse pour saisir les enjeux de situations sociales à controverse.

La problématique éducative est liée à l'idée d'*émancipation*, d'un combat contre l'opinion et les préjugés (Fabre, 2011). *L'émancipation est possible dans la mesure où l'apprenant est capable de transcender l'intelligence des réponses et des solutions pour investir l'intelligence du questionnement et de la remise en question des données.* « Oser penser », la devise de Kant, signifie en réalité la liberté de construire les problèmes selon les exigences de la raison qui s'impose alors à celui qui pense, quelle que soit l'autorité de la tradition et des pouvoirs. *L'usage public de la raison consiste en l'ouverture des boîtes noires. C'est l'accès au problème et à la maîtrise des problèmes.* » (Fabre, 2011, p.184) La problématisation demande un travail d'imagination et d'*élaboration de la pensée inventive* dans laquelle il s'agit de créer, apprendre, remettre en question, à savoir effectuer et réeffectuer la genèse des solutions à partir de la détermination progressive des problèmes (Fabre, 2009).

Au moment où le sens de la pratique scolaire est de plus en plus discuté au sein de nos sociétés, il importe de questionner ou de requestionner les conditions d'un enseignement qui favorise un réel dialogue entre apprenants et enseignants et qui permette aux élèves de naviguer dans les savoirs en étant outillés non seulement d'une *carte* et d'une *boussole*, mais des différents outils conceptuels propres à la discipline permettant le questionnement et le raisonnement, quelle que soit la situation donnée. La capacité à problématiser sous-tend le développement intellectuel et cognitif d'un individu. Cela signifie que cette capacité lui permet d'exercer sa liberté intellectuelle en interrogeant le monde. Amener l'élève à une *dynamique*



de problématisation disciplinaire lui permet de construire l'idée qu'une discipline scolaire se caractérise d'abord par les questions qu'elle adresse au monde, qui lui permettent ensuite de forger des réponses : les savoirs (Pettier, 2004).

L'enjeu de l'école se situe bien dans cette capacité à favoriser chez l'élève l'assimilation d'une démarche de questionnement de situations diverses et de construction subséquente de savoirs, démarche qui lui permettra, comme futur-e citoyen-ne, de faire preuve d'autonomie et de plasticité intellectuelle, en étant capable de s'adapter. Il s'agit donc non seulement d'acquérir des savoirs, mais aussi d'être apte à opérer des transferts.



Références

- Ansart, P. (1999). *Dictionnaire de la sociologie*. Paris : Le Seuil.
- Adigier, F. (2011). Education en vue du développement durable et didactique. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger, & P. Haerberli, *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats* (pp. 47-71). Genève, Université de Genève.
- Barth, B.-M. (1993). *Le Savoir en Construction*. Paris : Retz.
- Barth, B.-M. (2013). *Elève chercheur, enseignant médiateur - Donner du sens aux savoirs*. Paris : RETZ
- Barth, M., & Michelsen, G. (2012). Learning for change : an educational contribution to sustainability science. *Sustainability Science*, 8, 103-119.
- Fabre, M. (1993). De la résolution de problèmes à la problématisation. *Les Sciences de l'éducation – Pour l'ère nouvelle*, n°4-5.
- Fabre, M., & Orange, C. (Eds.) (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles, *ASTER*, n°24. Repéré à <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/aster/RA024-03.pdf>.
- Fabre, M. (1999). *Situations, problèmes et savoir scolaire*. Paris : Presse Universitaire de France.
- Fabre, M. (2003). *Qu'est-ce que problématiser ? L'apport de John Dewey*, Communication au Réseau Education et Francophonie (REF), Genève.
- Fabre, M. (2005). Deux sources de l'épistémologie des problèmes Dewey et Bachelard. *Les Sciences de l'éducation : pour l'ère nouvelle*, 3(38). Repéré à <https://www.cairn.info/revue-les-sciences-de-l-education-pour-l-ere-nouvelle-2005-3-page-53.htm>.
- Fabre, M. (2007). «Des savoirs scolaires sans problèmes et sans enjeux. La faute à qui ?». *Revue Française de Pédagogie*, 161, 19-78.
- Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris, France : Editions Vrin.
- Fabre, M., & Vellas, E. (2006). *Situations de formation et problématisation*, Bruxelles : De Boeck.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Comment aider l'élève à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation : pour l'ère nouvelle*, 42(3), 111-129.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Vers un répertoire d'inducteurs de problématisation. *Spiral-E : revue de Recherche en Education*, suppl. électronique au No 43, 45-68. Repéré à <http://spirale-edu-revue.fr/spip.php?article892>.
- Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole*. Paris : Presse Universitaire de France.
- Gildas, S. (2013). *La planète migratoire dans la mondialisation* (3e éd.). Paris : Armand Colin.
- Humbel, L., Jolliet, F., & Varcher, P. (2012). La déconstruction et l'élément déclencheur, deux démarches-clés pour permettre le développement d'un apprentissage fondamental en EDD : la capacité de problématiser. Une application en classes de collège au sujet de QSV liées au fait religieux. Communication Colloque «L'éducation au développement durable : appuis et obstacles à sa généralisation hors et dans l'Ecole», *Actes du colloque*, 329. Repéré à http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf_fr/Formation/04Article_Humbel_Jolliet_Varcher.pdf.
- Janzi, H., & Sgard, A. (2012). Le «savoir des questions» : comment problématiser avec les élèves ? Communication Colloque «L'éducation au développement durable : appuis et obstacles à sa généralisation hors et dans l'Ecole», Rouen.
- Jeziorski, A., & Legardez, A. (2013). Spécificités disciplinaires de l'éducation au développement durable des futurs enseignants français des sciences de la nature et des sciences humaines et sociales. *Education relative à l'environnement : Regards-Recherches-Réflexions*, 11, 175-194.
- Lange, J.-M. (2015). Actes du Colloque international, «L'éducation au développement durable : appuis et obstacles à sa généralisation hors et dans l'Ecole». Rouen. *Penser l'Education, Hors série*. Repéré à <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01183403/document>.
- Legardez, A. (2006). Enseignement, valeurs et didactiques des questions socialement vives, Intervention à la journée «Sensibilisation aux valeurs dans la formation», IFMES (Institut de formation des enseignants secondaires), Genève, 28 septembre 2006.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2011). Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation. Dijon : Educagri Editions.
- Luchert, S. (2008). Les enjeux de la problématique dans la conduite de l'apprentissage. Repéré à <http://www.lettres.ac-versailles.fr/spip.php?article832>.



- Maulini, O. (2006). *Sous le savoir, le questionnement*. Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation, Laboratoire Innovation-Formation-Education (LIFE). Article pour le *Café pédagogique*.
- Musquer, A. (2009). Les inducteurs de problématisation : une aide pour les enseignants à l'élaboration de situations-problème. *Dossier des Sciences de l'éducation*, 25, 107-124.
- Orange, C. (Ed.). (2005). Problème et problématisation. *ASTER*, 40.
- Orange, C. (2004). Investigations empiriques, construction de problèmes et savoirs scientifiques. In C. Larcher, & M. Goffard (Eds.), *L'expérimental dans la classe. Enjeux, références, fonctionnements, contraintes*. Paris : INRP.
- Pettier, J.-C. (2004). Aider tous les élèves à problématiser : quelques points de repères. IUFM de Créteil. Repéré à <https://www.reseau-canope.fr/savoirscdi/cdi-outil-pedagogique/reflexion/problematiser/aider-tous-les-eleves-a-problematiser-quelques-points-de-reperes.html>.
- Rey, B. (2005). Peut-on enseigner la problématisation? *Recherche et formation*, 48, 91-100.
- PER, (2010). Plan d'étude Romand, Géographie, 3^e cycle. CIIP, 69-81. Repéré à http://vwww.plandetudes.ch/documents/10273/36327/PER_print_SHS_31.pdf.
- Plan d'étude de géographie. (2000). Genève : Cycle d'Orientation.
- Portelance, L., & Giroux, L. (2009). La problématisation dans un processus de recherche collaborative. *Recherche en Education*, 6, 95-108.
- Rey, B. (2005). Peut-on enseigner la problématisation? *Recherche et formation*, 48. Repéré à <http://ife.ens-lyon.fr/publications/edition-electronique/recherche-et-formation/RR048-07.pdf>.
- Varcher, P. (2003). Quarante ans d'enseignement de la géographie au cycle d'orientation : un « tournant géographique »? *Le Globe : revue genevoise de géographie*, 143(1), 93-114.
- Varcher, P. (2008). Quels apports spécifiques de l'enseignement-apprentissage de la géographie scolaire à une éducation en vue du développement durable ? In Actes du Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté 8-9 décembre 2008. Nantes, France : IUFM des Pays de la Loire.
- Varcher, P. (2011). L'éducation en vue du développement durable : une filiation à assumer, des défis à affronter. *Cahier de la section des sciences de l'éducation*, 130, 25-46.
- Wittgenstein, L. (1958/1976). *De la certitude*. Paris : Gallimard cité par Maulini, O., *Sous le savoir, le questionnement, Raisons d'apprendre et de continuer d'enseigner*. Repéré à <http://www.unige.ch/fapse/SSE/teachers/maulini/raisons-d-apprendre.htm>.





Investigation scientifique et éducation au développement durable : relations, clarifications sémantiques et épistémologiques

Virginie ALBE¹ (Ecole Normale Supérieure de Cachan, France)

Dans cet article, afin de faire le point sur les mutations récentes du curriculum scientifique à l'échelle internationale, nous avons documenté différentes approches d'éducation au développement durable et des alternatives, inscrites dans le mouvement Sciences-Technologies-Société ou plus récemment Sciences-Technologies-Société-Environnement. Nous discutons également des évolutions qui peuvent être repérées au sein des disciplines scientifiques et dans leurs relations aux « éducations à ».

Mots-clés: Curriculum scientifique, disciplines, EDD, épistémologie, linguistique

Introduction

Les discours promouvant l'éducation au développement durable se sont largement déployés à l'échelle mondiale depuis le milieu des années 1990 au point de fabriquer une vision consensuelle qui masque la contradiction apparente que portent en eux-mêmes les termes « développement durable ». Le schème conceptuel du développement durable, proposé dans le rapport Brundtland (1987) de la Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies, avec ses trois piliers « Economie – Société – Environnement » constitue ainsi un axe de développement de curriculums en éducation au développement durable (EDD) dans de nombreux pays. A cet égard, nous estimons nécessaire de prendre au sérieux cette dynamique qui ne relève pas de convergences universelles dans les différents systèmes éducatifs, aux histoires et fonctionnements propres, mais de considérer que l'EDD est un programme politique en appui du DD (Sauvé, 2002). Envisager les curriculums comme des objets sociopolitiques (bien avant que d'être des objets d'apprentissage et d'enseignement) nous permet de garder en tête que de telles constructions à visées éducatives ne relèvent pas d'évidences, mais de choix et de négociations politiques en vue de finalités spécifiques. Un tel ancrage théorique de didactique curriculaire envisageant les savoirs comme des constructions sociopolitiques oblige à une distanciation critique vis-à-vis des mots d'ordre de l'idéologie ambiante présentant le développement durable comme une nécessité urgente et ouvre à des perspectives de recherche et d'action éducatives distinctes de l'opérationnalisation de dogmes.

Ainsi, d'une part, l'intérêt porté à l'éducation par les promoteurs du développement durable, à l'échelle internationale (ONU), comme aux échelles nationales nous invite à explorer les conceptions du développement et de l'éducation promues dans

1. Professeure en éducation aux sciences et aux techniques à l'Ecole Normale Supérieure de Cachan. Contact : virginie.albe@ens-cachan.fr



ce mouvement. Dans cet article, nous avons dans un premier temps, exploré la littérature spécialisée pour mieux comprendre ce que recouvrent la formule ou le slogan « développement durable » et l'éducation au développement durable. Notre démarche, inspirée des recherches de Lucie Sauvé et de son équipe, s'inscrit dans le courant critique : « Ce dernier se caractérise par une démarche de déconstruction des éléments d'un ensemble, permettant d'en analyser les fondements, les composantes et les structures, afin de mieux le reconstruire (s'il y a lieu) dans une perspective de transformation et de changement social. » (Sauvé, Berryman et Brunelle, 1994). Le développement durable constitue-t-il la Solution à la crise écologique et le moteur pour une transition énergétique ? Une ou la philosophie de survie face aux grands dangers qui menacent le monde occidental contemporain ? Une contradiction dans les termes ? Une arnaque idéologique ? Un élément majeur de l'idéologie néolibérale qui sous-tend de façon implicite des réformes de programmes d'enseignement ? Ou encore un « opérateur de neutralisation de la conflictualité » (Krieg-Planque, 2010)² ?

Dans un second temps, nous avons documenté plusieurs mouvements d'éducation qui s'opposent au pseudo-consensus créé dans les discours des promoteurs d'une généralisation de l'éducation au développement durable et proposent des tentatives de repolitisation du débat sur le développement et les grands enjeux du monde contemporain, notamment en matière d'environnement, mais sans s'y focaliser exclusivement. Nous prenons ainsi au sérieux les appels à des réformes éducatives dont la finalité explicite porte sur l'émancipation du citoyen et de la citoyenne, son habilitation à l'action sociale et politique, en un mot, sa (re)prise du pouvoir pour participer à la (re)configuration du monde actuel et futur.

D'autre part, de façon concomitante à la généralisation de l'éducation au développement durable, et plus largement d'« éducations à » (la santé, la citoyenneté, les risques par ex.), qui peuvent faire l'objet d'activités scolaires en mobilisant des contenus des disciplines scientifiques, s'élaborent de nouveaux curriculums d'éducation scientifique. Ces derniers mettent l'accent sur la socialité des sciences, via notamment le traitement en classe de controverses socioscientifiques contemporaines, ou orientent des contenus et des démarches des disciplines scientifiques autour de nouvelles approches comme la problématisation ou l'investigation scientifique. Ainsi, nous explorons dans la seconde partie de cet article (paragraphe 4 et 5), les mutations que vit, à l'échelle internationale, l'éducation scientifique au secondaire depuis les quinze dernières années, qui questionnent et bouleversent les disciplines scientifiques, tant dans leurs contenus que dans leurs démarches et leurs finalités.

« Développement durable » ? Education au développement durable ? De quoi parle-t-on ?

Afin de documenter de façon critique et réflexive ce que recouvre l'expression « développement durable » et étudier les problématiques soulevées par l'introduction du développement durable en éducation et les courants de recherche en EDD,

2. « L'on peut appréhender « développement durable » comme un syntagme qui, du fait de ses fonctionnements en discours, tend à esquiver les divergences de points de vue, à dépolitiser les thématiques dont il effectue le cadrage, à dénier les conflits d'intérêt, à constituer un opérateur de neutralisation de la conflictualité » (Krieg-Planque, 2010, p.19).



nous avons réalisé une revue de littérature sur les recherches centrées, d'une part, sur l'analyse de discours sur le développement durable et, d'autre part, sur l'éducation au développement durable. Ces recherches relèvent ainsi dans notre revue de deux champs principaux : la linguistique et les sciences de l'éducation. Le corpus a été constitué à partir d'une recherche sur le portail cairn.info de publications de sciences humaines et sociales de langue française, avec le mot-clé « développement durable » dans le domaine « lettres et linguistique » (3 articles de revues à comité de lecture publiés entre 2009 et 2011) et dans le domaine « sciences de l'éducation » (3 articles de revues à comité de lecture publiés entre 2010 et 2016). En outre, une recherche avec les mots-clés « éducation et environnement » a permis d'ajouter 42 articles de revues à comité de lecture publiés entre 2006 et 2015.

Dans les paragraphes qui suivent, nous montrerons dans un premier temps que le succès de l'expression « développement durable » en société, les multiples enjeux qu'elle porte et le mot d'ordre qu'elle constitue ne doivent pas cacher la diversité de ses significations. Puis dans un second temps, nous détaillerons comment l'éducation est appelée à être mobilisée pour soutenir le développement durable et reconfigurer les sociétés.

« Développement durable » : une formule qui neutralise le conflit

En appréhendant le développement durable comme une formule³, l'approche discursive d'Alice Krieg-Planque apporte un éclairage particulier. Elle n'a pas pour finalité de commenter les recherches menées, mais questionne le discours, lui-même objet de la recherche. Une formule se caractérise notamment par le fait qu'elle est devenue un référent social : elle signifie quelque chose pour tous. Dans le cas de « développement durable », nombreux sont les indices de circulation du terme qui manifestent son succès (usage dans de nombreux secteurs économiques, dans les dénominations gouvernementales ou organisations du monde de l'entreprise, dans la publicité, formations spécifiques dans l'enseignement, productions de presse ou d'édition...). Krieg-Planque (2010, pp.7-9) souligne que la formule « développement durable » circule parce qu'elle porte en elle des enjeux multiples, mais aussi parce que l'usage même de l'expression constitue un enjeu. Ainsi par exemple l'injonction au « développement durable » engage des institutions et crédits de recherche, inspire des projets et des actions, ou légitime des pratiques.

En outre, « développement durable » peut être compris « comme un syntagme qui, du fait de ses fonctionnements en discours, tend à esquiver les divergences de points de vue, à dépolitiser les thématiques dont il effectue le cadrage, à dénier les conflits d'intérêts, à constituer un opérateur de neutralisation de la conflictualité » (*ibid.*).

Les types d'effacement, d'euphémisation et de déni du conflit (Krieg-Planque & Oger, 2010) que pratiquent les discours sur le « développement durable » concourent à une impossibilité à le contredire (p.19). En ce sens, « développement durable » consiste en une formule propre à tromper, en ce qu'elle présente comme évidentes des positions politiques non explicitées. Empruntant « au vocabulaire stimulant de la conjoncture des années 1970, Krieg-Planque (2010) considère que

3. La notion de « formule » est « un ensemble de formulations qui, du fait de leurs emplois à un moment donné et dans un espace public donné, cristallisent des enjeux politiques et sociaux que ces formulations contribuent dans le même temps à construire » (Krieg-Planque, 2009, p.7).



« développement durable » participe intensément d'un fonctionnement idéologique, en ce sens que l'idéologie consiste à faire oublier ce qui la fonde : la formule « développement durable » permet de faire oublier la contradiction sur laquelle elle s'appuie. Recourant à un vocable un peu différent, on peut dire également que la formule « développement durable » revêt une dimension doxique, au sens où elle inhibe les contre-discours et marginalise les contre-arguments (*ibid.* p.19). Il devient possible à partir de telles analyses de discours de comprendre ainsi comment « développement durable » s'impose dans l'espace public comme un allant de soi, comment « cette formule se déploie en produisant des effets d'évidence, non sans avoir au préalable dissimulé la contradiction qui constitue son soubassement [...] et pleinement munie de ce qui peut décourager les objections ». Ces dernières tentent malgré tout de se faire entendre et Krieg-Planque montre qu'une résistance au pseudo-consensus du développement durable s'exprime sur des modes divers : outre la condamnation des stratégies de communication de *greenwashing* pratiquées par les entreprises au nom d'une défense du développement durable, la décroissance comme contre-discours, ou des disqualifications de l'expression « développement durable » qui visent à permettre une repolitisation du débat que la formule a neutralisé.

Economicisation de l'environnement : de la nature au capital

Sauvé, Berryman et Brunelle (2003) ont étudié différents rapports et documents de conférences (17) produits sur une période de trente ans (1972-2002) par des organismes internationaux (ONU, PNUE, UNESCO) « pour légitimer, institutionnaliser et développer l'éducation relative à l'environnement (ERE) » ce qu'Alice Krieg-Planque (2010) appréhende comme des « textes clés » au sens « de récits, déclarations et documents dans lesquels les commentateurs croient pouvoir identifier le sens profond ou les intentions inaugurales de la formule » (p.12), le « Rapport Brundtland de 1987 » en étant le plus remarquable. Par-delà ses usages variés, il fonctionne constamment comme texte fondateur de la notion et comme source légitime de la définition.

En raison du sentiment d'urgence à agir et de l'impatience qui l'accompagne, Sauvé *et al.* (2003, p.44) soulignent que « toutes les populations des diverses régions du monde sont appelées à s'investir rapidement et massivement dans l'agenda avancé par les propositions internationales. Il faut entre autres enrôler les enfants pour l'environnement et le développement. Cependant, l'idée inverse de fournir des environnements sains ainsi que des expériences environnementales riches et diversifiées pour le développement des enfants est généralement absente. » En outre dans l'ensemble des documents analysés par Sauvé *et al.* (2003), **l'environnement** est conçu comme soutien au développement ; il est considéré comme un ensemble de problèmes et comme un **réservoir de ressources**.

Une autre caractéristique des propositions internationales analysées est pour Sauvé *et al.* (2003) leur anthropocentrisme manifeste comme en témoigne par exemple le titre de la section d'*Action 21* qui traite des questions environnementales : « Conservation et gestion des ressources aux fins du développement » (CNUED, 1993). La biosphère est destinée à nous servir, elle est vouée au développement : il s'agit d'améliorer la productivité de ses ressources, d'augmenter la productivité de la nature comme source de capital (Albala-Bertrand, 1992).



Une telle posture anthropocentrique à prétention planétaire ne devrait pas échapper à l'attention critique des éducateurs qui développent des projets liés à des contextes culturels et des milieux environnementaux particuliers, avec des individus et des groupes spécifiques, et au regard de problématiques et de réalités diverses : les nombreux enjeux liés aux différences à l'intérieur et entre les classes sociales, les groupes d'âge, les cultures et les nations ont tendance à être évacués dans un anthropocentrisme occidental global visant l'humanité toute entière. (Sauvé & al., 2003, p.43).

Ainsi, les auteurs s'interrogent : concevoir l'environnement comme un réservoir de ressources revient à opérer ce qu'ils qualifient d'une économicisation de l'environnement, avec un glissement de vision de la nature au capital. Une telle approche laisse dans l'ombre d'autres propositions qui élargissent le spectre des différentes façons de construire son rapport au monde :

Les propositions internationales ne devraient-elles pas considérer d'autres possibilités de représentations de l'environnement, telles que « l'environnement nature », « l'environnement milieu de vie » ou « l'environnement projet communautaire à mener dans une perspective critique et politique » (Sauvé, 1996, 2002) ? L'une des premières activités en éducation relative à l'environnement ne devrait-elle pas être celle d'explorer les diverses significations et possibilités liées à la notion contemporaine d'environnement ? D'où vient cette notion ? Quelles sont les différentes représentations de l'environnement et les divers modes de relation à ce dernier ? Qui dit quoi et qui agit comment en matière d'environnement ? Pourquoi ? (Sauvé & al., 2003, p.43).

Dans les documents analysés par Sauvé *et al.* (2003), un fil conducteur se dessine de la Conférence de Stockholm (1972) à celle de Johannesburg (2002) : le développement, associé à la croissance apparaît comme solution première. Ainsi toutes les propositions réclament une certaine forme de croissance économique pour résoudre les problèmes sociaux et environnementaux.

Le développement : une croissance économique soutenue ?

Le concept de développement est généralement mal défini dans les documents internationaux analysés (Sauvé & al., 2003). Rarement une définition formelle est présentée. Au contraire, « la notion de développement donne lieu à une certaine incohérence semblable à celle observée à propos des notions d'éducation et d'environnement » (Sauvé & al., 2003, p.46). Les auteurs en concluent que la notion de développement, d'abord justifiée comme processus d'amélioration de la qualité de vie humaine, tend à se restreindre à la seule croissance économique.

Un autre thème central qui apparaît dans les documents institutionnels analysés par Sauvé *et al.* (2003) et qui mérite donc d'être examiné est la pauvreté, considérée comme « le plus grave problème, en amont de tous les autres, ralentissant la croissance économique et nuisant à l'environnement. » Une telle vision présente le développement économique comme un droit universel et une obligation faite à tous les peuples. Comme le soulignent Sauvé *et al.* « une telle proposition exclut l'idée de considérer le développement comme une option, un choix et, à tout le moins, celle d'explorer la notion de développement et ses différentes significations et



possibilités. Craindrait-on ici qu'une conception du développement comme un projet endogène et alternatif devienne l'un des « obstacles politiques et économiques » à la mise en œuvre de la solution d'une croissance soutenue globale, comme solution universelle ? » (Sauvé & al., 2003, p.48).

Sauvé *et al.* (2003) mettent ainsi l'accent sur l'importance d'examiner l'enjeu culturel de ce projet planétaire issu d'une pensée nord-occidentale : « Ne peut-on pas y déceler une nouvelle forme de colonisation (délibérée ou non), à travers l'imposition d'une certaine vision du rapport au monde ? » (p.48).

Le tableau 1 suivant résume les principales caractéristiques de la notion de développement telle qu'elle se dégage des propositions internationales analysées (Sauvé & al., 2003).

Tableau 1 : Le développement dans les propositions internationales abordant les questions d'éducation, d'environnement et de développement (Sauvé & al., 2003, p.50)

Les propositions internationales mettent généralement l'accent sur les aspects suivants	Les propositions internationales négligent généralement les aspects suivants
<ol style="list-style-type: none"> 1. Le développement comme une exigence, une obligation, un destin. 2. Le développement comme croissance économique soutenue et illimitée. 3. Le développement comme un projet global sous une gestion mondiale. 4. Le développement comme la solution. 5. Le développement est indissociable de l'environnement. 6. L'économie est une force autonome à l'extérieur de la société, qui détermine la relation entre la société et l'environnement. 7. L'importance de la coopération, de la solidarité et de l'interdépendance. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le développement comme une option, un choix. L'exigence est plutôt de réfléchir sur la notion de développement et de justifier une conception particulière. 2. Le développement comme déploiement des possibilités humaines. 3. Le développement comme un projet endogène. 4. Le développement comme une problématique. 5. Le rapport à l'environnement peut être appréhendé de diverses façons, et non nécessairement en lien avec des questions de développement. 6. L'économie fait partie de la sphère sociale ; elle est un aspect de la réalité sociale, un ensemble de choix responsables. 7. L'importance de l'autonomie et de la gestion endogène.

Une vision instrumentale de l'éducation

Sauvé, Berryman et Brunelle, (2003) ont tenté de saisir le fil conducteur qui relie les propositions issues des documents des organismes internationaux et des grandes conférences internationales de Stockholm, Belgrade, Tbilissi, Moscou, Rio de Janeiro, le Caire, Thessalonique et Johannesburg. Ils soulignent qu' « un des éléments de ce fil conducteur est un appel à l'éducation comme instrument pour mettre en application un programme d'action visant à réorienter le monde en fonction du développement durable. [...] Or on oublie comment une telle construction de l'environnement et du développement, pourtant imposée à l'ensemble des peuples, est spécifique à la culture nord-occidentale dominante. On risque de perdre de vue qu'il est possible, voire nécessaire de questionner une telle construction, qui s'impose comme vision du monde et oriente notre rapport à ce dernier. » (Sauvé & al., 2003, p.52)

Les analyses de Sauvé, Berryman et Brunelle (2003) montrent que « la plupart des documents ne proposent pas de définition formelle ou axiologique de l'éducation et ne discutent pas des enjeux liés aux significations diverses et parfois divergentes de l'éducation. » Au lieu de cela, les auteurs des documents analysés « identifient



une finalité pressante, celle du développement, qui permettra de résoudre les problèmes sociaux et environnementaux.» (Sauvé & al., 2003, p.37). Dans ce contexte, l'éducation est perçue essentiellement comme un instrument de résolution de problèmes au service du développement et « tous les systèmes éducatifs de la planète sont invités, avec beaucoup d'insistance, à être réformés en ce sens.» (p.37). Une telle vision instrumentale de l'éducation au service de finalités prédéterminées se donne à voir en particulier dans la liste de prescriptions que contiennent les documents analysés par Sauvé *et al.* (2003). Les chercheurs soulignent d'ailleurs l'incohérence entre la vision instrumentale de l'éducation que portent ces prescriptions et les éléments introductifs dans ces mêmes documents présentant rapidement l'éducation selon une orientation à saveur « humaniste, qui fait référence au développement des personnes et des groupes sociaux » (*ibid.*).

Fondamentalement, cette conception instrumentale vise à former des personnes aptes à mettre en application un agenda émanant de zones de pouvoir exogènes (d'en haut, d'ailleurs), et à préparer le public à opérer des changements vers la « soutenabilité ». Cette tendance instrumentale est d'autant plus évidente dans les propositions qui traitent de la formation des personnes, réduites – ou élevées, selon la vision adoptée – au statut de « ressources humaines » (CNUED, 1993 ; ONU, 1995) et de « capital humain » (Albala-Bertrand, 1992 ; CNUED, 1993), coïncidant avec la montée de l'idée de développement durable suite à la conférence de Rio en 1992.» (Sauvé, Berryman & Brunelle, 2003, p 38).

Apparaît ainsi la fonction d'une éducation répondant aux besoins du développement durable : celle-ci consiste essentiellement à développer les ressources humaines, à encourager le progrès technique et à promouvoir les conditions culturelles favorisant les changements sociaux et économiques. Dans une telle vision, l'éducation est la clé de l'utilisation créatrice et effective du potentiel humain et de toutes les formes de capital pour assurer une croissance économique rapide et plus équitable tout en réduisant les incidences sur l'environnement (Albala-Bertrand, 1992). Par exemple, pour le Bureau international d'éducation (1998, p.11), « [...] chaque enfant devrait acquérir la connaissance, les compétences et les attitudes nécessaires à son développement personnel dans une société mondialisée, et devenir un membre actif d'un marché en évolution rapide. »

Sauvé *et al.* (2003) soulignent que l'éducation répond ainsi à une mission économique, à titre de « marchandise » elle-même. Cette approche est sous-tendue par une idéologie néo-libérale et la transposition d'une logique entrepreneuriale de fourniture de services, comme le constatent également Christian Laval et Louis Weber (2000, p.39) :

[...] rentabiliser les investissements, diminuer les coûts, former à la flexibilité et à l'adaptabilité, entretenir l'employabilité. S'y ajoutent des notions comme le capital humain et le capital social. Ce qui, au total, permet de percevoir les contours et les hiérarchies d'un nouvel ordre éducatif mondial. L'OMS, la Banque mondiale, l'OCDE et la Commission européenne voient d'abord dans l'éducation et la formation un instrument au service de l'économie. [...] La mondialisation libérale de l'éducation n'est pas une catastrophe naturelle. Elle est le résultat d'une politique choisie par les gouvernements. La combattre, c'est aussi vouloir une société plus humaine et plus juste dans laquelle l'éducation est un droit fondamental, un bien public accessible à toutes et à tous.



Alors que les propositions internationales (ONU, PNUE, UNESCO) analysées par Sauvé *et al.* (2003) tendent à concevoir l'éducation dans une visée instrumentale comme un outil pour atteindre des buts prédéfinis, est absente des documents la nécessité de réfléchir de façon critique à l'environnement et au développement, et aux diagnostics généralement posés à leur propos.

Avec l'affirmation constante de la nécessité d'apprendre à agir de toute urgence pour résoudre les problèmes, on ne pose pas la question de la nature de ces problèmes, de leurs origines et des enjeux qu'ils soulèvent, encore moins des intérêts dont ils sont porteurs et des groupes sociaux qui y ont intérêts. Ce faisant, « on éclipse l'idée que l'éducation implique la réflexivité » (Sauvé & *al.*, 2003, p.40). Dans le chapitre XI du *Programme d'action de la Conférence internationale des Nations Unies sur la population et le développement* (ONU, 1995) et dans le chapitre 36 d'*Action 21* (CNUED, 1993) traitant tous les deux de l'éducation, Sauvé *et al.* (2003) ont constaté l'absence des mots « penser », « réflexivité » et « réfléchir », ou de l'expression « pensée critique ». Le tableau 2 ci-dessous emprunté à Sauvé *et al.* (2003, p.41) répertorie les manières d'envisager l'éducation dans les différents rapports et documents de conférences produits par des organismes internationaux abordant les questions d'éducation, d'environnement et de développement sur une période de trente ans (1972-2002).

Tableau 2 : L'éducation dans les propositions internationales abordant les questions d'éducation, d'environnement et de développement (Sauvé & *al.*, 2003, p.41)

Les propositions internationales mettent généralement l'accent sur les aspects suivants	Les propositions internationales négligent généralement les aspects suivants
<ol style="list-style-type: none"> 1. L'éducation comme instrument. 2. L'éducation vise l'action urgente pour résoudre des problèmes. 3. On doit adhérer à un consensus. 4. L'ensemble du système éducatif doit être réformé. La perspective proposée peut grandement contribuer au renouvellement du système éducatif. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. L'éducation comme processus de développement humain. 2. L'éducation vise la réflexivité à l'égard des réalités environnementales et du développement. 3. On doit favoriser le développement et l'exercice de la pensée critique. 4. Il importe de tenir compte des leçons du passé et ainsi reconnaître, conserver et promouvoir des expériences et initiatives éducatives pertinentes.

Il est ainsi possible de voir se dessiner une ligne de partage entre différentes approches de l'éducation à l'environnement et/ou au développement durable. Dans une perspective normative, il s'agira de viser à enrôler les enfants, considérés alors seulement dans leur identité épistémique comme élèves, dans des normes, des valeurs, des comportements, etc. déjà établis par des groupes d'intérêt. Dans une perspective réflexive, il s'agira au contraire d'engager les jeunes, considérés à la fois dans leur dimension épistémique, mais aussi comme des acteurs sociaux et politiques, dans des problématiques socio-environnementales ou sociopolitiques visant à construire une nouvelle vision du monde.



Résister, faire autre : voies alternatives en recherche qui stimulent la critique sociale

Dans le domaine éducatif, plusieurs postures quant au développement durable ont été identifiées dans les recherches en éducation (Girault & Sauvé, 2006). La première, acritique, consiste à adopter les prescriptions pour l'action éducative, autrement dit se faire le promoteur du développement durable pris comme une évidence, une injonction des programmes et/ou un consensus social ; la deuxième consiste à « faire avec », par stratégie plutôt que par conviction, en négociant avec le discours institutionnel, la troisième consiste à « faire contre » en dénonçant le caractère idéologique du développement durable et la dernière consiste à « faire ailleurs », autrement dit à proposer des voies alternatives de recherches et d'interventions à l'éducation au développement durable. Ce sont des voies alternatives que nous présentons brièvement dans les paragraphes qui suivent.

En vue de reconstruire les réalités et de transformer le rapport au monde des personnes et des groupes sociaux à travers une action émancipatrice, de nature politique, plusieurs courants de recherche que nous allons détailler dans les lignes qui suivent abordent des questions de santé et d'environnement en éducation en tant que telles. Autrement dit dans ces recherches les problématiques sanitaires et environnementales sont considérées comme des objets politiques et non pas sous le cadrage idéologique du développement durable. Parmi ces courants, citons les recherches en éducation relative à l'environnement (voir par exemple le volume 9 de la revue *Education Relative à l'Environnement 2010-2011*) et le mouvement Sciences-Technologies-Société-Environnement (voir la revue de Pedretti & Nazir, 2011) qui ont pour objet central un changement social, autrement dit qui visent à transformer les pratiques sociales à partir d'investigations et de choix collectifs. Il s'agit bien ici de procéder à une analyse sociale et à une éducation aux pouvoirs. Un tel enjeu socio-éducatif est également au cœur du courant d'éducation à/par des controverses socioscientifiques (par exemple OGM, énergie, eau, ondes des technologies de téléphonie mobile, nanotechnologies...). Le mouvement des controverses socioscientifiques, développé depuis les années 2000, dans la lignée du mouvement Sciences-Technologies-Société, tend à une intégration curriculaire d'activités éducatives sur des sciences ou technosciences en train de se faire, soulevant des débats au niveau de la production des savoirs et en société.

Un bilan des recherches sur l'étude en classe de controverses socioscientifiques (Albe, 2016) a notamment permis d'identifier une polarité dans les finalités éducatives de ces recherches. À un pôle, il s'agit de concevoir les questions socioscientifiques comme moyen de favoriser l'apprentissage de savoirs scientifiques. À un autre pôle, le traitement de questions socioscientifiques correspond à une finalité émancipatoire. Il s'agit de donner pouvoir (empower) aux élèves pour participer aux débats publics et prises de décisions en matière technoscientifique et pour participer à la configuration de la société.

Cette polarité ouvre le questionnement sur les rapports que peuvent ou pourraient entretenir le mouvement des controverses socioscientifiques avec les disciplines scientifiques. S'il paraît aisé d'intégrer des controverses socioscientifiques à un enseignement disciplinaire des sciences traditionnellement organisé en corpus de



connaissances conceptuelles en les utilisant comme une accroche motivante pour l'apprentissage de connaissances scientifiques, il en est pas de même pour la perspective d'empowerment. L'entrée dans l'étude des controverses socioscientifiques consistant à procéder à leur analyse sociologique et épistémologique, il s'agit bien d'ouvrir la «boîte noire» pour identifier les enjeux économiques, politiques, environnementaux, etc., les acteurs impliqués, leurs intérêts, leurs arguments et modes d'action.

Mettant l'accent sur la socialité des sciences et des techniques pour un renouvellement épistémologique de l'éducation scientifique, le mouvement STS, développé depuis les années 1970 constitue quant à lui un curriculum alternatif aux disciplines scientifiques traditionnelles. Plus récemment, à l'échelle internationale, le mouvement Sciences-Technologies-Société-Environnement présente une grande variété d'approches. Six types d'approches ont été identifiés dans la littérature par Pedretti et Nazir (2011) sur 40 ans de recherches en éducation :

- *L'application ou le design* consiste à résoudre des problèmes via la mise au point de technologies nouvelles ou la modification de technologies existantes avec une centration sur l'investigation et le développement de compétences ;
- *Une approche historique* vise la compréhension des dimensions historiques et socioculturelles des contenus scientifiques et du travail des scientifiques ;
- *Le raisonnement logique* porte sur la compréhension des problèmes et la prise de décision sur des questions socioscientifiques à partir de la considération de preuves empiriques ;
- *Une approche centrée sur les valeurs* vise la compréhension des problèmes et la prise de décision sur des questions socioscientifiques à partir de la considération des questions éthiques et d'un raisonnement moral ;
- *Une approche socioculturelle* porte sur la compréhension des sciences et des technologies comme éléments d'un contexte socioculturel plus large ;
- *Une approche de justice socioécologique* vise la critique et la résolution de problèmes sociaux et écologiques par l'action humaine.

Les finalités éducatives de ces différentes approches sont diverses : visées utilitaires et pratiques, résolution de problèmes, transmission de savoirs disciplinaires et de compétences techniques, développement culturel et intellectuel, citoyenneté, responsabilité civique, prise de décision, transformation sociale et émancipation.

Selon les courants visant une action émancipatrice, la notion de développement est envisagée comme une construction sociopolitique par les acteurs qui y sont intéressés et non comme un allant de soi. Ainsi dans un contexte éducatif, l'exploration critique de la notion contemporaine et polysémique de développement peut devenir une stratégie de formation de premier ordre : «D'où vient cette notion du développement ? Quelles sont ses différentes acceptions et significations pour différents acteurs et groupes sociaux ? Comment expliquer cette diversité de conceptions ?» (Sauvé & al., 2003, p.49).

De grands défis contemporains souvent exprimés par les promoteurs du développement durable servent de base consensuelle à un appel à une action urgente, par exemple le changement climatique, la fin annoncée des ressources pétrolières, le



terrorisme, la pauvreté ... Mais quelles visées éducatives et valeurs sociopolitiques sont alors portées par l'éducation au développement durable : vise-t-on un changement de comportements ? La fabrication d'un « être nouveau » ? Un changement de visions du monde ? Une transition de modèle économique ? La perpétuation du modèle de la croissance ? La promotion d'un « nouvel ordre économique mondial » ... Dénoncer le caractère globalement fallacieux de la rhétorique du « développement durable » peut également constituer une visée de formation majeure en soi. Ce faisant, les acteurs sociaux peuvent repolitiser la question du développement et fournir leurs propres propositions en matière de développement.

Mutations internes aux disciplines scientifiques

Si l'émergence et la généralisation d'« éducations à » pose un défi aux disciplines (voir par exemple la revue *Spirale*, 2012), de l'extérieur pourrait-on dire, et ouvre une problématique pratique et académique sur les potentielles coopérations, fragmentations ou recompositions entre « éducations à » et disciplines, d'autres sources de mutation des disciplines scientifiques, internes, peuvent être repérées via la promotion, à l'échelle internationale, d'une démarche d'investigation en sciences et la finalité de culture scientifique pour tous (Albe, 2011).

La démarche d'investigation en sciences

La démarche d'investigation ('scientific inquiry' en anglais) est en effet un thème d'intérêt majeur à l'échelle globale depuis environ 15 ans⁴. L'approche par investigation est considérée par ses promoteurs comme offrant « plus de place à l'observation, l'expérimentation et la construction, guidée par l'enseignant, de ses propres connaissances par l'enfant » (EU, 2007, p.9). En opposition à l'approche déductive traditionnelle de transmission « top-down », un groupe dit de haut niveau (« high level group » en anglais) de l'Union européenne sur le développement de ressources humaines pour la science et la technologie (EU, 2004) mis en place par la Commission européenne en 2001 a par exemple proposé une pédagogie renouvelée pour le futur de l'Europe centrée sur la promotion d'une approche inductive en éducation scientifique basée sur l'investigation (« Inquiry Based Science Education » en anglais), revigorant ainsi l'approche du « hands-on » et des activités pratiques inductives en sciences. On retrouve ici les influences cumulées d'un constructivisme pédagogique (trivial ?) et de l'idée d'apprentissage actif, contribuant à légitimer, depuis la fin des années 1960 la préférence à des méthodes pédagogiques dites « actives », et l'abandon par l'enseignant de son rôle de conférencier (Jenkins, 2009). Alors qu'existe une vaste littérature sur l'investigation en sciences à l'école, il est difficile de cerner et de comprendre les finalités de l'approche par investigation et leurs éventuelles spécificités et distinctions vis-à-vis d'autres approches d'enseignement expérimental en sciences, ou activités de

4. Aux Etats-Unis, l'investigation fait partie des standards de l'*American Association for the Advancement of Science* dès 1993. En France, l'opération *La main à la pâte* a été développée à partir de 1996 pour promouvoir un enseignement des sciences à l'école primaire basé sur l'investigation. *L'InterAcademy Panel on International Issues*, association d'académies des sciences de 98 pays, s'est engagée dès 2000 en faveur d'initiatives basées sur la démarche d'investigation (Allende, 2008, p.1133). Un groupe de travail constitué en 2001 par la commission européenne avait identifié le besoin de développer un type de pédagogie qui pourrait encourager une implication active des élèves dans des activités d'apprentissage authentiques et significatives en sciences et technologies (Dow, 2006, p.307).



nature inductive dans l'enseignement des sciences. Un autre problème pointé par Jenkins (2009) est d'ordre épistémologique. Des approches empiristes et inductives de la science sous-tendent l'apprentissage par découverte qui caractérise le plus souvent les activités pratiques d'élèves au laboratoire. Courant est le point de vue qui consiste à considérer les Travaux Pratiques comme condition sine qua non d'un enseignement scientifique. Or, Jenkins (2009) rappelle qu'il existe différentes traditions en sciences sur ce qui est objet d'investigation et différentes formes d'investigation, certaines, ajouterai-je, non empiriques ou non inductives. Mais dans les documents institutionnels, la science est un donné non problématique (Jenkins, 2009, p.67). Considérer la science comme «un système de connaissances basées sur la méthode scientifique» est un construit politique et rhétorique (Jenkins, 2007). La tendance répandue en éducation aux sciences à ignorer les questions épistémologiques soulignée par Jenkins (2009) peut obérer les possibilités de cerner les mutations en cours dans le curriculum scientifique. La notion de méthode scientifique commune est héritée du 19^e siècle, période au cours de laquelle également se structurent les disciplines scientifiques, nous y reviendrons plus loin. Ainsi, sur le plan épistémologique, l'idée selon laquelle les sciences contemporaines partageraient une même philosophie, les mêmes buts et les mêmes principes est à remettre en cause en regard des travaux en histoire, philosophie et sociologie des sciences («*science studies*») qui ont depuis une quarantaine d'années offert une vision large selon laquelle les savoirs scientifiques sont construits sur des preuves aussi bien que sur des arguments déployés dans une quête créative de significations, d'explications et d'efficacité pratique. La promotion d'une démarche d'investigation en sciences peut-elle ainsi être vue comme un moyen de renouvellement épistémologique des disciplines scientifiques? Auquel cas, mettre en œuvre en classe de sciences une démarche d'investigation est-ce par exemple faire chercher aux élèves des preuves aussi bien que des arguments? Autrement dit, la priorité porte-t-elle sur la *construction par les élèves de compétences de deux types: disciplinaires et transversales*?⁵ (si l'on retient que l'étude des preuves empiriques est spécifique aux disciplines scientifiques et que le travail sur l'argumentation est une pratique commune à plusieurs disciplines, de même que l'étude de documents ou le débat par exemple).

Démarches d'investigation et «éducations à»

Dans le contexte d'une éducation au développement durable ou d'approches alternatives⁶, comme vu plus haut, des démarches d'investigation qui mettraient par exemple l'accent sur l'analyse critique des arguments semblent une voie prometteuse pour permettre aux jeunes d'aborder la complexité des questions à l'étude.

Il s'agirait dans ce cas, de ne pas limiter la démarche d'investigation en sciences à l'étude de concepts scientifiques, via par exemple mise en œuvre d'une expérimentation, mais de mettre en œuvre des investigations ouvertes au cours desquelles il s'agirait par exemple d'examiner des affirmations et des arguments, de collecter et d'examiner des informations, et de mobiliser des concepts scientifiques dont il

5. Nous avons indiqué en italique les éléments qui nous semblent importants à discuter ici.

6. Qui ont pour objet d'étude des questions d'environnement, de santé et de développement vus aussi dans leurs dimensions socio-politiques.



s'agirait aussi de discuter de la pertinence. Un enjeu fort lors de l'étude en classe de questions controversées dans les domaines de l'environnement et de la santé réside dans la possibilité de développer les aptitudes des jeunes à affronter la complexité (Zeidler & al., 2009). Ainsi idéalement, des données, des discours, des arguments, des valeurs, des intérêts, pourraient être collectés, discutés, examinés de façon critique et réflexive, évalués et mobilisés dans l'argumentation et éventuellement la prise de décision. Par la lecture, la construction de savoirs et d'expertises, et ce que Roth et Lee (2004) nomment la participation aux efforts d'une communauté pour contribuer au développement des savoirs, les jeunes pourraient être en mesure de développer une plus grande perspicacité lors de l'étude de questions complexes et controversées. Dans ce cas, mettre en œuvre en classe une démarche d'investigation dans le cadre d'«éducatons à» peut contribuer à développer chez les jeunes une appétence pour questionner et modifier des idées, poser des questions, collecter des preuves et les mobiliser dans leur argumentation, et réfléchir aux diverses formes de communication (Carlson & al., 2003).

De telles démarches d'investigation dans le cadre des «éducatons à» visent ainsi le développement chez les jeunes d'une diversité de compétences méthodologiques transversales.

Discussion : Pluralité de savoirs et compétences transversales

Plusieurs recherches empiriques de didactiques disciplinaires ont porté sur les pratiques déclarées d'enseignants de sciences lorsqu'ils prennent en charge dans le cadre d'un enseignement disciplinaire scientifique des problématiques qui relèvent d'une éducation à l'environnement ou au développement durable. Ces pratiques déclarées mettent l'accent sur l'action autonome des élèves (Hasni, 2015) et des méthodes de travail transversal plutôt que disciplinaire (Hasni, 2015; Hertig, 2015). Différents modèles de pratiques ont été formalisés par Hasni (2015, pp.97-98), selon la finalité accordée en classe aux savoirs et aux actions. La recherche montre que l'adhésion à des positions et des conduites jugées les plus appropriées par des acteurs externes prend le pas sur l'engagement des élèves dans l'étude critique de controverses socioscientifiques. En outre, les enseignants de sciences sociales aussi impliqués dans la recherche de Hertig (2015) font des déclarations similaires à celles des enseignants de sciences de la matière et du vivant en indiquant une priorité au développement de compétences transversales. Ces auteurs pointent ainsi une réduction du degré de spécialisation et de segmentation des disciplines scientifiques en référence aux théorisations de Bernstein (1971, 1997) et Young (1971, 1997) en sociologie du curriculum (Hasni, 2015, p.90) ou l'instrumentalisation progressive des disciplines, «simples contributrices à un objectif qui les dépasse» (Vergnolle Mainar, 2011, p.43, citée dans Hertig, 2015, p.137). À propos des rapports entre la géographie et l'éducation au développement durable, la recherche de Doussot (2015, p.153) l'amène aussi à considérer l'instrumentalisation progressive des savoirs disciplinaires : «les disciplines valent désormais moins pour leurs contenus à transmettre que comme des ressources au service de problèmes actuels». L'étude empirique a en outre montré l'incapacité des élèves à recourir aux savoirs disciplinaires (en histoire et géographie) pour argumenter dans un débat de nature politique. Ceci est relié par Doussot (2015) à l'influence majeure d'un modèle médiatique de présentation et de traitement des problèmes.



A également été identifiée une difficulté pour les élèves à synthétiser des éléments disciplinaires hétérogènes, activité habituellement menée par l'enseignant. Le traitement de questions de nature politique, pour l'éducation au développement durable, comme dans le cas de controverses socioscientifiques ou de questions scientifiques socialement vives implique en effet de faire intervenir divers types de savoirs : des savoirs disciplinaires, des expertises, des savoirs issus de l'expérience ou de mondes professionnels variés, des savoirs produits par des groupes sociaux non académiques, et donc non reconnus socialement comme producteurs de savoirs (Albe, 2009). Une telle diversité des types de savoirs réinterroge le débat en didactique des sciences portant sur la nature des savoirs sur lesquels fonder les savoirs scolaires, transposition des savoirs des disciplines académiques pour les uns, références à des pratiques sociales pour d'autres. Plus récemment, les débats à l'échelle internationale sur la culture scientifique et technique (Albe, 2011) ont mis en évidence une ligne de partage entre une vision 1 selon laquelle seuls les savoirs scientifiques des disciplines académiques sont légitimes pour fonder les savoirs scolaires et une vision 2 dans laquelle des activités que les élèves peuvent rencontrer dans leur vie ou leur vie future, faisant appel à une diversité de savoirs, structurent le curriculum scientifique (Roberts, 2007). Dans cette seconde vision, c'est donc en dehors de l'école, en fonction de la vie sociale, politique, professionnelle..., et non selon des critères internes aux disciplines, que la pertinence des situations éducatives est estimée. La discipline se met ainsi au service de l'étude de telles situations. En référence à la vie personnelle, sociale ou professionnelle, l'étude de situations est également par ailleurs ce qui sous-tend la construction par les élèves de compétences transversales, en particulier des compétences sociales (Audigier, 2015, 30). La notion de compétences se retrouve au cœur du mouvement de recomposition curriculaire. Leur introduction pour structurer les curriculums marquerait un changement de principe (Ross, 2000, cité dans Audigier, Sgard & Tutiaux-Guillon, 2015, p.18), priorité étant donnée à la construction par les élèves de compétences permettant l'employabilité des individus, selon les normes néo-libérales du marché (Audigier, 2006 ; Laval & al., 2011). Dans le cadre d'une économie de la connaissance, des demandes externes au champ de l'éducation ont conduit à un pilotage des curriculums par des compétences, avec une distinction explicite entre deux types de compétences. Mobilisant, les notions, développées en sociologie du curriculum par Bernstein (2007), de classification (relative à la sélection et transposition des contenus) et de cadrage (relative au contrôle dans la relation de transmission entre enseignant et élèves), Deltour et Mangez (2015, p.50) définissent en ces termes les deux types de compétences : « des compétences techniques, faisant l'objet de classifications nettes ; et des compétences communicationnelles, relationnelles, adaptatives et orientées vers la résolution de problèmes, qui font souvent l'objet de classifications plus lâches. » Contribuer au développement de compétences générales ou transversales, conduit les disciplines scientifiques à redéfinir leurs finalités éducatives vers la formation d'individus cultivés en sciences, et leurs contenus et leurs démarches en fonction de leur pertinence individuelle, sociale ou professionnelle. Une telle reconfiguration, au regard d'une histoire sociologique des disciplines académiques, soulève également des questions en termes de redéfinition du métier d'enseignant dans la mesure où les disciplines ont également une fonction dans la carrière et la désignation de rôles professionnels.



En guise de conclusion

Avant d'être un objet didactique et pédagogique, un curriculum est avant tout un objet politique, économique, institutionnel (Deltour & Mangez, 2015 ; Ross, 2000). Ce texte propose des réflexions sur les mutations contemporaines du curriculum scientifique dans l'enseignement secondaire général, via l'exploration dans la littérature de nouvelles approches d'éducation externes aux disciplines scientifiques (EDD et alternatives), et d'orientations récentes internes aux disciplines scientifiques telle la démarche d'investigation en sciences. Ainsi, d'une part l'examen critique de l'éducation au développement durable et des conceptions du développement et de l'éducation dont elle est porteuse, informe sur les défis nouveaux posés aux disciplines scientifiques. Intégration formelle dans les « éducations à » ? Instrumentalisation des savoirs disciplinaires ? (ces derniers pouvant être par exemple des ressources pour nourrir des débats sur des questions sociétales ou politiques ?) ou à l'inverse relégitimation des disciplines et de leur pertinence sociale par « arrimage » à des problèmes sociétaux au cœur des éducations à ... la santé, l'environnement, la citoyenneté ? De même la promotion de la démarche d'investigation en sciences peut être vue comme un moyen de relier les disciplines scientifiques à la prise en compte de situations de vie qui peuvent se poser à tous, éloignant des critiques du formalisme des disciplines scientifiques et de leurs fonctions de sélection et de reproduction d'une élite de scientifiques coupés de la cité. Mais dans le même temps, l'investigation permettant de développer des compétences générales, un possible affaiblissement des spécificités des démarches des disciplines scientifiques est soulevé. Ces éléments peuvent d'ailleurs se comprendre dans le cadre de débats plus larges, sur, d'une part, la redéfinition, dans la même période, des finalités de l'éducation scientifique vers le développement de la culture scientifique pour tous, et non plus seulement la formation des futures générations de scientifiques et d'autre part, sur la notion de compétences, clé de voute d'un mouvement international de recompositions curriculaires.



Références

- Albe, V. (2016). Mutations de l'éducation scientifique ? Défis d'un renouvellement épistémologique : mouvements STS et étude de controverses. *Spirale*, 58, 9-21.
- Albe, V. (2011). Finalités socio-éducatives de la culture scientifique. Note de synthèse. *Revue Française de Pédagogie*, 174, 119-138.
- Albe, V. (2009). *Enseigner des controverses*. Rennes : PUR.
- Allende, J. G. (2008). Editorial. *Science*, 321(5893), 11-33.
- Audigier, F. (2015). Education à... et préparation à la vie. In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.25-35). Bruxelles : De Boeck.
- Audigier, F. (2006). Que faire des nouvelles « demandes sociales » ? Ou les curriculums chahutés, l'exemple des « Educations à... » et autres « Domaines de formation ». In R. Malet (Ed.), *Politiques de l'école et réformes curriculaires : perspectives internationales* (p.23-37). Bruxelles : De Boeck.
- Audigier, F., Sgard, A., & Tutiaux-Guillon, N. (2015). Sciences de la nature et sciences du monde social : Quelles recompositions disciplinaires pour former au monde de demain ? In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.11-24). Bruxelles : De Boeck.
- Bernstein, B. (2007). *Pédagogie, contrôle symbolique et identité*. Laval : Presses Universitaires de Laval.
- Bernstein, B. (1997). Ecoles ouvertes, sociétés ouvertes ? In J.-C. Forquin, *Les sociologues de l'éducation américains et britanniques*. Présentation et choix de textes (p.155-164). Bruxelles : De Boeck Université.
- Bernstein, B. (1971). On the classification and framing of educational knowledge. In M. Young (Ed.), *Knowledge and control. New directions for the sociology of education* (pp.47-69). London : Collier-Macmillan.
- Carlson, M. O. B., Humphrey, G. E., & Reinhardt, K. S. (2003). *Weaving Science Inquiry and Continuous Assessment. Using Formative Assessment to Improve Learning*. Thousand Oakes : Corwin Press.
- De Boer, G. (2000). Scientific literacy : Another look at historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601.
- Deltour, A., & Mangez, E. (2015). Recompositions curriculaires et sociétés. Le cas de l'approche par compétences. In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.37-50). Bruxelles : De Boeck.
- Doussot, S. (2015). Enjeux didactiques de la recomposition des disciplines scolaires en histoire et géographie. In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.151-161). Bruxelles : De Boeck.
- Dow, W. (2006). The need to change pedagogies in science and technology subjects : a European perspective. *International Journal of Technology and Design Education*, 16(3), 307-321.
- Education Relative à l'Environnement. (2010-2011). La dimension politique de l'éducation relative à l'environnement, 9.
- European Union. (2004). *Europe needs more scientists : report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe*. Brussels : Directorate-General for Research, European Commission.
- European Union. (2007). *Science education NOW : a renewed pedagogy for the future of Europe*. Brussels : Directorate-General for Research, Science, Economy and Society, European Commission.
- Hasni, A. (2015). La réforme par compétences et la discipline « science et technologie » au Québec. Analyse des programmes, de pratiques d'enseignement et de manuels scolaires. In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.89-101). Bruxelles : De Boeck.
- Hertig, P. (2015). Approcher la complexité à l'école : enjeux d'enseignements et d'apprentissages disciplinaires et interdisciplinaires. Dans F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation* (p.125-137). Bruxelles : De Boeck.
- Hodson, D. (2003). Time for action : science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25, 645-670.
- Holton, G. (1998). 1948 : The new imperative for science literacy. *Journal of College Science Teaching*, 28(3), 181-185.
- Jenkins, E. W. (2009). Reforming school science education : a commentary on selected reports and policy documents. *Studies in Science Education*, 45(1), 65-92.



- Jenkins, E. W. (2007). School science : a questionable construct? *Journal of Curriculum Studies*, 39(3), 265-282.
- Krieg-Planque, B. (2010). La formule « développement durable » : un opérateur de neutralisation de la conflictualité. *Langage et société*, 4, 134.
- Krieg-Planque, B. (2010). *La notion de « formule » en analyse du discours. Cadre théorique et méthodologique*. Besançon : Presses Universitaires de Franche-Comté.
- Krieg-Planque, A., & Oger, C. (2010). *Discours institutionnels : perspectives pour les sciences de la communication. Mots. Les langages du politique* 94. Lyon : ENS Editions.
- Laval, C., Vergne, F., Clément, P., & Dreux, G. (2011). *La nouvelle école capitaliste*. Paris : La Découverte.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy : a conceptual overview. *Science Education*, 84, 71-94.
- Pedretti, E., & Nazir, J. (2011) Currents in STSE education: Mapping a complex field, 40 years on. *Science Education*, 95, 601-626.
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 729-780). Mahwa, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Ross, A. (2000). *Curriculum, Construction and critique*. London : Falmer Press.
- Roth, W.-M., & Lee, S. (2004) Science Education as/for Participation in the Community. *Science Education*, 88, 263-291.
- Sauvé, L. (1996). Environmental education and sustainable development : a further appraisal. *Canadian Journal of Environmental Education*, 1, 7-34.
- Sauvé, L. (2002). L'éducation relative à l'environnement : possibilités et contraintes. *Connexion, La revue d'éducation scientifique, technologique et environnementale de l'UNESCO*, 27(1/2), 1-4.
- Sauvé, L. (2008). Intégrer la recherche, l'intervention éducative et l'action socioécologique : un enjeu de pertinence et d'éthique. Dans E. Flogaitis, & G. Liarakou, *Education for Sustainability: research aspects* (p.51-79). Athènes : Ellinika Grammata.
- Sauvé, L., Berryman, T., & Brunelle, R. (2003). Environnement et développement : la culture de la filière ONU. *Education Relative à l'Environnement*, 4, 33-55.
- Spirale (2012). Les éducations à ... quelles recherches, quels questionnements?, 50.
- Vergnolle Mainar, C. (2011). *La géographie dans l'enseignement, une discipline en dialogue*. Rennes : PUR.
- Young, M. (1971). *Knowledge and control. New directions for the sociology of education*. London : Collier-Macmillan.
- Young, M. (1997). Les programmes scolaires considérés du point de vue de la sociologie de la connaissance ? In J.-C. Forquin (Ed.), *Les sociologues de l'éducation américains et britanniques. Présentation et choix de textes* (p.173-199). Bruxelles : De Boeck Université.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, 74-101.





Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice

Patrick ROY¹ (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse) et
Bertrand GREMAUD² (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse)

Ce texte consiste en une réflexion conceptuelle et critique sur les finalités éducatives et les modalités d'opérationnalisation d'une éducation en vue d'un développement durable (EDD). En nous appuyant sur le cadre d'analyse des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'«Éducatifs à» récemment développé (Lebrun, Roy, Bousadra & Franc, soumis; Lebrun, Roy, Franc & Bousadra, 2017) sur la base de plusieurs travaux, parmi lesquels le cadre de la double tension instruction-socialisation et émancipation-conditionnement pour analyser les finalités éducatives (Lenoir, 2006, 2009, 2012) qui a été repris ultérieurement par Hasni (Hasni, 2010; Hasni, Benabdallah & Dumais, 2016) dans le contexte des éducations à la santé et à l'environnement, nous proposons une modélisation de quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD. Cette modélisation permet d'ancrer les fondements didactiques d'une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. La conceptualisation de cette démarche cyclique qui s'articule autour de quatre phases dynamiques (problématiser, planifier, investiguer et conceptualiser) repose sur plusieurs construits parmi lesquels les démarches d'investigation scientifique, la problématisation, les approches d'enseignement Sciences-Technologies-Société (STS), l'interdisciplinarité et le débat argumenté.

Mots-clés: Education en vue d'un Développement Durable (EDD), démarche d'investigation, problématisation, interdisciplinarité, Questions Scientifiques Socialement Vives (QSSV), débat argumenté

Introduction

Depuis quelques décennies, le monde est confronté à de nombreuses crises : changement climatique, catastrophes naturelles, insécurité alimentaire, perte drastique de la biodiversité, etc. Devant celles-ci, des États-nations ont souligné la nécessité de construire une nouvelle vision du monde fondée sur une éthique de la responsabilité et de la solidarité des peuples et ont fixé des priorités politiques en matière de développement durable (DD). Dans le champ éducatif, ces priorités ont été prises en charge par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) qui a mis en œuvre la *Décennie des Nations Unies*

1. Professeur HEP en didactique des sciences et responsable de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : royp@edufr.ch

2. Professeur HEP en didactique des sciences et membre de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : gremaudber@edufr.ch



de l'EDD (2005-2014) afin de stimuler le déclenchement de réformes éducatives et d'intégrer le développement durable dans les curriculums des systèmes éducatifs à l'échelle mondiale (Sauvé, Berryman & Brunelle, 2003). Sous la pression du *Conseil économique et social de l'Organisation des Nations Unies*, l'éducation relative à l'environnement qui était jusqu'alors promue par l'UNESCO a été remplacée dans de nombreux états par l'EDD. L'EDD devient ainsi l'insertion à l'école d'un projet politique planétaire porté par le DD (Pache, Bugnard & Haeberli, 2011) avec des motifs d'inscription curriculaire variables selon les états, par exemple conscientiser les élèves sur les limites de la viabilité écologique dans les états les plus riches et lutter contre l'analphabétisme dans les états les plus pauvres. En Suisse, le DD est ancré dans la Constitution fédérale de la Confédération et l'EDD figure parmi les principales finalités socioéducatives des plans d'études des régions francophones, germanophones et italophones.

Malgré la grande diversité des justifications de recourir à cette éducation dans les curriculums, l'enjeu central consiste à former de futurs citoyens autonomes capables d'analyser des problématiques complexes, de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière raisonnée en vue de construire un monde meilleur (Hertig, 2015). A ce sujet, l'UNESCO (s.d., para 1 et 2) affirme que

pour atteindre le développement durable, les solutions technologiques, les réglementations politiques ou les instruments financiers ne suffisent pas. Nous devons changer de façon de penser et d'agir. Cela exige une éducation au développement durable et un apprentissage de qualité, à tous les niveaux et dans tous les contextes sociaux. L'Education au développement durable (EDD), c'est nous permettre de relever les défis mondiaux actuels et futurs de façon constructive et créative et de bâtir des sociétés plus durables et plus résistantes.

Si la préoccupation est partagée par divers acteurs sur la nécessité d'inscrire l'EDD parmi les principales orientations curriculaires à l'école obligatoire, il n'en est rien sur les plans de sa signification et de ses finalités éducatives, et encore moins sur le plan de son opérationnalisation, ni dans le discours officiel ni dans les écrits scientifiques. Comme c'est le cas d'autres «Educations à»³, l'EDD possède plusieurs caractéristiques qu'il convient d'exposer afin d'éclairer l'articulation entre leurs problématiques sous-jacentes et les disciplines scolaires (Lebrun, Roy, Bousadra & Franc, soumis)⁴. Parmi ces caractéristiques, au moins deux méritent d'être évoqués afin de poser les bases d'un schéma d'une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD.

3. Dans ce texte, le terme «Educations à» est utilisé dans un sens générique puisque ces éducations se déclinent sous des appellations variables selon les pays.

4. Voir à ce sujet l'article de Lebrun, Roy, Bousadra et Franc (soumis) qui expose 4 principales caractéristiques des «Educations à»: elles font appel à des problématiques qui dépassent les cadres disciplinaires et s'inscrivent en tension entre une logique d'adaptation et une logique de remédiation, entre un contenu normatif et un contenu réflexif, entre une logique didactique et une logique pédagogique.



Deux caractéristiques de l'EDD

Une EDD génératrice de problématiques multidimensionnelles qui dépassent les frontières disciplinaires

Soulignons d'entrée de jeu que l'EDD fait l'objet d'un foisonnement de significations dans le discours officiel, car elle est porteuse des idéologies sociétales, politiques et économiques véhiculées par les Etats-nations. C'est pourquoi plusieurs chercheurs s'accordent à dire qu'elle se présente comme un concept hautement polysémique (Fabre, 2014 ; Hertig, 2011 ; Lange & Victor, 2006). Comme c'est le cas d'autres « Educations à », l'EDD permet une ouverture de l'école sur le monde et se caractérise par la multidimensionnalité des problématiques qu'elle recouvre (Audigier, 2015 ; Hertig, 2011). Cette caractéristique est mise en évidence dans le Plan d'études romand (PER) : « Enjeux majeurs de ce début du vingt-et-unième siècle, les problématiques liées au développement durable impliquent d'appréhender de manière systémique la complexité du monde dans ses dimensions sociales, économiques, environnementales, scientifiques, éthiques et civiques. » (CIIP, 2010, p.21).

L'EDD constitue par ailleurs un objet non disciplinaire. Lange et Victor (2006) évoquent que l'EDD et les « Educations à » en général « se différencient des disciplines par l'absence de référent académique et donc de curriculum clairement établi » (p.87). Le contexte d'émergence de l'EDD n'étant ni scientifique ni éducatif, les problématiques qui les sous-tendent prennent également appui sur « des savoirs non disciplinaires ayant une acception à caractère juridique, issus de compromis politiques et donc, par essence, polémiques, mouvants et objets de controverses » (*Ibid.*, p.89). Dans le même sens, Lebeaume (2004) (dans Fabre, 2015, p.26) souligne que leurs problématiques « ne concernent pas spécifiquement des savoirs au sens strict, mais également des valeurs éthiques ou politiques et des comportements ».

Pour traiter des questions d'EDD à l'école, il ne suffit donc pas de s'appuyer sur l'existence de champs disciplinaires bien identifiés. Il faut réinterroger le rapport de cet objet d'enseignement aux « savoirs de référence », aux « savoirs sociaux » et aux « savoirs scolaires » (Legardez, 2004). À ce sujet, Lange et Victor (2006) soulignent que l'EDD impose « une nouvelle relation aux savoirs scientifiques : ceux-ci ne peuvent plus être des savoirs académiques neutres, dissociés de tous contextes et qu'ils suffiraient simplement de transposer dans le cadre des disciplines scolaires habituel » (p.95).

Ces arguments nous conduisent à nous questionner sur le rôle des disciplines scolaires, et plus particulièrement sur le statut des savoirs disciplinaires dans le traitement des problématiques d'EDD. Il s'agit là d'un enjeu fondamental à considérer, puisque les relations entre les disciplines scolaires et les « Educations à » se heurteraient à plusieurs difficultés selon Hasni (2010) : « la difficulté de l'articulation entre le disciplinaire et le social, entre l'instruction et la socialisation, entre l'universel et l'utile » (p.209). Dès lors, il y a nécessité de clarifier les finalités éducatives sous-jacentes à cette éducation avant de proposer une quelconque modalité d'opérationnalisation de cette éducation en classe.



Une EDD poursuivant des finalités éducatives en double tension : instruction-socialisation et émancipation-conditionnement

L'EDD constitue le concept par excellence pour illustrer à quel point l'éducation n'est pas neutre. Etant un concept à forte saveur politique, il s'avère crucial d'être au clair avec les finalités éducatives⁵ qui lui sont associées par les instances nationales ou internationales. L'intérêt de scruter les finalités éducatives, c'est qu'elles sont fortement marquées historiquement, spatialement, socialement et culturellement (Harris, 2002). Les finalités éducatives sont des « options qui explicitent les valeurs privilégiées et qui fondent l'organisation du système éducatif, qui expriment les idéaux qu'une société entend introduire, poursuivre et maintenir » (Noddings, 2007, p.8) et par conséquent, elles se font sentir jusqu' « au sein des politiques des systèmes éducatifs, des attentes et des valeurs, de la structure et du contenu curriculaire » (Libâneo & Arizmendi, 2017, p.325).

Nous appréhendons les finalités éducatives associées à une EDD en nous basant sur les travaux de Yves Lenoir (Lenoir, 2006, 2009, 2012 ; Lenoir & Tupin, 2012) quant à la double tension instruction-socialisation et émancipation-conditionnement. Ces travaux mettent en évidence que « la double conception de l'instruction et la socialisation constituent les paramètres qui permettent de caractériser, lors de l'analyse critique de la documentation gouvernementale les conceptions des finalités d'un système d'enseignement plus ou moins inculcatrices et conditionnantes ou à caractère émancipatoire » (2009, p.114) (figure 1). A l'idée de conditionnement, il associe celle d'instrumentalisation qui dénote l'enthousiasme actuel des plus répandus « pour la centration sur les moyens au lieu de fins et sur des solutions techniques aux problèmes de toutes sortes » (Barrow, 2002, p.16).

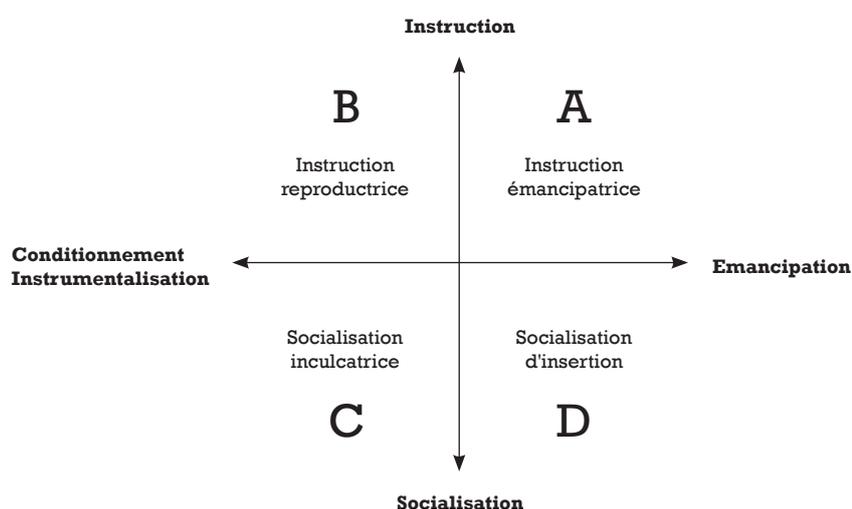


Figure 1 : Les paramètres en tension de la conception de l'instruction et de la socialisation (Lenoir, 2009, p.82)

5. Par « finalité » nous entendons, à la suite de Legendre (1993), un « énoncé de principe indiquant l'orientation générale de la philosophie, des conceptions et des valeurs d'un ensemble de personnes, de ressources et d'activités » (p.612).



En s'appuyant sur des paramètres semblables à ceux de Lenoir (2009), Hasni (2010) et Hasni, Benabdallah et Dumais (2016) mettent en évidence l'existence de deux pôles quant à la place des savoirs scientifiques et de l'action des élèves dans l'éducation relative à l'environnement (ERE) et l'éducation à la santé (ES). Sur le pôle horizontal, les savoirs scientifiques varient sur un continuum allant des savoirs transmis et soigneusement sélectionnés en fonction de la position souhaitée (perspective transmissive) aux savoirs construits et reflétant les débats au sein de la communauté scientifique et de la société (perspective socioconstructiviste). Sur le pôle vertical, les actions des élèves varient sur un continuum allant de l'adhésion à des positions et des conduites proposées par des acteurs externes (perspective normative) à la prise de positions et de décisions par les élèves sur la base du débat (perspective réflexive).

Dans le champ de l'EDD, Simonneaux (2011a) propose une modélisation de quatre configurations didactiques archétypiques pour analyser la diversité des situations possibles dans l'enseignement des QSSV : la configuration didactique hiérarchique, la configuration didactique problématisante, la configuration didactique professionnalisante et la configuration didactique d'une posture critique. Ces configurations dépendent des attributs des savoirs, des postures épistémologiques dans lesquelles s'inscrivent les enseignants ainsi que des stratégies didactiques (la stratégie doctrinale, la stratégie problématisante, la stratégie pragmatique et la stratégie de questionnement critique) qu'ils mobilisent ; ces dernières pouvant s'appuyer sur une explicitation très variable des valeurs tout en associant différentes modalités de communication et d'argumentation (Simonneaux, 2011b).

Plus récemment, Lebrun et ses collègues (Lebrun, Roy, Bousadra & Franc, soumis ; Lebrun, Roy, Franc & Bousadra, 2017) ont développé, sur la base des cadrages conceptuels précédents, un cadre d'analyse des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'« Educations à » en y intégrant le construit de discipline scolaire (Hasni, 2000 ; Reuter & al., 2010), et ce, afin de prendre en compte la dimension disciplinaire. Ainsi, on postule que les disciplines scolaires sont conçues en « tant que produit d'une interaction entre les disciplines scientifiques, la société et l'école » (Hasni, 2000, p. 115) et qu'elles s'organisent

autour de trois ensembles de finalités : 1) propres à la discipline (apprendre à maîtriser ses contenus, apprendre à penser, à agir, à discourir d'une certaine manière...) ; 2) propres à l'école et à l'ensemble des disciplines (avoir des comportements respectueux, construire une distance réflexive, débattre et argumenter avec raison et dans le respect des autres...) ; 3) excédant le cadre scolaire (devenir citoyen, épanouir sa personnalité, accéder à différents univers culturels, préparer le devenir professionnel...) (Reuter & al., 2010, p.85).

Pour Lebrun *et al.* (soumis), les disciplines scolaires

visent à construire une nouvelle façon d'interroger le monde (initiation aux principes d'intelligibilité des disciplines), à développer des apprentissages transversaux d'ordre intellectuel, méthodologique et social et à outiller l'élève pour faire face à la vie courante et professionnelle. Ainsi posées, les disciplines scolaires représentent des constructions sociales se situant à la confluence d'un espace théorique de référence (relatif aux savoirs savants) et d'un espace extrascolaire marqué par les attentes et les demandes sociales.



Quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD

En nous appuyant sur le cadre d'analyse des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'« Educations à » développé par Lebrun et ses collègues, nous proposons une modélisation de quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD. Le schéma présenté à la figure 2 qui consiste en une adaptation de ces travaux menés dans le champ des « Educations à » découle du croisement de deux axes polarisés. L'axe horizontal polarisé entre le normatif et le réflexif reprend, mais sous un vocable différent les éléments de la figure 1 (conditionnement/émancipation) qui renvoient aux visées de formation de l'école. Quant à l'axe vertical, il renvoie à la catégorisation des contenus de formation selon les pôles instruction par les savoirs disciplinaires et socialisation par les normes, attitudes, comportements et valeurs sociales partagées avec l'instruction. Les quatre configurations qui résultent du croisement de ces axes sont caractérisées selon les paramètres suivants : la finalité priorisée, le statut du savoir disciplinaire, le rôle des disciplines scolaires, les apprentissages disciplinaires visés ainsi que les dispositifs de formation privilégiés.



Figure 2 : Quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD (adaptation de Lebrun, Roy, Bousadra & Franc, soumis).



Une EDD à instruction reproductrice

Dans une *EDD à instruction reproductrice*, c'est la finalité disciplinaire qui est visée, mais cette finalité est teintée d'un scientisme selon lequel on postule que ce sont les sciences avec leurs savoirs univoques et indiscutables, exprimés en termes de savoirs factuels, qui permettent d'interpréter le monde. Il en résulte une culture universelle déjà construite, imposée et posée comme préexistante à l'apprentissage qui conduit à appréhender les disciplines scolaires comme des ressources pour expliquer ou régler des problématiques d'EDD (Lebrun & al., soumis). Les dispositifs de formation privilégiés sont centrés sur une approche traditionnelle transmissive du savoir qui offre des ouvertures sur des enjeux sociétaux en vue de contextualiser ou de justifier des apprentissages disciplinaires. La stratégie d'enseignement adoptée dans ces dispositifs s'inscrit dans la configuration didactique hiérarchique (Simonneaux, 2011a) où la « hiérarchie est ordonnée tant par un savoir que par l'enseignant qui font « autorité » en se structurant autour d'un noyau disciplinaire » (p. 149). Cette stratégie d'enseignement de l'EDD est « fondée sur la présentation de l'émergence et le bien-fondé du DD » (p. 143). La transmission du savoir pourrait s'effectuer selon une ou l'autre des deux postures identifiées par Lange et Martinand (2007) : la posture de l'implicite dans laquelle la problématique d'EDD « reste cachée aux élèves et ceux-ci sont livrés à eux-mêmes pour effectuer les liens pouvant exister entre les contenus scolaires et les questions sociales débattues dans les médias » (Lange, 2008, p. 139) ou la posture de la greffe dans laquelle les relations entre la problématique d'EDD et les disciplines scolaires sont très ténues, voire inexistantes en raison de la juxtaposition des savoirs à cette problématique. Ainsi, dans une EDD à instruction reproductrice, l'EDD représente un terrain pour la mobilisation et l'exemplification de la validité et de l'utilité de savoirs disciplinaires univoques et indiscutables (Lebrun & al., soumis).

Une EDD à instruction émancipatrice

Dans une *EDD à instruction émancipatrice*, la finalité disciplinaire est teintée d'un rationalisme scientifique selon lequel on postule que la construction du savoir est fortement influencée par l'usage de la raison et que par conséquent, le réel ne peut être interprété qu'en convoquant des savoirs construits et évolutifs. Dans cette perspective marquée par une idéologie libérale, les disciplines scolaires jouent un rôle majeur dans l'émancipation des individus comme le souligne Bulle (2010) : « Dans ce modèle [le modèle libéral], l'enseignement des disciplines académiques formelles, les apprentissages théoriques, jouent un rôle majeur dans le développement intellectuel, autrement dit dans la libération de l'esprit humain » (p. 290). Ici, c'est donc la construction et non pas l'imposition d'une culture universelle qui est visée, ce qui conduit à positionner les disciplines scolaires aux premières loges et à les appréhender comme des ressources pour mobiliser ou construire des savoirs disciplinaires au sein des problématiques d'EDD (Lebrun & al., soumis). Sur la base de leur mode spécifique d'appréhension du monde, les disciplines scolaires « sont conçues comme des moyens permettant aux élèves de dépasser leurs savoirs expérientiels et de sens commun pour construire une culture universelle qui renvoie à une alphabétisation intellectuelle » (Lebrun & al., soumis). Les dispositifs de formation privilégiés sont centrés sur les démarches à caractère scientifique avec intégration de la problématisation, de la contextualisation, des approches



interdisciplinaires et du débat argumenté. La stratégie d'enseignement adoptée dans ces dispositifs s'inscrit dans la configuration didactique problématisante (Simonneaux, 2011a) où la « construction du problème prime sur la recherche d'une solution » (p. 149) et dans laquelle les « enjeux sociaux liés au DD conduisent à s'intéresser aux pratiques sociales, à contextualiser les savoirs en construisant ainsi une problématisation spécifique, articulant des échelles spatiales (local / global), temporelles (présent / futur) et sociales (individuel / collectif) » (p. 143). Ici, le rapport au savoir s'inscrit donc dans une posture de la problématisation (Lange & Martinand, 2007)⁶ où les relations entre les disciplines scolaires et les problématiques d'EDD sont très étroites et les problématiques se présentent comme des éléments structurants pour l'apprentissage d'une large gamme de savoirs disciplinaires : savoirs conceptuels, savoir-faire et savoir-être. Dans cette perspective, l'EDD représente un terrain pour la mobilisation et la construction de savoirs disciplinaires pertinents susceptibles d'élucider des problématiques sous leur angle disciplinaire spécifique (Lebrun & al., soumis).

Une EDD à socialisation inculcatrice

Dans une *EDD à socialisation inculcatrice*, c'est la finalité extrascolaire qui est priorisée. Celle-ci est teintée d'un « militantisme moral » mené par des groupes d'acteurs externes à l'école qui tentent de faire adhérer de façon non critique les acteurs de l'école à des normes, attitudes, comportements, valeurs sociales ou actions à mettre en œuvre qu'ils jugent incontestables. Les finalités extrascolaires contemporaines sont essentiellement instrumentales et utilitaristes (Lenoir & al., 2017). Elles sont marquées par une idéologie néolibérale liée au développement économique, à l'individualisme et à l'enrichissement personnel (Molnar, 1996 ; Santomé, 2007). Elles sont centrées sur le développement de compétences clés requises par le marché du travail au détriment du développement d'une culture universelle, d'une pensée critique et d'une conscience citoyenne collective (Lenoir, 2017 ; Pachod, 2015 ; Trouvé, 2015). Ces compétences sont dictées aux acteurs du monde de l'éducation par les acteurs du monde de l'entreprise (Freitas, 2011) qui « cherchent à mettre en œuvre une vision de l'éducation en tant qu'un sous-système de l'appareil productif » (p. 79), en définissant les objectifs scolaires à partir des besoins stratégiques de main-d'œuvre (Libâneo & Arizmendi, 2017). Bottani, Magnin et Zottos (2005) mettent en exergue certains indicateurs retenus par l'OCDE pour définir les compétences clés à développer chez les élèves dès le primaire, parmi lesquelles la « capacité à communiquer, à trouver de l'information, à coopérer avec d'autres, à agir d'une manière autonome, à utiliser les nouvelles technologies d'une manière interactive, à travailler dans des groupes culturellement hétérogènes » (p. 68-69). Ces compétences qui se caractérisent par une absence de référence aux composantes des disciplines scolaires sont vidées de tout contenu cognitif pour former les citoyens aux impératifs économiques et sociaux. Elles font l'objet de virulentes critiques par de nombreux auteurs, car elles seraient à la source d'injustices et d'iniquités sociales dès le primaire (Lenoir, 2017).

6. Nous préférons l'appellation « posture de la problématisation » à la « posture du projet » qui est désigné par Lange et Martinand (2007) en raison de la confusion qui peut être faite avec l'approche par projet.



L'injonction de l'OCDE quant à l'approche par compétences à adopter pour l'enseignement des disciplines scolaires a entraîné dans le discours officiel en Suisse une priorisation des fonctions de l'éducation en ce qui concerne le développement durable. L'éducation devient ainsi «une institution et un secteur politique devant mettre en œuvre les objectifs du développement durable», et par conséquent elle offre un cadre idéal pour la «transmission de compétences spécifiques pour le développement durable» (Bertschy, Gingins, Künzli, Di Giulio & Kaufmann-Hayoz, 2007, p.36). Dès lors, de nombreux auteurs proposent des modèles de compétences EDD (Nagel, Kern & Schwarz, 2008) et la documentation de préconisation devient ainsi fortement imprégnée de ces compétences transversales qui prennent appui sur celles dictées par l'OCDE. A titre d'exemple, dans un document mis en ligne par la Fondation Education21 (2016), on fait la promotion de l'idée régulatrice du développement durable au moyen de 10 compétences transversales qui s'articulent autour de 3 compétences-clés – «Agir de façon autonome», «Se servir d'outils de manière interactive» et «Interagir dans des groupes hétérogènes» – qui ne mettent pas explicitement en évidence les concepts, outils et modes de pensée propres aux disciplines scolaires (tableau 1).

Tableau 1 : Dix compétences EDD promues par la Fondation éducation21 (2016)

Agir de façon autonome	Se servir d'outils de manière interactive	Interagir dans des groupes hétérogènes
<ul style="list-style-type: none"> • Développer un sens d'appartenance au monde • Réfléchir à ses propres valeurs et à celles d'autrui • Assumer ses responsabilités et utiliser ses marges de manœuvre 	<ul style="list-style-type: none"> • Construire des savoirs interdisciplinaires prenant en compte différentes perspectives • Penser en systèmes • Penser et agir avec prévoyance • Penser de manière critique et constructive 	<ul style="list-style-type: none"> • Changer de perspective • Aborder ensemble des questions en lien avec la soutenabilité • Contribuer à des processus collectifs

Dans cette *EDD à socialisation inculcatrice*, les dispositifs de formation privilégiés sont centrés sur l'action. C'est le cas par exemple du projet à caractère injonctif visant des actions sur le terrain, et dont les appuis aux références disciplinaires ne sont pas prioritaires. La stratégie d'enseignement adoptée dans ces dispositifs s'inscrit dans la configuration didactique professionnalisante (Simonneaux, 2011a) qui «se caractérise par une place prépondérante de l'utilitarisme et du pragmatisme» et dans laquelle le «savoir ne trouve sa légitimité que dans un contexte donné et mis au service d'une visée utilitaire au travers d'un objectif professionnel» (p. 149). Ce qui importe, c'est la mise en activités des élèves par le projet. Or, Simonneaux (2011a) soulève que le recours à une pédagogie du projet s'inscrivant dans des postures épistémologiques utilitariste⁷ et pragmatique⁸ tend à «refroidir» la vivacité des questions qui peuvent être soulevées pour privilégier les actions innovantes puisque l'apprentissage est plus évalué sous l'angle de la conduite et du résultat du projet que sous l'angle de l'analyse des controverses et des incertitudes scientifiques» (p. 153).

7. Une stratégie d'enseignement utilitariste est centrée sur l'aspect utilitaire des savoirs dans les situations, en ce sens que le savoir est lié aux orientations et aux solutions qu'il permet d'élaborer (Simonneaux, 2011b).

8. Une stratégie d'enseignement pragmatique est construite «autour et pour l'action». Elle prétend que «faire c'est apprendre» (Simonneaux, 2011b, p.153).



Par ailleurs, l'absence de l'aspect réflexif des disciplines dans les projets portant sur les « Educations à » est pointée par Fabre (2014) comme une dérive importante, car elle peut entraîner ce qu'il appelle le « militantisme des bonnes pratiques » :

L'éducation à la santé, à la citoyenneté ou au développement durable peuvent en effet déboucher sur une pédagogie du projet dans laquelle les thèmes d'étude sont transformés en injonctions politiquement correctes : apprendre à trier les déchets, à réduire sa consommation d'électricité, à se nourrir « bio »... Dans cette pédagogie des bonnes pratiques, l'aspect réflexif est laissé au second plan. Les élèves n'ont pas accès, par exemple, à l'idée de développement durable dans ses aspects historiques : pourquoi et comment cette idée nouvelle émerge-t-elle ? Pourquoi le développement scientifique et technique se voit-il questionné à un moment donné ? Quelles sont les significations de ces questionnements ? (p.6).

En conséquence, si nous ne nions pas la contribution de ces compétences transversales à la préparation des élèves au marché du travail, nous pensons qu'un enseignement de l'EDD centré exclusivement sur le développement de telles compétences constitue une dérive majeure à la formation intellectuelle des élèves.

Une EDD à socialisation émancipatrice

Dans une *EDD à socialisation émancipatrice*, c'est la finalité citoyenne dans sa dimension axiologique⁹ qui est visée. Cette finalité est marquée par une idéologie libérale de l'éducation liée à la démocratie et aux opportunités sociales (Molnar, 1996 ; Santomé, 2007). Dans cette perspective, la socialisation et l'instruction peuvent s'inscrire en relative complémentarité dans une optique où la socialisation renvoie « à une appropriation de l'héritage scientifique et culturel ainsi qu'à une mobilisation (usage privé et citoyen) des savoirs disciplinaires dans des situations de la vie sociale » (Lebrun & al., soumis). Ici, l'objectif n'est ni de conditionner les élèves à des normes imposées, ni de leur inculquer des systèmes de valeurs en vue de répondre à des intérêts particuliers de la société, mais plutôt de leur donner des outils intellectuels afin qu'ils puissent mieux comprendre le monde et agir sur celui-ci. C'est ce qui conduit Lenoir & al. (2017) à citer Arendt (1993) qui dit que « le rôle de l'école est d'apprendre aux enfants ce qu'est le monde, et non pas leur inculquer l'art de vivre » (p.250) lorsqu'ils évoquent la nécessité d'enseigner la tradition culturelle à l'école. Dans la conduite de toute problématique d'« Educations à », Fabre (2014) stipule que le rôle du maître ne consiste pas à faire une éducation morale en transmettant les valeurs nécessaires à la vie en société, mais qu'il « s'agit plus fondamentalement, d'initier les élèves au jugement éthique en les faisant expliciter les principes qui fondent leur argumentation, en mettant en évidence la multiplicité des valeurs qui sous-tendent les conceptions de la vie, dans une société plurielle, en attirant également leur attention sur l'examen des conséquences qui découlent de telle ou telle décision. » (p.10). Comme il s'agit de viser la formation de la raison par l'entremise des savoirs disciplinaires, le rôle des disciplines scolaires est d'alimenter des réflexions-prises de position sur des enjeux éthiques liés à des problématiques d'EDD (Lebrun & al., soumis). Quant aux apprentissages visés, les modes de pensée transversaux (pensées

9. L'axiologie renvoie à la science ou à la théorie des valeurs en philosophie.



créative, critique, réflexive, etc.) s'ajoutent aux attitudes, comportements et valeurs sociales afin de les inscrire dans une posture construite et évolutive. Les dispositifs de formation privilégiés sont centrés plus particulièrement sur le débat éthique qui porte sur des enjeux de valeurs en relation avec les problématiques d'EDD. La stratégie d'enseignement adoptée dans ces dispositifs réfère à la configuration didactique critique (Simonneaux, 2011a) qui cherche à favoriser l'engagement des élèves en vue d'une citoyenneté active et à développer chez eux leur sens critique (p. 149). Il s'agit de «préparer les élèves à argumenter, à évaluer des expertises, des positions différentes sur des questions complexes, porteuses d'incertitudes et de risques» (*Ibid.*, p. 143).

Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice

Le caractère adisciplinaire de l'EDD pourrait laisser croire que les disciplines scolaires sont au second plan dans le traitement des problématiques d'EDD, et qu'il s'agit par conséquent de faire prévaloir des dispositifs d'enseignement qui s'inscrivent dans une logique purement pédagogique. Si nous ne nions pas le rôle que peuvent jouer ces dispositifs transversaux dans le traitement de ces problématiques, nous postulons qu'ils ne permettent pas de les appréhender dans toute leur complexité, en considérant les enjeux actuels pour la formation d'un citoyen autonome et responsable. Fabre, Weil-Barais et Xypas (2014) ont montré que l'adoption d'une logique purement pédagogique pour aborder des «questions socialement vives» qui traitent de grands problèmes de société relayés par les médias peut ouvrir la porte à des débats idéologiques sans appui sur des données objectives. Pour leur part, Hasni (2010) et Hasni, Benabdallah et Dumais (2016) considèrent que dans le traitement des problématiques d'«Education à l'environnement» et d'«Education à la santé», les actions menées par les élèves ne peuvent être dissociées de l'acquisition des savoirs disciplinaires. Plus particulièrement, ils postulent une double relation entre les savoirs et l'action dans le traitement de ces problématiques: 1) amener les élèves à mobiliser des savoirs scientifiques pour comprendre les problématiques en jeu, et ce, de manière à effectuer par la suite des choix éclairés ou mener des actions concrètes scientifiquement appuyées; 2) amener les élèves à s'appuyer sur l'étude de problématiques pour construire des savoirs scientifiques contextualisés et ancrés dans la vie hors de l'école.

Dans ce contexte, nous avons développé une démarche d'investigation interdisciplinaire qui permet de traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. La conceptualisation de cette démarche qui s'inscrit dans une perspective didactique de l'enseignement et de l'apprentissage repose sur plusieurs construits:

1. Les démarches d'investigation scientifique¹⁰ ou les démarches à caractère scientifique (Cariou, 2015; Hasni & Samson, 2008a, 2008b; Lenoir, 2014) qui réfèrent dans le monde anglo-saxon à une large gamme d'«inquiry-based» comme

10. Dans le contexte français, l'expression «démarche d'investigation» prend son origine dans le projet *La main à la pâte* (www.fondation-lamap.org) qui a été lancée en 1996 à l'initiative de Georges Charpak, récipiendaire du Prix Nobel de la physique avec le soutien de l'Académie des sciences.



- l'«inquiry-based science» (Forbes, 2011 ; Plevyak, 2007), l'«inquiry-based instruction» (Capps & Crawford, 2013 ; Van Hook, Huziak & Nowak, 2005), l'«inquiry-based learning» (Larkin, King & Kidman, 2012 ; Wu & Wu, 2011) et l'«inquiry-based teaching» (Duran, Ballone-Duran, Haney & Beltyukova, 2009 ; Magee & Flessner, 2012) et dont le degré d'implication de l'enseignant et des élèves dans ces démarches varie sur un continuum allant de l'investigation structurée («structured inquiry») à l'investigation ouverte («open inquiry») en passant par l'investigation guidée ou confirmée («guided or confirmation inquiry») (Magee & Flessner, 2012) ;
2. La problématisation (Dewey, 1993 ; Fabre, 1999, 2005a, 2005b, 2006, 2009, 2011 ; Fabre & Orange, 1997 ; Hasni & Samson, 2008b ; Lebrun, 2013 ; Lebrun & Niclot, 2012) ;
 3. Les approches d'enseignement Sciences-Technologies-Société (STS) pour traiter des problématiques socioscientifiques ou sociotechniques au moyen des «questions (scientifiques) socialement vives» (Legardez, 2004, 2006 ; Legardez & Simonneaux, 2006, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2005, 2007, 2009, 2011 ; Tutiaux-Guillon, 2006, 2011) ou des «questions scientifiques controversées» (Albe, 2007, 2009a, 2009b ; Bader, 2003) et qui réfèrent dans le monde anglo-saxon aux «socio-scientific issues» (Sadler, 2004 ; Sadler, Chambers & Zeidler, 2004 ; Walker & Zeidler, 2007), «socio-scientific dilemmas» (Laroche & Désautels, 2001 ; Zeidler, Walker, Ackett & Simmons, 2002) ou au «controversial issues» (Cross & Price, 2002 ; Gayford, 2002 ; Kolstø, 2001 ; Oulton, Dillon & Grace, 2004) ;
 4. L'interdisciplinarité (Fourez, 1997 ; Fourez & Englebert-Lecompte, 1994 ; Fourez, Maingain & Dufour, 2002 ; Hasni & al., 2015 ; Lenoir & al., 2015) ;
 5. Le débat argumenté (Buty & Plantin, 2008 ; Jimez-Alexandre, 2007 ; Simonneaux, 2007).

Cette démarche cyclique qui s'inscrit dans la même perspective que la démarche d'enquête développée par Simonneaux *et al.* (2017) dans le cadre du consortium européen multidisciplinaire PARRISE (<http://www.parrise.eu/>) dont l'objectif global vise une éducation démocratique à la citoyenneté présente quatre phases dynamiques : problématiser, planifier, investiguer et conceptualiser (figure 3).

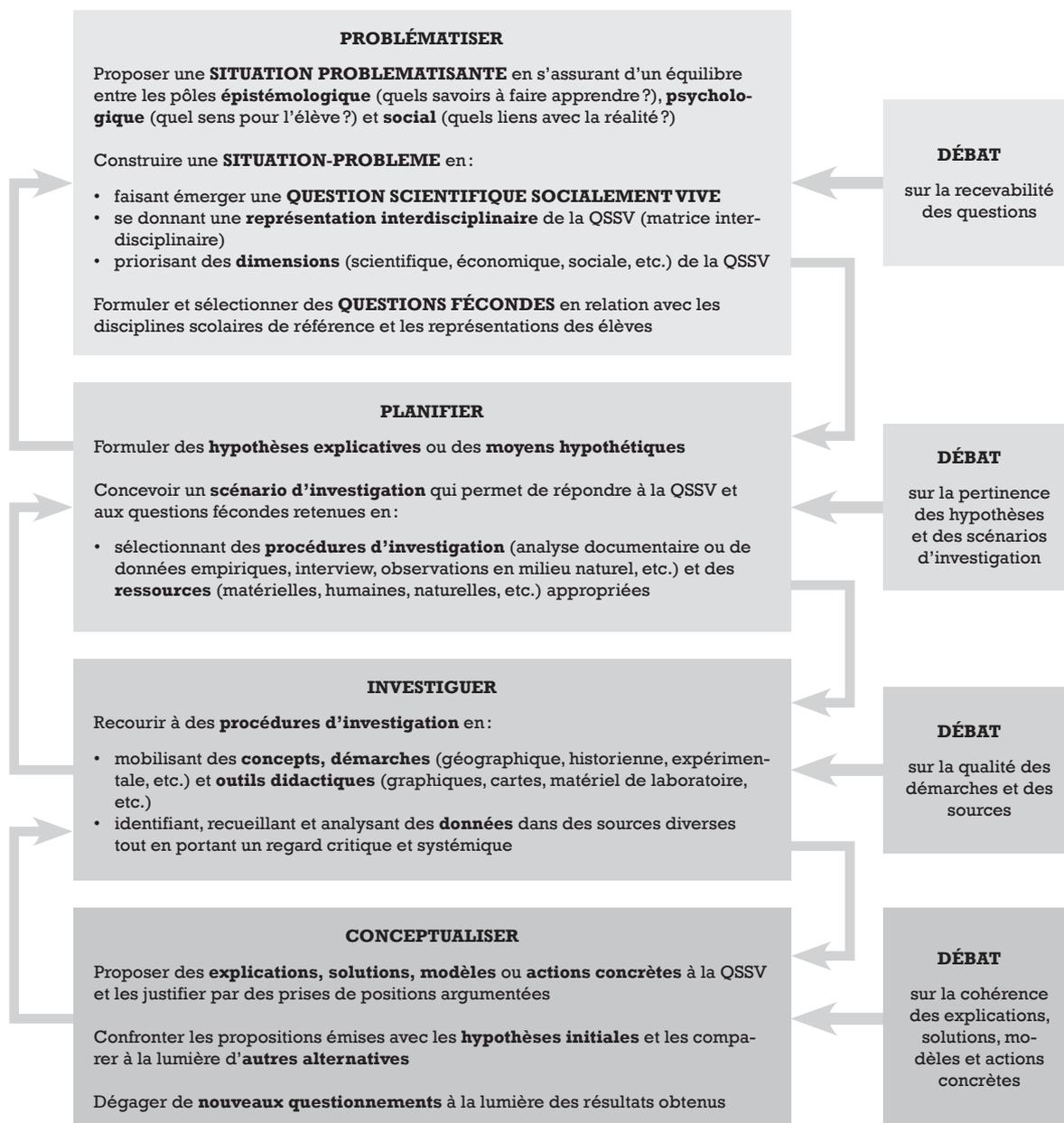


Figure 3 : Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice

Problématiser

La phase de problématisation comporte trois étapes essentielles.

Proposer une situation problématisante

La première étape de la problématisation consiste à proposer aux élèves une *situation problématisante* équilibrée sur les plans épistémologique, psychologique et social (Fabre, 1999 ; Fabre, 2005a). Si les modalités de présentation de la situation problématisante peuvent être diverses, la situation se caractérise avant tout par son



aspect problématisant du fait qu'elle est indéterminée et place les élèves dans un état initial insatisfaisant comme le souligne Fabre (1999) : «La charge du problème obéit à la forme générale suivante : le sujet perçoit un état initial insatisfaisant, il se représente un état final plus satisfaisant, il se donne cet état pour but» (p.64).

Le *pôle épistémologique* réfère à la compréhensibilité de la situation problématisante par rapport aux savoirs disciplinaires. Ce pôle permet de poser une double relation entre la problématisation et les apprentissages disciplinaires : en quoi les disciplines scolaires avec leur mode spécifique d'appréhension du monde permettent-elles de traiter ou d'éclairer des problématiques d'EDD ? Et en quoi le traitement des problématiques d'EDD (la problématisation) permet-il à son tour de «conduire à des apprentissages disciplinaires pertinents, valides et exacts» (Lebrun, 2013, p.313). La prise en compte du pôle épistémologique a comme conséquence la conception d'une situation problématisante contextualisée en relation avec les disciplines scolaires de référence (Lenoir, 2014). Dans le contexte d'une EDD où les problématiques sont de nature interdisciplinaire (Simonneaux, 2011b), toute situation problématisante proposée en classe se doit d'être contextualisée en relation avec les disciplines scolaires inhérentes et pertinentes à cette situation.

Le *pôle psychologique* «renvoie à la fonctionnalité du savoir pour le sujet qui s'interroge» (Lebrun, 2013, p.314). Ce pôle permet de poser la question : en quoi le savoir est-il accessible et fait-il sens pour l'élève ? Comme le souligne Fabre (1999), le problème revêt une fonction d'expression «dans la mesure où il vise à enrôler l'élève dans l'apprentissage. On parlera alors selon les cas d'intérêt, de motivation ou de dévolution» (p.75). Si nous admettons comme Brousseau, Balacheff, Cooper et Sutherland (1998) que la dévolution du problème consiste à faire en sorte que le problème de l'enseignant devienne celui de l'élève, les élèves doivent avoir un minimum de connaissances afin d'être en mesure de le percevoir. Le traitement d'une problématique d'EDD n'échappe pas à la prise en compte de ce pôle, en ce sens que la situation problématisante proposée par l'enseignant devrait idéalement se situer dans la zone proximale de développement (ZPD) (Vygotski, 1997) des élèves, et mobiliser ainsi des savoirs disciplinaires appropriés au niveau scolaire des élèves. Il serait par exemple utopique d'aborder la problématique de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés (OGM) dans l'agriculture à l'école primaire, puisque son traitement requiert la mobilisation de savoirs trop complexes pour les élèves, par exemple celui de génome.

Enfin, le *pôle social* réfère à la résonance de la situation par rapport à la réalité humaine et sociale. Ce pôle rappelle que les savoirs scolaires établis en référence à la science savante ne doivent pas être enseignés pour eux-mêmes et considérés sans implication dans la société (Albe, 2009b). Ainsi, la problématisation n'a pas pour objectif de problématiser des savoirs scolaires isolés, mais plutôt de conceptualiser des manières de voir le monde. Ce pôle permet de poser la question : en quoi le savoir fait-il sens pour la réalité naturelle, humaine et sociale ? Dewey (1913/1907) disait que pour préparer les élèves à la démocratie, l'école doit être une communauté dans laquelle les élèves participent activement à la vie sociale tout en étant acteurs de leurs propres apprentissages, et que par conséquent l'objectif de l'école est de «réinsérer les sujets d'étude dans l'expérience» afin de répondre aux besoins et aux activités sociales de l'homme. Dans la théorie de



l'enquête, Dewey (1993/1938) « pour éviter de verser dans une conception privilégiant l'acquisition de savoirs absorbants et décontextualisés ultérieurement appliqués à un contexte donné, avance que la connaissance se construit dans l'expérience » (dans Lenoir, 2014, p.260-261). En conséquence, toute situation problématisante proposée dans le cadre d'une EDD devrait interpeller la réalité humaine et sociale des élèves.

La situation problématisante ne peut se réduire à une thématique, un sujet ou une question à débattre en classe avec les élèves (Sgard, Jenni, Solari & Varcher, 2017), même si cette dernière est soigneusement choisie par l'enseignant. Elle se présente davantage comme une mise en situation ouverte comportant un ou des « éléments déclencheurs » (*Ibid.*) qui permettent d'ouvrir sur un « champ des possibles » (Orange, 2005) lors de la construction de la situation-problème.

Construire une situation-problème

La deuxième étape de la problématisation consiste à engager les élèves dans la construction d'une situation-problème (Astolfi, 1993) à partir de la situation problématisante. Ce processus engage les acteurs de la classe dans la réalisation de plusieurs tâches pouvant être menées parallèlement et de manière dynamique, parmi lesquelles : faire émerger une question scientifique socialement vive (QSSV), se donner une représentation interdisciplinaire de cette question et prioriser certaines de ses dimensions.

Comme le souligne Dewey (1993/1938), c'est en raison de l'état initial insatisfaisant posé par la situation problématisante que les élèves seront motivés à se mettre « en quête », et que par conséquent on passera de la situation problématisante (appelée situation indéterminée par Dewey) à la situation-problème lors de l'enquête. Et il ajoute que la situation problématisante est « indéterminée tant que le sujet la subit. Mais dès qu'il entreprend de la redresser, de la réorganiser, de la rediriger, la situation devient « douteuse » ou « problématique » [...] La situation indéterminée devient *problématique* : elle pose un problème précis.¹¹ » (*Ibid.*, p.27). A l'instar de Fabre et Orange (1997) qui conçoivent la problématisation comme « une construction ou une reconstruction du problème », c'est-à-dire un processus qui permet de transformer « un problème perçu en un problème construit ou, plus généralement, en un ensemble articulé de problèmes construits » (p.37-38), nous postulons que la proposition d'une situation problématisante par l'enseignant au point de départ est une condition nécessaire, mais non suffisante pour traiter des questions d'EDD.

Dans le traitement des problématiques d'EDD qui sont de nature interdisciplinaire, nous proposons, à la suite de Simonneaux (2011b), de circonscrire la construction de la situation-problème autour d'une « question socialement vive » (QSV) ou d'une « question scientifique socialement vive » (QSSV)¹² (Legardez, 2006 ; Legardez & Simonneaux, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2005, 2007, 2009, 2011b).

11. Si dans les sciences de la nature il est possible de cerner un problème précis à partir d'une problématique, ce n'est pas toujours le cas dans les sciences humaines et sociales en raison de la complexité des phénomènes.

12. Laurence Simonneaux réfère à l'expression « questions scientifiques socialement vives » lorsque les problématiques d'EDD nécessitent un éclairage des sciences expérimentales (biotechnologies, changement climatique, etc.) en plus de celui des sciences humaines et sociales.



Ces questions, pour les traiter, obligent le recours à l'interdisciplinarité comme le souligne Simonneaux (2011b) : « Par essence, les QSV sont des objets en débat dans la société, les analyses portées sur ces objets sont multiples et ne peuvent relever d'une seule entrée théorique, plusieurs disciplines peuvent éclairer un objet de débat. Le fait d'interroger les savoirs en entrant par un objet du social et non pas par un concept oblige à ouvrir la porte de l'interdisciplinarité. » (p.65). Au moment de la construction de la situation-problème, les élèves sont ainsi appelés à formuler une QSSV et à s'en donner une *représentation interdisciplinaire* au sens de Fourez (Fourez, 1997 ; Fourez & Englebert-Lecompte, 1994 ; Fourez & al., 2002)¹³ qui appréhende l'interdisciplinarité comme un moyen de se représenter une situation en vue de l'action. C'est à ce même moment que les enjeux de la QSSV doivent être élucidés (Fabre, 2014 ; Lange & Victor, 2006) : l'enseignant et les élèves relèvent et distinguent les différentes dimensions de la problématique comme les dimensions économique, sociale, scientifique et éthique. Cette première étape « permet d'éviter la précipitation sur les opinions (le pour et le contre) par la prise en compte de la complexité de la question et de ses multiples dimensions. » (Fabre, 2014, p.7). Une fois les enjeux élucidés, les élèves sont appelés à construire, à partir des éléments de la situation problématisante, les données et conditions de la situation-problème ; ces dernières sont « les critères, les principes, les concepts, les règles qui commandent le processus de problématisation et constituent ainsi les conditions de possibilité des solutions, des conditions sine qua non. » (Fabre & Musquer, 2009, p.47). La problématisation conduit alors à faire des choix quant aux dimensions, données et conditions à privilégier et à appuyer judicieusement ces choix au sein d'un débat de classe.

Formuler et sélectionner des questions fécondes

La troisième étape de la problématisation consiste à amener les élèves à formuler des *questions fécondes* en relation avec les disciplines scolaires de référence et les représentations des élèves. Les questions fécondes se caractérisent par leur cohérence avec la QSSV retenue et leur potentiel à formuler des hypothèses et à déboucher sur des solutions plausibles. Si la problématisation d'une QSSV peut conduire à la formulation d'un nombre important de questions fécondes, ce ne sont pas nécessairement toutes les questions qui doivent faire l'objet d'un traitement, mais plutôt celles qui s'inscrivent dans les dimensions de la QSSV qui ont été priorisées et validées au sein d'un débat de classe.

Dans le processus de problématisation, les interactions entre l'enseignant et les élèves ne doivent pas s'inscrire dans une posture directive et univoque, mais plutôt dans une posture interactive et dialogique. Ainsi, le rôle de l'enseignant ne consiste pas à exposer directement aux élèves les éléments pertinents de la situation problématisante en vue de construire la situation-problème. Il consiste plutôt à les encourager à formuler ou reformuler des questions sur la situation et à émettre de doutes sur celle-ci. Son rôle est aussi de les accompagner afin qu'ils puissent construire, en bénéficiant d'interventions ciblées et constructives, les données et

13. Pour Fourez (1997), l'interdisciplinarité c'est « l'utilisation des savoirs disciplinaires pour la construction d'une représentation d'une situation qui soit adaptée au contexte, aux projets poursuivis, et aux interlocuteurs avec qui on veut communiquer » (p.78).



conditions de la situation-problème. Au besoin, l'enseignant réajuste le tir en introduisant de nouveaux matériaux pour problématiser, indique des ressources à consulter et apporte des clarifications sur les éléments fournis. A cette étape, l'enseignant peut mener un *débat argumenté* sur la recevabilité des questions émises. Sans intervention de la part de l'enseignant dans le processus de problématisation, le risque est grand que la problématisation se réduise à un moment d'échanges sur des éléments superficiels de la situation problématisante.

Si la problématisation est au cœur de la démarche d'investigation interdisciplinaire, les multiples critères essentiels à respecter pour rendre ce processus efficient font en sorte qu'elle ne peut faire l'objet d'une improvisation de la part de l'enseignant. Au contraire, elle nécessite une préparation minutieuse en amont de la mise en œuvre en classe. À cet égard, nous proposons de réaliser ce travail au moyen d'une matrice interdisciplinaire dont la construction repose sur des articulations multiples entre le monde réel (celui de la réalité naturelle, humaine et sociale) et le monde théorique (celui des «savoirs de référence», des «savoirs sociaux» et des «savoirs scolaires») (Legardez, 2004). Dans le texte de Gremaud et Roy (2017) qui s'inscrit dans la continuité de ce texte, nous prenons appui sur la QSSV de la cohabitation hommes-loups en Suisse afin de montrer comment effectuer la construction d'une telle matrice.

Planifier

La phase de planification comporte deux étapes essentielles.

Formuler des hypothèses explicatives ou des moyens hypothétiques

Les questions fécondes ayant été formulées au terme de la phase de problématisation, celles-ci doivent maintenant faire l'objet d'une investigation, mais l'investigation ne peut être réalisée à l'aveuglette sans une planification préalable des moyens. Et cette planification débute par une formulation des hypothèses. Les hypothèses sont les ponts qui relient les questions fécondes aux moyens envisagés. À ce sujet, Dewey (1993/1938) disait que si la suggestion «plus ou moins spéculative, aventureuse» est le cœur même de l'exercice de la pensée (p.75), l'hypothèse est le «facteur central» de la réflexion (*Ibid.*, p.6), et «ne pas encourager la fécondité et la souplesse dans la formation des hypothèses [...] est plus proche de la mort garantie de la science que de n'importe quoi d'autre.» (*Ibid.*, p.508). Les hypothèses peuvent se présenter essentiellement sous deux formes selon la nature de l'investigation envisagée (Cariou, 2015)¹⁴. Si l'investigation est de *nature explicative* du fait qu'elle est centrée sur la recherche d'explications d'un phénomène et qu'elle sollicite des questions comme : comment expliquer ? Comment s'effectue ? Comment fonctionne ? les hypothèses seront qualifiées d'*hypothèses explicatives*. Si l'investigation est de *nature pragmatique* du fait qu'elle est centrée sur la recherche de moyens ou d'actions concrètes et qu'elle sollicite des questions comme : comment faire pour ? Quelles actions à entreprendre ? les hypothèses seront qualifiées de *moyens hypothétiques*.

14. Pour conceptualiser ces types d'investigation, Cariou s'est basé sur Dewey (1993/1938) qui identifie trois principaux types de problème pouvant être investigués : «practical needs», «curiosity» et «intellectual problems».



Concevoir un scénario d'investigation

Une fois les hypothèses formulées, il s'agit d'engager les élèves dans la conception d'un *scénario d'investigation* qui permet de répondre à la QSSV retenue, et plus spécifiquement à l'ensemble des questions fécondes émises. Cette phase requiert la mise en œuvre de procédures planifiées et organisées de manière à pouvoir faire appel à la ou aux démarches didactiques qui seront interpellées dans la phase subséquente. Le scénario d'investigation est conçu selon la nature de l'investigation en jeu (explicative ou pragmatique). Dans cette phase, le rôle de l'enseignant consiste à initier et accompagner les élèves dans la sélection de *procédures d'investigation* (analyse documentaire ou de données empiriques, interview, observations en milieu naturel, etc.) et de *ressources* (matérielles, humaines, naturelles, etc.) appropriées. Il consiste aussi à s'assurer de la validité des scénarios d'investigation envisagés avant que les élèves puissent s'engager dans l'investigation proprement dite. Un *débat argumenté* peut être mené sur la pertinence des hypothèses et des scénarios d'investigation envisagés. Cette phase transitoire importante entre la phase de problématisation et la phase d'investigation est souvent escamotée dans l'enseignement pour des raisons d'ordre psychologique (ex. : on pense que les élèves sont incapables de concevoir un scénario d'investigation ou on précipite les élèves à investiguer parce qu'ils sont motivés) ou d'ordre didactique (ex. : on ne dispose pas suffisamment de temps). Cette phase de planification se veut donc dynamique, car il ne s'agit pas de simplement mettre en œuvre la matrice interdisciplinaire, mais bien de répondre aux besoins et aux questions fécondes des élèves par l'intermédiaire du scénario d'investigation conçu en interaction avec eux.

Investiguer

Dans la phase d'investigation, c'est la mise à l'épreuve du scénario d'investigation qui est visé. Dans le traitement d'une problématique d'EDD, l'expression « investiguer » ne renvoie pas au sens restreint de contrôle expérimental, instrumentalisé et mathématisé comme ce pourrait être le cas dans une démarche expérimentale en sciences. Elle renvoie plutôt à la « mise à l'épreuve » d'une situation en lien avec la réalité humaine et sociale (Dewey, 1993/1938). Il s'agit ici de recourir aux procédures d'investigation qui ont été sélectionnées dans la phase de planification afin de répondre à la QSSV et aux questions fécondes retenues. La mise en œuvre de ces procédures conduit à la mobilisation de *concepts, démarches* (géographique, historique, expérimentale, etc.) et *outils* (graphiques, cartes, matériel de laboratoire, etc.) *didactiques*¹⁵. Elle engage aussi les élèves à exploiter plusieurs ressources matérielles et plus particulièrement à identifier, recueillir et analyser des données dans des sources diverses tout en portant un regard critique et systémique. Comme la phase d'investigation requiert un travail de régulation, et non le contrôle du travail des élèves de la part de l'enseignant (Lenoir, 2014), le rôle de l'enseignant est d'accompagner les élèves dans l'articulation des concepts, démarches et outils didactiques en jeu au sein des procédures d'investigation retenues. Dans la phase d'investigation, un *débat argumenté* peut être mené sur la qualité des démarches et des sources retenues.

15. Si les procédures d'investigation ont un caractère transversal ou générique, les concepts, démarches et outils didactiques s'articulent quant à eux autour des disciplines scolaires.



Conceptualiser

La phase de conceptualisation marque la fin de l'enquête par le passage de la « situation indéterminée » à la « situation déterminée » pour reprendre les propos de Dewey (1993/1938) : « Si l'enquête commence dans le doute, elle s'achève par l'institution de conditions qui suppriment le besoin du doute. Quand le problème est résolu, la situation est si déterminée en ses distinctions et relations constitutives qu'elle convertit les éléments de la situation originelle en un tout unifié. La situation unifiée marque la fin de l'enquête » (p.32). Et Dewey (1993/1938) ajoute que cette phase s'accompagne de la construction de nouveaux savoirs sur la situation, lesquels résultent de la mise en œuvre des procédures d'investigation : « La connaissance est la fin de l'enquête, elle est toujours vraie, jamais immédiate, elle est la relation des moyens (méthodes) employés et des conditions atteintes à titre de conséquences de ces moyens » (p.35). Selon la nature de l'investigation (explicative ou pragmatique), la phase de conceptualisation amène les élèves à proposer des explications, solutions, modèles ou actions concrètes à la QSSV retenue, lesquels doivent reposer sur des *prises de position argumentées* qui permettent de répondre « aux objections possibles et de justifier sa thèse aussi rationnellement que possible » (Fabre, 2014, p.7). Dans cette phase, les élèves sont aussi appelés à confronter les propositions émises avec les hypothèses initiales et à les comparer à la lumière d'autres alternatives, puis à dégager de nouveaux questionnements à la lumière des résultats obtenus. Un *débat argumenté* peut être mené sur la cohérence des explications, solutions, modèles ou actions concrètes, ainsi que sur les nouveaux questionnements émis.

Soulignons enfin que le traitement de toute problématique d'EDD au sein d'une démarche d'investigation interdisciplinaire nécessite, à différents moments de cette démarche, le recours à des systèmes de valeurs de la part des élèves. Comme le souligne Fabre (2014), les problématiques d'« Educations à » font appel « à des valeurs qui sont susceptibles d'orienter la réflexion vers telles ou telles solutions, lesquelles peuvent se voir évidemment contestées » (p.4). Ainsi, dans le traitement d'une problématique d'EDD, les élèves pourraient par exemple être amenés à justifier leurs propositions provisoires ou finales en fonction de valeurs opposées¹⁶ au sein d'un débat de classe.

Conclusion

Nous avons présenté dans cet article une modélisation de quatre configurations théoriques possibles des relations entre disciplines scolaires et problématiques d'EDD. Par rapport aux configurations didactiques archétypiques proposées par Simonneaux (2011a), notre modélisation permet de mettre en évidence les tensions instruction-socialisation et émancipation-conditionnement qui peuvent survenir au moment du traitement d'une problématique d'EDD en classe. Si nous sommes conscients que cette modélisation est éminemment réductrice du large spectre des configurations réelles des pratiques d'enseignement de l'EDD en classe, elle a toutefois l'avantage de présenter une structure de référence destinée à situer

16. Voir à ce sujet le système des 12 valeurs universelles opposées développées par le psychologue Shalom Schwartz (2006).



les finalités éducatives et les modalités d'opérationnalisation possibles de cette éducation. Cette modélisation nous a permis de poser les bases conceptuelles nécessaires à la conceptualisation d'une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice.

Dans le rapport *L'éducation au développement durable dans la scolarité obligatoire* qui a servi de document cadre pour orienter l'implantation de l'EDD en Suisse romande, on rapporte que la fonction prioritaire de l'éducation pour la Suisse est la «transmission de compétences spécifiques pour le développement durable» (Bertschy & al., 2007, p.6). Or, nous demeurons prudents quant à tout discours vertueux préconisant le recours à une approche par compétences pour faire de l'EDD à l'école, surtout si ce discours prend ses racines dans des organismes à caractère économique comme l'OCDE (2011, p.3) qui signale qu'«aujourd'hui la finalité [de l'école] est tout autre puisque ce n'est plus l'idéal d'une culture commune qui est visée, ou bien encore celui d'une «culture intégrale» [...], mais celle d'une maîtrise des compétences adaptées «à l'évolution de la demande» du «marché du travail» de telle sorte qu'elle offre «la possibilité de se recycler tout au long de la vie d'adulte».

A l'instar de Lucie Sauvé (2011), si l'on souhaite faire en sorte que l'EDD ne se réduise pas à une «invasion barbare» du monde économique dans le monde de l'éducation, il y a nécessité d'adopter un regard critique par rapport aux compétences transversales EDD vidées de tout contenu cognitif qui sont prescrites par les instances internationales (ex.: UNESCO) ou nationales (ex.: Fondation éducation21). La prise en compte de la dimension culturelle liée à l'instruction s'avère non seulement centrale pour le traitement des problématiques d'EDD à l'école, mais aussi pour la préparation intellectuelle des élèves à affronter le monde demain. Si ces compétences transversales peuvent contribuer à la socialisation des élèves, nous pensons qu'elles ne sont pas suffisantes pour la formation «de futurs citoyens capables d'analyser des problématiques complexes, de prendre des décisions éclairées et d'agir de manière raisonnée en vue de construire un monde meilleur (Hertig, 2015)» (Roy, Pache & Gremaud, 2017, 7-20). La mise en œuvre d'une EDD s'inscrivant dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice nécessite de recourir à des dispositifs de formation intégrant des construits didactiques comme ceux de problématisation, de démarches à caractère scientifique, d'interdisciplinarité, de Questions Scientifiques Socialement Vives et de débat socioscientifique. De notre point de vue, ce sont de tels dispositifs qui permettent d'engager véritablement les élèves dans les principes didactiques que l'on associe souvent à l'EDD comme la pensée systémique, la pensée prospective, la réflexion critique, la participation citoyenne et l'expérience de l'action.



Références

- Albe, V. (2007). *Des controverses scientifiques socialement vives en éducation aux sciences. État des recherches et Perspectives* (Mémoire de synthèse pour l'Habilitation à diriger des Recherches. Université Lyon 2, France).
- Albe, V. (2009a). *Enseigner des controverses*. Rennes: Presses universitaires de Rennes.
- Albe, V. (2009b). L'enseignement de controverses socioscientifiques. Quels enjeux sociaux, éducatifs et théoriques? Quelles mises en forme scolaires? *Education et Didactique*, 3(1), 45–76.
- Arendt, H. (1993). *La crise de la culture—Huit exercices de pensée politique* (trad. P. Lévy). Paris: Gallimard. (1^{re} éd. 1954).
- Astolfi, J. P. (1993). *Placer les élèves en « situations-problèmes »*. Paris: INRP.
- Audigier, F. (2015). Conférence de plénière: Les Education à...? Quel bazar!! In J. M. Lange (Ed.), *Les « Educations à »: un (des) levier(s) de transformation du système éducatif?* (p. 8–23). Université de Rouen, Normandie Université, 17-19 novembre 2014.
- Bader, B. (2003). Interprétation d'une controverse scientifique: stratégies argumentatives d'adolescentes et d'adolescents québécois. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 3(2), 231–250.
- Barrow, R. (2002). Or what's heaven for? The importance of aims in education. In R. Marples (Ed.), *The aims of education* (2^e ed., 1^{re} ed. 1999, pp. 14–22). London et New York: Routledge.
- Bertschy, F., Gingins, F., Künzli, C., Di Giulio, A., & Kaufmann-Hayoz, R. (2007). *L'éducation au développement durable dans la scolarité obligatoire* (Rapport final relatif au mandat d'expertise de la CDIP: «Le développement durable dans la formation de base – Précision des concepts et adaptation à l'apprentissage scolaire»). Berne: CDIP.
- Bottani, N., Magnin, C., & Zottos, E. (2005). *L'enseignement secondaire à l'échelle mondiale: bilans et perspectives. Actes du colloque de Genève, 5-7 septembre 2004*. Genève: Bureau international d'éducation (BIE), Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation (FAPSE), Université de Genève.
- Brousseau, G., Balacheff, N., Cooper, M., & Sutherland, R. (1998). *Théorie des situations didactiques: didactique des mathématiques 1970-1990*. Paris: La pensée sauvage.
- Bulle, N. (2010). *L'école et son double: essai sur l'évolution pédagogique en France*. Hermann Editeurs.
- Buty, C., & Plantin, C. (2008). *Argumenter en classe de sciences: du débat à l'apprentissage*. Paris: Institut national de recherche pédagogique.
- Capps, D. K., & Crawford, B. A. (2013). Inquiry-based instruction and teaching about nature of science: are they happening? *Journal of Science Teacher Education*, 24(3), 497–526.
- Cariou, J.-Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. In B. Calmettes, & Y. Matheron (Eds.), *Les démarches d'investigation et leurs déclinaisons en mathématiques, physique, sciences de la vie et de la Terre* (p. 12–30).
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP) (2010). *Plan d'études romand*. Repéré à <http://www.plandetudes.ch/home>.
- Cross, R. T., & Price, R. (2002). Teaching controversial science for social responsibility. In K. J. Roth, & J. Désautels (Eds.), *Science education as/for social action* (pp. 209–236). New York: Peter Lang.
- Dewey, J. (1913). *L'école et l'enfant*. Paris: Delachaux & Niestlé.
- Dewey, J. (1993). *Logique. La théorie de l'enquête*. Paris: PUF (1^{re} éd. 1938).
- Duran, E., Ballone-Duran, L., Haney, J., & Belyukova, S. (2009). The impact of a professional development program integrating informal science education on early childhood teachers' self-efficacy and beliefs about inquiry-based science teaching. *Journal of Elementary Science Education*, 21(4), 53–70.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris: Presses universitaires de France.
- Fabre, M. (2005a). Deux sources de l'épistémologie des problèmes: Dewey et Bachelard. *Les Sciences de L'éducation: pour l'ère nouvelle*, 38(3), 53–67.
- Fabre, M. (2005b). La problématisation: approches épistémologiques. *Les Sciences de L'éducation Pour L'ère Nouvelle*, 38(3).
- Fabre, M. (2006). Qu'est-ce que problématiser? L'apport de John Dewey. In M. Fabre, & E. Vellas (Eds.), *Situations de formation et problématisation* (p. 17–30). Bruxelles: De Boeck.
- Fabre, M. (2009). «Qu'est-ce que problématiser? Genèses d'un paradigme». *Recherches en éducation*, 6, 22–31.



- Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole*. Paris : Presses universitaires de France.
- Fabre, M. (2014). Les « Educations à » : problématisation et prudence. *Education et Socialisation. Les Cahiers Du CERFEE*, 36, 1–14.
- Fabre, M. (2015). Conférence de plénière : « Education à » et problématisation. In J. M. Lange (Ed.), *Les « Educations à » : un (des) levier(s) de transformation du système éducatif ?* (p.25–35). Université de Rouen, Normandie Université, 17-19 novembre 2014.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Vers un répertoire d'inducteurs de problématisation. *Spiral-E*, 45–68.
- Fabre, M., & Orange, C. (1997). Construction des problèmes et franchissements d'obstacles. *Aster*, 24, 37–57.
- Fabre, M., Weil-Barais, A., & Xypas, C. (2014). *Les problèmes complexes flous en éducation. Enjeux et limites pour l'enseignement artistique et scientifique*. Bruxelles : De Boeck.
- Fondation éducation21. (2016). L'Éducation en vue d'un Développement Durable. Une compréhension de l'EDD et une contribution à la discussion/au débat. Berne : Fondation éducation21. Repéré à www.education21.ch8
- Forbes, C. T. (2011). Preservice elementary teachers' adaptation of science curriculum materials for inquiry-based elementary science. *Science Education*, 95(5), 927–955.
- Fourez, G. (1997). Qu'entendre par îlot de rationalité ? et par îlot interdisciplinaire de rationalité ? *Aster*, 25. Récupéré de : <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/8686>
- Fourez, G., & Englebert-Lecompte, V. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique : essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles : De Boeck Supérieur.
- Fourez, G., Maingain, A., & Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. Bruxelles : De Boeck Université.
- Freitas, L. C. (2011). Os reformadores empresariais da educação : a consolidação do neotecnicismo no Brasil. In H. A. Fontoura (Ed.), *Políticas públicas e movimentos sociais* (p.72–90). Rio de Janeiro : Anped Sudeste.
- Gayford, C. (2002). Controversial environmental issues : a case study for the professional development of science teachers. *International Journal of Science Education*, 24(11), 1191–1200.
- Gremaud, B., & Roy, P. (2017). La matrice interdisciplinaire d'une question socialement vive comme outil d'analyse a priori pour l'enseignant. In P. Roy, A. Pache, & B. Gremaud (Eds.), *La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable. Formation et pratiques d'enseignement en question*, 22, 125-141.
- Harris, K. (2002). Aims! Whose aims? In R. Marples (Ed.), *The aims of education* (2^e ed., pp.1–13). London : Routledge (1^{re} ed. 1999).
- Hasni, A. (2000). Penser les disciplines de formation à l'enseignement primaire, c'est d'abord penser les disciplines scolaires. *Education et Francophonie*, 28(2), 100–120.
- Hasni, A. (2010). L'éducation à l'environnement et l'interdisciplinarité : de la contextualisation des savoirs à la scolarisation du contexte ? In A. Hasni, & J. Lebeaume (Eds.), *Nouveaux enjeux de l'éducation scientifique et technologique : visées, contenus, compétences et pratiques* (p.179–222). Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa.
- Hasni, A., Benabdallah, A., & Dumais, N. (2016). L'éducation à la santé dans les manuels de sciences et technologies au secondaire au Québec. Visées, savoirs et actions en jeu. In A. Hasni, J. Lebrun, & Y. Lenoir (Eds.), *Les disciplines scolaires et la vie hors de l'école. Le cas des « Educations à » au Québec. Education à la santé, éducation à l'environnement et éducation à la citoyenneté* (p.33–67). Montréal : Groupéditions Editeurs.
- Hasni, A., Lenoir, Y., & Froelich, A. (2015). Mandated interdisciplinarity in secondary school: the case of science, technology and mathematics teachers in Québec. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 33, 144–180.
- Hasni, A., & Samson, G. (2008a). Développer les compétences en gardant le cap sur les savoirs. Deuxième partie : la diversité des démarches à caractère scientifique et leurs liens avec les savoirs disciplinaires. *Spectre*, 37(3), 22–25.
- Hasni, A., & Samson, G. (2008b). Développer les compétences en gardant le cap sur les savoirs. Première partie : place de la problématisation dans les démarches à caractère scientifique. *Spectre*, 37(2), 26–29.
- Hertig, P. (2011). Le développement durable : un projet multidimensionnel, un concept discuté. *Formation et pratiques d'enseignement en questions. La revue des Hautes écoles pédagogiques et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin*, 13, 19–38.



- Hertig, Ph. (2015). Approcher la complexité à l'École : enjeux d'enseignements et d'apprentissages disciplinaires et interdisciplinaires. In F. Audigier, S. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances* (p. 125-137). Bruxelles : De Boeck.
- Jimez-Aleixandre, M. P. (2007). Designing argumentation learning environments. In S. Erduran, & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education* (pp. 91-115). New York : Springer.
- Kolstø, S. D. (2001). Scientific literacy for citizenship : Tools for dealing with the science dimension of controversial socioscientific issues. *Science Education*, 85(3), 291-310.
- Lange, J.-M. (2008). L'Éducation au développement durable au regard des spécialités enseignantes. *Aster*, 46, 1-27.
- Lange, J.-M., & Martinand, J.-L. (2007). Éducation au développement durable et éducation scientifique : balises pour un curriculum. Communication présentée dans le cadre du REF Sherbrooke, octobre 2007.
- Lange, J. M., & Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et « éducation à... la santé, l'environnement et au développement durable » : quelles questions, quels repères ? *Aster*, 28, 85-100.
- Larkin, D., King, D. T., & Kidman, G. C. (2012). Connecting indigenous stories with geology : inquiry-based learning in a middle years classroom. *Teaching Science*, 58(2), 39-44.
- Larochelle, M., & Désautels, J. (2001). Les enjeux socioéthiques des désaccords entre scientifiques : un aperçu de la construction discursive d'étudiants et étudiantes. *Canadian Journal of Math, Science & Technology Education*, 1(1), 39-60.
- Lebeaume, J. (2004). « Éducatifs à... et formes scolaires ». ENS Cachan – INRP, Document de travail 21/05/04.
- Lebrun, J. (2013). Quelle problématisation dans les manuels scolaires québécois du primaire en sciences humaines ? *Canadian Journal of Education/Revue Canadienne de L'éducation*, 36(4), 299-326.
- Lebrun, J., & Niclot, D. (2012). La problématisation des apprentissages en enseignement de l'histoire-géographie : quels cadres de référence, quels fondements ? *Nouveaux Cahiers de La Recherche En Education*, 15(1), 3-86.
- Lebrun, J., Roy, P., Bousadra, F., & Franc, S. (soumis). Les relations entre les disciplines scolaires et les « Éducatifs à » : proposition d'un cadre d'analyse. *Education & Didactique*.
- Lebrun, J., Roy, P., Franc, S., & Bousadra, F. (2017). Les relations entre les disciplines scolaires et les « Éducatifs à » : un cadre d'analyse. Communication présentée au symposium *Les relations entre les disciplines scolaires et l'éducation en vue du développement durable : quelles conditions pour une pédagogie de l'émancipation ? organisé dans le cadre du Congrès international : Educa 2017 : « Inégalités : quelles contributions des « Éducatifs à » ? »*. Hammamet, Tunisie. 2-4 mars 2017.
- Legardez, A. (2004). Transposition didactique et rapports aux savoirs : l'exemple des enseignements de questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue française de pédagogie*, 149, 19-27.
- Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repère. In A. Legardez, & L. Simonneaux (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. Paris : ESF (pp. 19-31).
- Legardez, A., Giral, J., & Chamboredon, M. C. (2006). *Le débat argumenté : une pédagogie efficiente pour la co-construction de savoirs environnementaux critiques* (Rapport de recherche 2006-2008 pour l'ADEME et le Conseil Régional PACA). Marseille : Université de Provence – UMR ADEF et Conseil Régional PACA.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). L'école à l'épreuve de l'actualité. *Issy-Les-Moulineaux : ESF*, 110.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon : Educagri Editions.
- Legendre, R. (1993). *Dictionnaire actuel de l'éducation* (2^e éd.). Montréal : Guérin (1^{re} éd. 1988).
- Lenoir, Y. (2006). Du curriculum formel au curriculum enseigné comment des enseignants québécois du primaire comprennent et mettent en oeuvre le nouveau curriculum de l'enseignement primaire. *Raisons Educatives*, 10(10), 119-141.
- Lenoir, Y. (2009). En éducation, tout commence par la fin..., mais de quelle fin est-il question ? Le cas du Québec. *Revue de l'Institut de Sociologie*, 1(4), 101-130.
- Lenoir, Y. (2012). L'interaction instruction-socialisation dans le cadre d'une globalisation néolibérale : quelles finalités de l'éducation scolaire dans une perspective interculturelle ? In Y. Lenoir, & F. Tupin (Eds.), *Instruction, socialisation et approches interculturelles : des rapports complexes* (p. 41-85). Paris : L'Harmattan.
- Lenoir, Y. (2014). *Les médiations au coeur des pratiques d'enseignement-apprentissage : une approche dialectique. Des fondements à leur actualisation en classe. Éléments pour une théorie de l'intervention éducative*. Longueuil : Groupéditions Editeurs.



- Lenoir, Y. (2017). La notion de finalités éducatives scolaires : une notion « essentiellement contestée. » In Y. Lenoir, O. Adigüzel, A. Lenoir, J. C. Libâneo, & F. Tupin (Eds.), *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques (tome 1 : Fondements, notions et enjeux socioéducatifs)*, p.23–38). Montréal : Groupéditions Editeurs.
- Lenoir, Y., Esquivel, R., Estrada Chablé, J., Froelich, A., Leboeuf Dumouchel, S., Jean, V., & Leboeuf Dumouchel, S. (2017). Les finalités éducatives scolaires : clarifications conceptuelles. In Y. Lenoir, O. Adigüzel, A. Lenoir, J. C. Libâneo, & F. Tupin (Eds.), *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques (tome 1 : Fondements, notions et enjeux socioéducatifs)*, pp.39–107). Montréal : Groupéditions Editeurs.
- Lenoir, Y., Hasni, A., & Froelich, A. (2015). Curricular and didactic conceptions of interdisciplinarity in the field of education : a socio-historical perspective. *Issues in Interdisciplinary Studies*, 33, 39–93.
- Libâneo, J. C., & Arizmendi, A. T. (2017). Finalités et objectifs de l'éducation et action des organismes internationaux au Brésil. In Y. Lenoir, O. Adigüzel, A. Lenoir, J. C. Libâneo, & F. Tupin (Eds.), *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques (tome 1 : Fondements, notions et enjeux socioéducatifs)*, p.321–370). Montréal : Groupéditions Editeurs.
- Magee, P. A., & Flessner, R. (2012). Collaborating to improve inquiry-based teaching in elementary science and mathematics methods courses. *Science Education International*, 23(4), 353–365.
- Molnar, A. (1996). *Giving kids the business : the commercialization of America's schools*. Boulder, CO : Westview.
- Nagel, U., Kern, W., & Schwarz, V. (2008). *Contributions à la définition de compétences et de standards pour l'éducation en vue du développement durable sous l'angle de l'éducation à l'environnement, de l'éducation à la santé et de l'éducation dans une perspective globale*. Berne : Hep Vaud, Haute école pédagogique Zurich.
- Noddings, N. (2007). Aims, goals, and objectives. *Encounters on Education*, 8, 7–15.
- Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de L'éducation-Pour L'ère Nouvelle*, 38(3), 69–94.
- Organisation de coopération et de développement économiques OCDE. (2011). *La stratégie de l'OCDE sur les compétences*. Paris : OCDE.
- Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO). (s. d.) *Education au développement durable*. Repéré à <http://fr.unesco.org/themes/%C3%A9ducation-au-d%C3%A9veloppement-durable>.
- Oulton, C., Dillon, J., & Grace, M. M. (2004). Reconceptualizing the teaching of controversial issues. *International Journal of Science Education*, 26(4), 411–423.
- Pache, A., Bugnard, P.-P., & Haerberli, P. (2011). Education en vue du développement durable, école et formation des enseignants : enjeux, stratégies, pistes. *Formation et pratiques d'enseignement en questions : revue des HEP de Suisse romande et du Tessin*, 13.
- Plevyak, L. H. (2007). What do preservice teachers learn in an inquiry-based science methods course ? *Journal of Elementary Science Education*, 19(1), 1–12.
- Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I., & Lahanier-Reuter, D. (2010). *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques* (1^{re} éd. 2007). Bruxelles : De Boeck.
- Roy, P., Pache, A., & Gremaud, B. (2017). La problématisation, les démarches d'investigation scientifique et l'EDD : quelles conjugaisons possibles en vue de construire un monde meilleur ? *Formation et pratiques d'enseignement en question*, 22, 7-20.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues : A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513–536.
- Sadler, T. D., Chambers, F. W., & Zeidler, D. L. (2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. *International Journal of Science Education*, 26(4), 387–409.
- Santomé, J. T. (2007). *Educación en tiempos de neoliberalismo*. Madrid : Ediciones Morata.
- Sauvé, L. (2011). La prescription du développement durable en éducation : la troublante histoire d'une invasion barbare. In B. Bader, & L. Sauvé (Eds.), *Education, environnement et développement durable : vers une écocitoyenneté critique* (p.18–44). Québec : Les Presses de l'Université Laval.
- Sauve L., Berryman T. & Brunelle R. (2003), Environnement et développement : la culture de la filière ONU ». In Sauvé, L., & Brunelle, R. (Eds.) Environnements, Cultures et Développements. *Revue Education relative à l'environnement – Regards, Recherches, Réflexions*, 4, p.33-55.



- Schwartz, S. H. (2006). Les valeurs de base de la personne : théorie, mesures et applications. *Revue Française de Sociologie*, 47(4), 929–968.
- Sgard, A., Jenni, Ph., Solari, M., & Varcher, P. (2017). Le problème c'est de le poser. Définitions, modèles, perspectives pour la géographie scolaire. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 22, 39–57.
- Simonneaux, J. (2007). Argumentation in science education. In S. Erduran, & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education* (pp. 179–199). New York : Springer.
- Simonneaux, J. (2011a). *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales* (Note de synthèse en vue de l'habilitation à diriger des recherches. Université de Provence, France, 16 Mai 2011).
- Simonneaux, J. (2011b). Les controverses sur le développement durable à l'épreuve d'une perspective éducative. In B. Bader, & L. Sauvé (Eds.), *Education, environnement et développement durable : vers une écocitoyenneté critique* (p.251–292). Québec : Presses de l'Université Laval.
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2005). Argumentation sur des questions socio-scientifiques. *Didaskalia*, 27, 79–108.
- Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2007). L'EDD sous l'angle des Questions Socialement Vives (QSV) : l'exemple des biocarburants en bac technologique. Communication présentée dans le Colloque *Education à l'Environnement pour un Développement Durable : informer, former et éduquer*. IUFM Montpellier. Montpellier, France, 6-7 juin 2007.
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2009). A la croisée des Questions Socialement Vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant (e) s. *Didaskalia*, 34, 67–104.
- Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2011). Argumentations d'étudiants sur des Questions Socialement Vives environnementales. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13, 157–178.
- Simonneaux, J., Simonneaux, L., Hervé, N., Nédélec, 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 Vives. *Formation et pratiques d'enseignement en question*, 22, 143–160.
- Tutiaux-Guillon, N. (2006). Le difficile enseignement des « questions vives » en histoire géographie. In A. Legardez, & L. Simonneaux (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives* (p. 119–135). Issy-les-Moulineaux : ESF.
- Tutiaux-Guillon, N. (2011). Quelle place pour les questions socialement vives et/ou controversées en histoire ? *Le Cartable de Clio*, 11, 225–234.
- Van Hook, S., Huziak, T., & Nowak, K. (2005). Developing Mental Models about Air Using Inquiry-Based Instruction with Kindergartners. *Journal of Elementary Science Education*, 17(1), 26–38.
- Vygotski, L. (1997). *Pensée et langage* (1^{re} éd. 1934). Paris : La Dispute.
- Walker, K. A., & Zeidler, D. L. (2007). Promoting discourse about socioscientific issues through scaffolded inquiry. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1387–1410.
- Wu, H.-K., & Wu, C.-L. (2011). Exploring the development of fifth graders' practical epistemologies and explanation skills in inquiry-based learning classrooms. *Research in Science Education*, 41(3), 319–340.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views : beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343–367.





La matrice interdisciplinaire d'une question scientifique socialement vive comme outil d'analyse a priori dans le processus de problématisation

Bertrand GREMAUD¹ (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse)
et **Patrick ROY**² (Haute école pédagogique Fribourg, Suisse)

Cet article s'inscrit dans la continuité de l'article de Roy et Gremaud (2017) présenté dans cette même revue en proposant un focus sur la phase de problématisation en lien avec la démarche d'investigation interdisciplinaire que nous avons développée pour traiter des problématiques d'éducation en vue d'un développement durable (EDD) dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. Nous concevons l'EDD comme une contribution à une approche interdisciplinaire à partir de l'enseignement d'une question scientifique socialement vive (QSSV) et prenons l'exemple de la cohabitation du loup avec les humains en Suisse pour montrer l'importance de l'analyse a priori de l'enseignant avant de s'engager dans la phase de problématisation. La matrice interdisciplinaire proposée permet de se donner une représentation interdisciplinaire d'une QSSV en plus d'explorer des possibilités d'itinéraires pédagogiques. Sa construction, testée lors d'une formation continue avec des enseignants expérimentés, repose sur un travail de mise en relation dynamique et systémique de questions dites fécondes en lien avec les disciplines scolaires qui contribuent prioritairement au traitement de la problématique.

Mots-clés : Interdisciplinarité, éducation en vue d'un développement durable, question scientifique socialement vive (QSSV), problématisation, matrice interdisciplinaire

Introduction

Si plusieurs s'accordent pour dire que la problématisation joue un rôle central dans la construction des savoirs disciplinaires en sciences (Fabre, 1999, Orange, 2005), la préoccupation pour cette activité est également partagée dans le champ de l'EDD lorsqu'il s'agit d'aborder par exemple les « questions scientifiques socialement vives » (QSSV) (Legardez & Simonneaux, 2011) que nous considérons au même titre que le développement durable (DD) : « Nous considérons donc le DD comme une Question Socialement Vive. Les QSV font l'objet de controverses et elles sont empreintes d'incertitudes dans les savoirs de référence et dans leurs implications sociales. Les controverses se développent entre chercheurs, entre les experts professionnels, dans les médias et dans la société » (Simonneaux & Simonneaux 2011, p 157).

1. Professeur HEP en didactique des sciences et membre de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : gremaudber@edufr.ch

2. Professeur HEP en didactique des sciences et responsable de l'UR Enseignement et apprentissage des disciplines scientifiques (EADS) à la HEP Fribourg. Contact : royp@edufr.ch



Au cours des deux dernières décennies, l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) a été fortement promue par l'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) (Sauvé, Berryman & Brunelle, 2003) et figure actuellement parmi les principales finalités éducatives des curriculums de différents systèmes éducatifs à travers le monde, et plus particulièrement dans le Plan d'études romand en Suisse (PER) (CIIP, 2010).

Le PER souligne d'ailleurs la contribution nécessaire des disciplines scolaires dans le traitement des problématiques d'EDD. En effet, même si la finalité éducative associée à l'EDD est transversale, la Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP, 2010, p.21) relève que «l'Education en vue d'un développement durable poursuit avant tout une finalité citoyenne et intellectuelle : elle contribue à la formation de l'esprit critique en développant la compétence à penser et à comprendre la complexité». L'EDD se positionne dans un rapport de transversalité par rapport aux disciplines scolaires et elle induit des orientations dans l'ensemble des disciplines scolaires, particulièrement celles qui relèvent des domaines Mathématiques et Sciences de la nature (MSN) et Sciences humaines et sociales (SHS) (géographie, histoire et citoyenneté). Ce sont les disciplines de ces domaines qui doivent prendre en charge le travail proposé dans la thématique de Formation générale *Interdépendances* (sociales, économiques et environnementales), thématique essentiellement constituée d'objets d'enseignement liés au développement durable.

Il existe une multiplicité de modèles théoriques avec lesquels les enseignants peuvent aborder l'EDD (Roy & Gremaud, 2017). Une approche EDD à instruction émancipatrice place, par exemple, la construction de savoirs disciplinaires autour de grands problèmes et de questions sociétales actuelles. Il s'agit de dépasser l'imposition de connaissances disciplinaires théoriques abstraites, afin de positionner les disciplines scolaires au centre des problématiques EDD, et ce, de manière à mieux les cerner, les éclairer et d'en avoir une vision systémique et interdisciplinaire. Si cette EDD à instruction émancipatrice positionne les disciplines au centre de l'échiquier, nous soutenons aussi qu'une EDD à socialisation émancipatrice peut s'inscrire dans une relative complémentarité d'une EDD axée sur l'instruction pour aborder une plus large gamme d'apprentissages disciplinaires (savoirs conceptuels, attitudes, valeurs, modes de pensée, etc.). La socialisation des élèves est un défi à relever pour qu'ils puissent se doter d'outils intellectuels pertinents afin de mieux comprendre et agir avec le monde dans lequel ils vivent. Les enjeux actuels de cette éducation pour la formation d'un citoyen autonome et responsable ne peuvent donc faire l'économie d'une référence aux savoirs disciplinaires. En d'autres mots, faire de l'EDD en classe ne consiste pas à s'inscrire dans une logique purement pédagogique qui ne prend aucun point d'ancrage dans les disciplines scolaires.

Dans le cadre de l'intégration de ces enjeux éducatifs autour de l'EDD, nous proposons une démarche d'investigation interdisciplinaire (Roy & Gremaud, 2017) s'inscrivant dans un cadre didactique EDD où la phase de problématisation constitue le coeur même de cette démarche. Cette phase ne peut être un moment d'improvisation pour l'enseignant et demande à celui-ci de bien cerner les différents enjeux didactiques liés : élaborer une situation problématisante motivante en donnant du sens à la démarche d'investigation, construire une question scientifique socialement vive (QSSV) (Legardez & Simonneaux, 2006, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2007,



2009, 2011) avec ses élèves en prenant en compte leurs représentations et élaborer des questions dites fécondes à investiguer avec ces mêmes élèves tout en étant en adéquation avec les objectifs d'apprentissage voulus par le curriculum.

Ces enjeux demandent une préparation minutieuse de la part de l'enseignant par l'intermédiaire d'une analyse a priori pertinente. La matrice interdisciplinaire que nous présentons dans cet article peut être un outil intéressant, car elle se veut au carrefour du monde réel, en lien avec les QSSV, et du monde théorique des savoirs curriculaires. Dans cette même perspective, Audigier (2015) et Audigier, Fink, Freudiger et Haerberli (2011) exposent le concept didactique de « détour et de retour » pour mettre en évidence l'importance de travailler sur une réalité sociale à comprendre, mais qui nécessite d'étudier, d'analyser et raisonner autour des disciplines. C'est la phase de détour qui permet d'introduire et de construire des savoirs disciplinaires clairement identifiés.

L'analyse a priori de l'enseignant par l'intermédiaire de la matrice interdisciplinaire permettra encore d'inscrire le rapport aux savoirs des élèves comme un enjeu majeur et plus spécialement de développer leur sens critique sans imposer des opinions ou des comportements, comme cela pourrait être le cas dans une EDD à instruction reproductrice ou à socialisation inculcatrice (Roy & Gremaud, 2017). L'initiation aux débats en classe et aux controverses peut ainsi contribuer à développer des modes de pensées comme la pensée critique, la pensée systémique ou encore la pensée prospective chez les élèves.

Les enjeux de la phase de problématisation dans la démarche d'investigation interdisciplinaire

Il ne suffit pas de s'appuyer sur les disciplines scolaires pour traiter de problématiques d'EDD, mais bien d'entrer dans une véritable démarche d'investigation interdisciplinaire qui permet de mettre en relation le monde réel des phénomènes avec le monde théorique des savoirs. Roy et Gremaud (2017) proposent ainsi une démarche d'investigation cyclique structurée autour de quatre phases dynamiques : problématiser, planifier, investiguer et conceptualiser.

Sans revenir en détail sur ces quatre phases, nous proposons ici de faire un focus sur la phase de problématisation (figure 1) et plus spécialement sur l'élaboration d'une situation problématisante pour ensuite construire, avec les élèves, une situation problème intégrant les concepts de QSSV et de questions fécondes, comme le schéma l'indique.

PROBLÉMATISER

Proposer une **SITUATION PROBLÉMATISANTE** en s'assurant d'un équilibre entre les pôles **épistémologique** (quels savoirs à faire apprendre ?), **psychologique** (quel sens pour l'élève ?) et **social** (quels liens avec la réalité ?)

Construire une **SITUATION-PROBLÈME** en :

- faisant émerger une **QUESTION SCIENTIFIQUE SOCIALEMENT VIVE**
- se donnant une **représentation interdisciplinaire** de la QSSV (matrice interdisciplinaire)
- priorisant des **dimensions** (scientifique, économique, sociale, etc.) de la QSSV

Formuler et sélectionner des **QUESTIONS FÉCONDES** en relation avec les disciplines scolaires de référence et les représentations des élèves.

Figure 1 : Phase 1 de la démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice



Tout comme Fabre (2014), nous relevons qu'un travail de problématisation est nécessaire et nous avons imaginé plusieurs moments pour aborder la complexité de cette phase.

Une première étape demande à l'enseignant de concevoir et proposer une **situation problématisante** à ses élèves articulée autour des plans épistémologique (savoirs disciplinaires), psychologique (ce qui peut faire sens pour les élèves, les motiver) et social (liens avec la réalité naturelle, humaine et sociale actuelle).

De cette première étape découle l'élaboration d'une situation-problème prenant en compte l'élaboration d'une véritable **question scientifique socialement vive** (QSSV) et l'élaboration de questions dites fécondes en lien avec les enjeux disciplinaires.

Les QSSV s'inscrivent dans une perspective d'EDD et préconisent, tout comme l'éducation relative à l'environnement l'a fait durant de nombreuses années, d'ancrer les enseignements dans des situations proches de l'élève ou des situations locales authentiques. Cette contextualisation locale a pour avantage de favoriser l'implication des élèves dans la situation problématisante (Roy & Gremaud, 2017) choisie, de mobiliser des savoirs disciplinaires et de finalement mieux s'approprier la situation en elle-même. Cette approche sous forme de QSSV aurait pour mérite de questionner les controverses étant empreintes d'incertitudes dans les savoirs de référence et dans leurs implications sociales (Simonneaux & Simonneaux, 2011). Il s'agit donc de construire avec les élèves des questions ouvertes, souvent complexes, qui intègrent des savoirs en sciences humaines et sociales tout comme des savoirs en sciences dites « dures » comme les sciences de la nature du PER. Les réponses à ces QSSV se veulent multiples et de nature parfois différente tout en prenant en compte des savoirs d'origine variée et parfois non stabilisée.

Nous souscrivons aux travaux de Hertig (2016) et d'Audigier (2012) qui mettent en évidence la nécessité de passer par les disciplines scolaires pour une construction pertinente des outils permettant de mettre le sens commun à distance. Astolfi (2008) et Hertig (2016) relèvent encore que l'accès aux paradigmes disciplinaires, avec leurs langages respectifs et les modes de pensée qui les caractérisent, est la condition de la construction de véritables savoirs. Cependant, comme les QSSV sont souvent empreintes d'une charge émotionnelle, l'enseignant doit être attentif au fait que le traitement de ces questions peuvent biaiser ou entraver les apprentissages disciplinaires.

Nous retenons cinq attributs essentiels pour caractériser les QSSV (Albe & Simonneaux, 2002 ; Legardez, 1999, 2004, 2006 ; Legardez & Simonneaux, 2006, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2005, 2007, 2009, 2011) :

- elles présentent un caractère de controverse : elles sont vives dans la société, les savoirs de référence et les savoirs scolaires ;
- elles prennent ancrage plus particulièrement dans les sciences de la nature et les sciences humaines et sociales ;
- elles sont multidimensionnelles, ayant des implications dans plusieurs domaines : sociologie, politique, économie, environnement, etc. ;
- elles sont ouvertes et complexes : elles ne présentent pas une solution unique, valide et rationnelle ;
- elles font appel à des valeurs individuelles et sociales et à des opinions politiques.



A partir des travaux de Fourez (1994, 1997) et Fourez, Maingain et Dufour (2002), notre perspective interdisciplinaire met encore en évidence le traitement de **questions fécondes** (Roy & Gremaud, 2017) à l'intérieur même d'un îlot interdisciplinaire de rationalité dans une perspective d'EDD. Cette notion d'îlot interdisciplinaire vise les savoirs disciplinaires construits par les scientifiques, mais aussi par les enseignants au quotidien. Ceux-ci sont souvent confrontés à des situations dont les savoirs disciplinaires standardisés sont difficiles à cerner dans les mises en situation de classe. L'interdisciplinarité est donc un moyen de se représenter une situation en vue d'une action en utilisant des savoirs disciplinaires pour construire une représentation d'une situation qui soit adaptée au contexte et à ses acteurs (Fourez, 1994, 1997).

Dans ce contexte, nous avons développé un outil d'analyse a priori pour l'enseignant, la *matrice interdisciplinaire*, demandant à celui-ci d'identifier les différents concepts disciplinaires afin de les mettre au service de ces questions scientifiquement controversées ou dites « socialement vive » (Legardez, 1999, 2006). Ces QSSV nécessitent d'être appréhendées dans une perspective interdisciplinaire, car elles font l'objet de débats multiples dans la société et ne peuvent être traitées par une entrée unique. Plusieurs disciplines peuvent ainsi mieux éclairer cet objet de débat. Le fait d'interroger les savoirs en entrant par un objet du social et non pas uniquement par un concept oblige à ouvrir la porte de l'interdisciplinarité (Legardez & Simonneaux, 2011).

La matrice interdisciplinaire : un pont entre des îlots d'interdisciplinarité et les concepts disciplinaires

La construction de cette matrice repose sur un travail de mise en relation entre le monde réel (le retour d'un grand prédateur) et le monde théorique (celui des « savoirs de référence », des « savoirs sociaux » et des « savoirs scolaires », Legardez, 2004). L'élaboration de cette matrice consiste à faire émerger les savoirs disciplinaires fondamentaux et leurs questions fécondes associées au sein d'une trame conceptuelle ancrée dans une EDD (Hertig, 2011). Nous prendrons appui sur la QSSV de la cohabitation hommes-loups en Suisse pour illustrer nos propos dans la construction et l'exploitation possible de la *matrice interdisciplinaire* comme outil d'analyse a priori de l'enseignant.

Une diversité de points de vue au centre de cette QSSV

Nous rejoignons Orange (2005) quand il souligne l'importance de bien identifier les problèmes d'une situation donnée avant de les résoudre. La cohabitation hommes-loups est en effet une QSSV en Suisse, comme dans bien des pays en Europe, et concerne un grand nombre d'acteurs provenant de milieux politiques, économiques, sociaux et environnementaux parfois très différents.

Comme le mentionnent plusieurs rapports ou documents de la Confédération helvétique (ex. : OFEV 2010, OFEV 2016), le loup a progressivement disparu vers la fin du 19^e siècle. Soumis à d'importantes pressions humaines liées aux conflits avec les éleveurs et la forte pression de la chasse, les loups ont souvent été systématiquement capturés, tirés et même empoisonnés en Suisse, mais également ailleurs en Europe. De petits effectifs ont pourtant survécu en Europe et le loup a été progressivement mis sous protection, par exemple en Italie dès 1972.



Les populations de loups se sont aujourd'hui rétablies et les aires de répartition se sont étendues jusque dans les Alpes suisses depuis l'Italie. Depuis 1995, plusieurs loups se sont installés durablement et une meute a même vu le jour dans les Grisons en 2012. La Suisse compte actuellement dix à quinze loups solitaires et une meute de huit à dix individus dans le massif du Calanda (GR). Il est aussi très vraisemblable qu'une meute de loups ait élu résidence en Valais début 2016. Le loup va très certainement continuer de se propager dans le pays et de nouvelles meutes vont se former dans les régions les plus propices si l'homme n'intervient pas.

Historiquement, le loup a une valeur symbolique forte et il a souvent fait l'objet de contes et de mythes. Pourtant, le loup est un animal farouche et l'homme n'a pas souvent fait l'objet d'attaque de sa part. Par contre, les conflits hommes-loups ont été nombreux à travers le temps et se perpétuent encore aujourd'hui. Les différents acteurs en faveur ou non de cette cohabitation hommes-loups s'affrontent depuis toujours et cette confrontation renaît aujourd'hui dans nos contrées. Dans la société, on peut relever au moins deux discours fortement opposés.

Pour les **défenseurs du retour progressif du loup** en Suisse, la nature doit pouvoir évoluer selon ses propres cycles et lois en lien avec une dynamique propre à chaque espèce. La question de fond reste cependant de savoir s'il faut réguler son espèce parce qu'il exerce un impact sur la faune sauvage.

Les partisans relèveront que le loup est un des acteurs de sélection qui assure à long terme la vitalité des espèces de toute chaîne alimentaire. Entre proie et prédateur, il existe une coévolution qui s'influence mutuellement sur un territoire défini ou non. Le principe de base est de faire confiance à la nature dans sa capacité d'autorégulation et à notre capacité d'humain de nous y adapter.

Comme la Suisse vivait dans une situation de grande pauvreté ayant surexploité ses ressources naturelles et les forêts en particulier, l'élimination du loup au XIX^e siècle était compréhensible. Cependant, les conditions environnementales et économiques actuelles ne sont plus du tout les mêmes. La progression des forêts, le retour de certains ongulés ou encore l'augmentation des sangliers, l'abandon progressif de certaines vallées par les activités humaines sont autant de facteurs favorables au retour du loup ainsi que d'autres grands prédateurs dans nos régions.

Pour les partisans du retour naturel du loup, la population de ce grand prédateur est encore fragile. Considérer sa présence comme une normalité, le laisser jouer son rôle dans la nature, poursuivre les efforts de cohabitation avec cette espèce est le signe de notre volonté de réconciliation avec la nature.

Pour les **détracteurs du loup**, celui-ci est un prédateur privilégié par les lois depuis que son statut particulier d'espèce protégée a été accepté en Suisse comme en Europe. Les multiples attaques de loups, ces dernières années, contre les animaux de rente montrent que la cohabitation est très difficile et parfois même impossible. Outre le fait que les moyens de protection comme les enclos ou encore les chiens de protection ne sont pas toujours efficaces, il existe de nombreux alpages ou troupeaux pour lesquels on ne peut les déployer.

Certains loups ne semblent pas contrariés par la proximité de l'homme et ils ont été vus à plusieurs reprises dans des zones habitées, voire urbanisées comme la



région zurichoise et bulloise. Cette proximité n'est pas insignifiante et il serait téméraire, selon les détracteurs du loup, de ne pas s'en préoccuper.

Un autre facteur, politique celui-ci, est mis en avant: la possibilité de réguler ce grand prédateur malgré les lois et autres règlements protégeant cette espèce. Il ne s'agit pas d'éradiquer le loup, mais bien de pouvoir intervenir et dispenser des autorisations de tir en cas d'attaques répétées et avérées de ce prédateur. Actuellement, les cantons suisses sont chargés de la protection des espèces chassables, mais la gestion des grands prédateurs reste en main de la Confédération. De plus, la dernière révision de l'ordonnance fédérale sur la chasse augmente encore les exigences requises pour la délivrance d'une autorisation de tir et cela ne plaît guère à certains éleveurs, chasseurs et même politiciens.

La construction d'une matrice interdisciplinaire associée à la QSSV de la cohabitation du loup avec les humains en Suisse

Afin de distinguer le débat scientifique du débat de société (Fabre 2014), nous insistons sur le fait de bien identifier les enjeux scientifiques et curriculaires afin d'avoir un vrai débat scientifique en classe qui a pour objet l'acquisition de savoirs disciplinaires identifiés en amont même de toutes activités de classe. Comme le souligne encore Fabre (2014), il s'agit d'«éviter que la classe ne s'enlise dans un débat de “café du commerce” qui ne puisse dépasser le niveau des conflits d'opinions» (p.2).

Se pose ainsi le problème de l'articulation entre les problématiques d'EDD et les disciplines scolaires au moment de leur traitement (Roy & Gremaud, 2017). A ce sujet, Lange et Victor (2006) soulignent que l'EDD impose «une nouvelle relation aux savoirs scientifiques: ceux-ci ne peuvent plus être des savoirs académiques neutres, dissociés de tous contextes et qu'ils suffiraient simplement de transposer dans le cadre des disciplines scolaires habituel» (p.95).

Cette matrice interdisciplinaire se veut avant tout un outil pour développer une analyse a priori de l'enseignant dans une perspective systémique propre à l'EDD. A partir d'une situation problématisante «La cohabitation de l'homme et du loup», l'enseignant pourrait proposer de véritablement problématiser cet enjeu de société avec ses élèves. La phase de problématisation en classe étant un moment complexe à mener, l'analyse a priori sous forme de grille disciplinaire articulée autour de questions fécondes (Roy & Gremaud, 2017) devrait permettre à l'enseignant de distinguer les principales questions fécondes déclinant de la QSSV initiale. Il ne s'agit pas d'avoir une liste exhaustive de questions fécondes qui seront à traiter obligatoirement en classe, mais de cerner les réels enjeux disciplinaires touchés par ces interrogations. Notre matrice interdisciplinaire rejoint le concept de «carte de problématisation possible» propre à Orange (2005) qui relève que les enseignants doivent pouvoir s'appuyer sur des repères stabilisés pour conduire la problématisation avec les élèves.

A partir des documents et rapports de l'Office fédéral de l'environnement en Suisse (OFEV, 2010 et 2016) qui synthétisent les principales informations nationales et internationales scientifiques actuelles que nous avons sur le loup, nous nous sommes attelés à construire une matrice interdisciplinaire en identifiant les questions fécondes qui nous semblaient pertinentes avec les concepts disciplinaires retenus dans le PER.



Les questions présentes dans la matrice s'inscrivent dans un phénomène d'enclenchement et d'initialisation à une problématisation en classe, reprenant le concept d'inducteurs de problématisation (Fabre & Musquer, 2009). Si la mise en œuvre de cette matrice interdisciplinaire nécessitera encore une adaptation et un travail de vulgarisation de la part de l'enseignant en fonction du contexte de sa classe, cet outil devrait faciliter le travail d'élaboration de questions disciplinaires fécondes avec les élèves. La co-construction maître-élèves de ces questions fécondes présente aussi un enjeu majeur et demande à l'enseignant d'être très au clair dans sa démarche didactique de construction.

Comme la figure 2 le montre, la matrice s'articule autour d'une QSSV centrale : « Quelle cohabitation future possible entre hommes et loups en Suisse ? » Les domaines disciplinaires sont visibles par colonne et renvoient à des questions fécondes articulées autour d'un ou plusieurs concepts disciplinaires identifiés en caractères gras. Une même question féconde peut encore être proposée dans plusieurs disciplines, mais l'angle de réflexion change en fonction des concepts disciplinaires retenus.

Afin de dépasser le stade de présentation d'un tableau de questions disciplinaires, nous avons regroupé dans la colonne tout à gauche les questions fécondes autour d'un thème interdisciplinaire. Si l'exercice se prête bien pour les thèmes de l'habitat et de l'alimentation, il est parfois plus difficile de rassembler certaines questions fécondes sous une même étiquette transversale. Cependant, cette démarche de regroupement nous a semblé essentielle pour véritablement proposer une matrice interdisciplinaire.

Ces questions fécondes possibles ont encore l'obligation de s'inscrire dans un trame conceptuelle propre à chaque discipline. La matrice met ainsi en évidence les concepts géographiques (localisation, échelles, acteurs, organisation de l'espace), les concepts historiques (traces et mémoire, changements et permanence, mythes et réalité), les concepts des sciences de la nature (diversité du vivant comme les interdépendances, les cycles de vie ou encore les écosystèmes) ainsi que les concepts liés à l'éducation à la citoyenneté (organisation politique et sociale) que le PER demande de travailler en classe au cycle 2 (CIIP 2010).

Si les intentions de cet outil sont bien d'aider l'enseignant à entrer dans une analyse a priori la plus pertinente possible, les disciplines convoquées dans les colonnes et les questions fécondes données dans chaque case ne sont pas exhaustives. Une marge de manœuvre non négligeable est possible afin de définir du cadre que l'on veut donner au traitement interdisciplinaire de la QSSV retenue. Sur ce plan, il serait tout à fait possible d'intégrer d'autres disciplines comme la Langue 1, en l'occurrence le français, dans ce tableau. Certaines disciplines pourraient proposer un plus grand nombre de questions fécondes et il serait aussi envisageable de proposer plusieurs questions fécondes par case. Les questions fécondes centrales pourront ensuite être traitées ou non en classe par l'enseignant en fonction de la phase de problématisation.



**Matrice interdisciplinaire d'une QSSV : analyse a priori de l'enseignant
Quelle cohabitation future entre hommes et loups en Suisse ?**

	Sciences de la nature MSN 28	Géographie SHS 21	Histoire SHS 22	Citoyenneté SHS 24
Habitat	Quelle est la taille de la population du loup actuellement ? Quel est son cycle d'évolution ? Diversité du vivant : cycle de vie (reproduction / cycle de vie)	Dans quelles régions habitent les loups ? Comment est-il arrivé en Suisse aujourd'hui ? Comment se distribue actuellement la population de loups en Suisse / en Europe / dans le monde ? Localisation / échelle	Comment la population du loup a-t-elle évolué à travers le temps en Suisse / en Europe / dans le monde ? Traces et mémoire / Changements et permanence	
Alimentation	Quels sont les besoins alimentaires du loup ? Quelle place dans la chaîne alimentaire ? Diversité du vivant : interdépendance / cycle de vie	Quels sont ses besoins alimentaires en regard de l'espace ? Où trouve-t-il de quoi se nourrir ? Organisation de l'espace	Quelles ont été les croyances en lien avec les besoins alimentaires du loup ? Traces et mémoire / Mythes et réalité	
Caractéristiques	Qu'est-ce qu'une meute de loups ? Diversité du vivant : cycle de vie (reproduction)	Quels sont les besoins d'un loup isolé / d'une meute en regard de l'espace ? Organisation de l'espace / échelle	Quels regards sur le loup à travers le temps ? Mythes et réalité	
Mesures de protection	Quelles mesures de protection des troupeaux à mettre en place ? Quelles mesures temporaires de régulation possibles ? Dans quelles conditions ? Diversité du vivant : écosystème / interdépendance	Quelles mesures temporaires de régulation possibles et dans quelles conditions ? Quels sont les espaces et les acteurs concernés dans les mesures de régulation du loup par l'homme ? Organisation de l'espace / acteurs / localisation	Comment a évolué le rapport homme-loup à travers l'histoire en regard de la protection et de la régulation ? Changements et permanence / traces et mémoire	Quels sont les acteurs concernés dans les mesures de régulation du loup par l'homme ? Quelles ont été les décisions politiques prises ces dernières années pour protéger ou réguler le loup ? Organisation politique et sociale
Statut	Quel statut accorde-t-on au loup ? Quelles sont les relations entre le loup et son environnement (homme, animaux de rente et animaux sauvages) ? Diversité du vivant : écosystèmes	Quelles sont les relations entre le loup et son environnement (homme, animaux de rente et animaux sauvages) ? Acteurs / organisation de l'espace	Quel statut a-t-on accordé au loup (espèce protégée, espèce menacée d'extinction, espèce pouvant être chassée, espèce nuisible) durant les siècles ? Changements et permanence / Traces et mémoire	Quel statut accorde-t-on au loup (espèce protégée, espèce menacée d'extinction, espèce pouvant être chassée, espèce nuisible) ? Organisation politique et sociale
Indemnisation	Quelles sont les conditions pour une indemnisation des animaux de rente ? Diversité du vivant : interdépendance / écosystème	Quelles sont les conditions pour une indemnisation des animaux de rente par l'état ? Acteurs	Quelles ont été les indemniés de l'état pré-vues aux éleveurs ces dernières années ? Changements et permanence	Quelles sont les conditions pour une indemnisation des animaux de rente par l'état ? Quelles sont les indemniés de l'état prévues aux paysans aujourd'hui ? Organisation politique et sociale
Rapport hommes-loup	Quels rapports entre Hommes et loups ? Quels dangers pour l'Homme et dans quelles conditions ? Diversité du vivant : écosystèmes / interdépendance	Quels dangers pour l'Homme et dans quelles conditions ? Acteurs / organisation de l'espace	Quels sont les mythes et les légendes liés aux loups (ex. le loup-garou, la bête du Givaudan, ...) ? Mythes et réalité / Traces et mémoire	Quels dangers pour l'homme et dans quelles conditions ? Organisation politique et sociale



Représentations des enseignants et adéquation avec la matrice interdisciplinaire

Afin de mesurer la pertinence du contenu de cette matrice interdisciplinaire autour de la QSSV liée à la cohabitation hommes-loups, nous avons testé à plusieurs reprises cet outil dans le cadre de la formation initiale et de la formation continue d'enseignants à la HEP Fribourg en Suisse. Nous avons à chaque fois pris l'option du jeu de rôle en demandant aux étudiants ou enseignants de préparer et mener un débat autour de la situation évoquée dans cet article : « Quelles cohabitations futures entre hommes et loups en Suisse ? ». A la suite de ce jeu de rôle, nous avons proposé aux participants de construire un début de matrice en leur demandant de faire référence aux concepts disciplinaires du PER. Nous avons ensuite eu l'occasion de confronter notre propre matrice interdisciplinaire et les matrices proposées par les enseignants afin de faire évoluer cet outil de manière pertinente à nos yeux. Les compétences des enseignants ont été une aide importante pour la formulation ou la reformulation des questions fécondes, afin d'affiner le pôle psychologique et le pôle social (Fabre, 2014).

Les enseignants n'avaient aucun document particulier à disposition, mais pouvaient se connecter à Internet en cas de besoin. Le peu de temps à disposition pour cette phase de préparation ne permettait guère des recherches pointues. Ce choix méthodologique présentait le risque de tomber dans le débat d'opinion, mais nous avons convenu avec le formateur d'essayer de limiter cela en intervenant par des relances ciblées en lien avec les concepts disciplinaires identifiés en amont dans la matrice.

Nous avons ainsi proposé à une vingtaine d'enseignants du cycle 2 en formation continue de former six groupes représentant six points de vue différents. C'est à partir de cette mise en situation que nous analyserons la pertinence de cette matrice.

Il s'agissait pour ces enseignants en formation durant deux jours de se projeter dans le rôle d'un élu d'un petit village de la Gruyère, région recolonisée depuis quelques années par les loups, d'un garde-faune, d'une mère de famille récemment installée dans ce village gruyérien, d'un touriste visitant la région, d'un chasseur et d'un éleveur de moutons. Chaque groupe avait une dizaine de minutes pour préparer ses arguments avant de déléguer un membre pour participer à un débat. Les différents groupes ont surtout pris du temps pour se mettre d'accord sur quelques arguments en lien avec leurs représentations personnelles de cette QSSV.

Cette mise en situation n'avait pas pour objectif de mesurer la pertinence et la véracité des propos des enseignants, mais bien d'identifier si des questions fécondes ou des éléments de réflexion touchant les concepts géographiques, historiques ou encore liés aux Sciences de la nature et à la Citoyenneté et proposés dans la matrice interdisciplinaire pouvaient émerger des débats. Les enseignants devant maîtriser les concepts disciplinaires du PER qu'ils utilisent au quotidien dans leur classe, nous faisons l'hypothèse que les arguments utilisés dans le débat devaient toucher de près ou de loin ces mêmes concepts. Durant le débat, un formateur de la HEP était responsable de la bonne tenue des échanges, de répartir les temps de parole ou encore de relancer les échanges en cas de besoin.



Nous tenterons, dans la prochaine section, de mettre en évidence les liens entre les réflexions des enseignants engagés dans une formation continue et menée dans le cadre du jeu de rôle, les questions fécondes et les concepts théoriques disciplinaires initialement proposés dans notre matrice interdisciplinaire.

Potentielles questions fécondes en Sciences de la nature

Le domaine disciplinaire des Sciences de la nature du PER comporte trois grandes avenues : les phénomènes naturels et techniques (SN 26 du PER), le corps humain (SN 27) et la diversité du vivant (SN 28). Dans le cas de notre QSSV autour de la cohabitation hommes-loups, l'avenue sur la diversité du vivant a focalisé notre attention sur les concepts d'interdépendance, de cycle de vie et d'écosystème au niveau de son équilibre et de sa fragilité.

Durant ce débat mené avec des enseignants en formation continue, le cycle de vie du loup n'est pas très clair et beaucoup de questions ou de prises de position sur sa vie ont pu être notées durant les échanges. La mère de famille pose à cet effet plusieurs questions au garde-faune : « Est-ce qu'il s'agit d'un loup solitaire ? D'une meute ? Est-ce qu'ils sont déjà installés dans la région ? Qui les a déjà vus ? Est-ce que vous, vous les avez déjà vus une fois ? » Nous pouvons aussi souscrire que la notion de meute puisse faire l'objet d'une étude plus spécifique et plus particulièrement sur les attributs qui font que l'on peut parler de meute ou simplement de loups isolés.

Si le loup peut avoir un rôle non négligeable par ses attaques sur les animaux de rente comme les moutons et les chèvres, son rôle dans la chaîne alimentaire, en lien avec le concept d'interdépendance, ne plaît pas vraiment aux chasseurs : « Pour nous, le problème n'est pas de savoir si nous devons tirer ou non le loup, car la loi sur la chasse est très claire à ce niveau... Nous sommes plus préoccupés par l'impact du loup sur le gibier. C'est du gibier que nous ne pourrions plus tirer et cela nous préoccupe ».

Les habitudes alimentaires du loup sont aussi source de questionnements, surtout si celui-ci est en meute, même si la définition de meute n'est encore une fois pas très claire dans les différents propos tenus durant le débat, par exemple celui du touriste : « Alors en Suisse, il s'agit de loups solitaires. Ils sont présents en très petits nombres et ils ne sont pas en meute. Les loups ne viendront attaquer vos moutons que s'ils ont faim ! ». Par contre, l'éleveur relève certaines habitudes de ce grand canidé qui sont vraiment source d'inquiétudes pour lui : « Le loup va attaquer plusieurs moutons, même s'il va en manger un seul ! Il ne mange pas tout ce qu'il tue ».

L'écosystème d'une région peut aussi être fragilisé et l'équilibre rompu par l'arrivée d'un super-prédateur comme le loup. Même si les animaux de rente peuvent être protégés par des chiens ou des enclos, comme évoqués par le touriste et le garde-faune, ils peuvent être sujets à des attaques. Par contre, le loup ne doit pas toujours être incriminé comme la mère de famille le sous-entend : « Est-ce que vous êtes sûre que c'est des loups ? Est-ce peut-être des chiens errants ? ». Suite à cette intervention, l'éleveur est moins catégorique et mentionne que « Des analyses sont actuellement faites au niveau cantonal, mais moi je pense que c'est des loups ! ».



Potentielles questions fécondes en géographie

En géographie (SHS21 du PER), le concept d'*acteur-s* est essentiel et il est bien mis en évidence dans cette situation de jeu de rôle. En effet, les multiples points de vue donnés par les six rôles proposent des convergences et des divergences sur cette problématique de la cohabitation hommes-loups. Si le maire du village se veut très conciliant entre les acteurs, cela n'est pas le cas de l'éleveur qui a un avis très tranché sur le loup qui est une menace pour son activité professionnelle, même si la possibilité de s'assurer est une variante vite balayée : «Vous pensez que j'ai les moyens d'assurer mes 500 têtes de bétail? Les moutons, c'est mon gagne-pain et je n'ai pas envie que le loup me les massacre».

Les autres acteurs ont des positions différentes, mais non moins emblématiques de l'importance de chacun dans la région : une mère inquiète pour sa famille, un garde-faune très professionnel et relativement neutre de par son mandat institutionnel, un chasseur soucieux de la diminution de gibier, un touriste au contraire très favorable au retour de ce grand prédateur, car son intérêt est de pouvoir vivre et observer un écosystème riche et varié.

Ces points de vue différents mettent en évidence le concept géographique d'*organisation de l'espace* au centre des enjeux. L'éleveur est, par exemple, très inquiet des attaques qu'il a subies et ne veut pas remettre en cause son activité professionnelle même si on lui propose de prendre un chien pour garder ses moutons ou encore de poser des clôtures. Le maire relève encore qu'il est essentiel de «protéger la population de notre village».

D'autres questions touchant au concept de *localisation et d'échelles* sont apparues dans le débat. Le loup est-il vraiment sur la commune, dans la région ou simplement de passage? Est-ce possible d'avoir plusieurs loups ou même une meute de loups dans la région? D'où viennent ces loups de plus en plus nombreux? Qui pourraient avoir droit à des indemnisations et selon quelles conditions? Comment hommes et loups peuvent-ils cohabiter et selon quelles conditions? A quel moment l'homme doit-il intervenir et peut-être même réguler l'arrivée d'un animal pourtant protégé? Des chiens ou des clôtures peuvent-ils vraiment résoudre tous les problèmes des éleveurs et surtout qui va payer tous ces aménagements?

Autant de questions au centre du domaine disciplinaire de la géographie et en adéquation avec les principaux concepts de cette branche.

Potentielles questions fécondes en histoire

La dimension historique (SHS 22 du PER) a aussi été traitée dans le débat au niveau des concepts de *changements et de permanence*.

L'enseignant jouant le rôle du touriste de passage dans la région relève qu'il a eu «l'occasion de voir des loups» dans ses multiples balades ou encore que «la question n'est pas de savoir si un loup allait arriver dans le village», mais bien de se mettre d'accord sur le fait qu'«il y a des loups! Il ne faut pas se voiler la face!». Il revient encore en spécifiant bien que «le loup est dans son environnement naturel et qu'il était là bien avant l'homme!». Ces propos ont fait réagir l'éleveur de moutons qui n'inscrit pas cette réflexion sur la même échelle du temps en disant : «Attendez, j'étais là avant lui sur notre commune avec mes moutons!». Le touriste



revient sur ce concept historique de *changements et de permanence* en disant bien que « du point de vue historique, le loup était là bien avant nous. Aujourd'hui, il revient dans une idée de migration et c'est à nous de nous habituer et de vivre avec ».

Les arguments évoqués dans le débat mettent aussi en évidence un concept historique du PER, celui de *traces et mémoire*. Est-ce que les propos du touriste qui dit avoir vu le loup, tout comme le garde-faune d'ailleurs, sont à prendre au sérieux ? Quelles sont les traces avérées de l'arrivée de ce grand prédateur sur la commune, dans la région ? Peut-on prendre en considération les propos du maire qui dit, dès le début du débat, qu'il n'y a pas de loup sur la commune ? Le domaine disciplinaire de l'histoire demande de pouvoir travailler sur des traces, des documents, des propos de personnes pour ensuite en vérifier l'authenticité.

Un dernier concept est abordé très succinctement, mais fait référence au concept de *mythes et de réalité* du PER. Le garde-faune évoque les peurs que le loup peut engendrer : « Je vais souvent sur le terrain pour observer la faune et la flore. Je pense qu'il y a quand même une peur irrationnelle de cet animal ». Il fait ainsi référence aux multiples mythes, légendes et croyances liés à cet animal. Il s'agit là aussi d'une possibilité de travail en classe avec les élèves.

Potentielles questions fécondes en citoyenneté

Le débat a, dès le début, abordé la dimension citoyenne (PER SHS 24 citoyenneté : *organisation politique et sociale*) avec le maire du village qui a tenu à rassurer la population en relevant qu'il n'y avait pas de danger, car « il n'y a pas de loup sur notre commune ». Si l' élu a occupé un rôle central tout au long de ce débat citoyen en s'assurant de bien prendre en considération les demandes et propos des différents acteurs, il relève finalement que, si la présence de loup est avérée sur sa commune, « des subventions pour les bergers seront octroyées » et il y aura d'autres mesures possibles comme « des fléchettes endormissantes, des clôtures... ». Les citoyens de sa commune peuvent lui « faire confiance », selon lui. Il parle encore de « débloquer un budget », mais qu'il allait « regarder avec la commission financière et nous en reparlerons à notre prochaine assemblée ».

Le maire avait, dans un premier temps, réfuté l'idée du retour du loup sur sa commune, mais ses propos ont progressivement évolué. Si sa commune faisait partie d'un territoire occupé par un ou plusieurs loups, il allait « prendre tout prochainement contact avec les autorités et, si vraiment, dans la loi, nous verrons combien de moutons auront été massacrés et vous aurez peut-être l'autorisation de tirer le loup... », en s'adressant à cet effet au chasseur. Des liens évidents apparaissent ici avec le concept d'*organisation politique et sociale* du domaine de la citoyenneté au cycle 2. Toujours en lien avec ce concept, une idée originale émerge encore de la bouche du maire : « Nous allons aussi offrir des cours à la population, aux familles, pour savoir comment se comporter si un loup allait arriver dans le village ».

Le débat a pris une dimension très politique lorsque l'élève releva que « nous savons tous que les élections sont pour bientôt, monsieur le Maire ! ». Celui-ci rebondit sur ces propos en relevant que « oui... et je tiens bien à garder mon poste, raison pour laquelle je ferai le nécessaire si d'aventure il y avait un loup sur ma commune... ».



La personne jouant le touriste de passage dans la région fit une remarque s'inscrivant aussi dans cette démarche citoyenne en relevant que le maire parle beaucoup de mesures à prendre « à l'encontre du loup », alors que le problème se situe, selon lui, au niveau de la problématique du nourrissage par les humains des animaux sauvages. En effet, la population laisse trop volontiers des restes de nourriture à proximité des habitations et attire ainsi les renards, les lynx et même les loups. Le maire termine en relevant que les autorités ne prennent pas de décisions à la légère et non pas contre le loup, mais bien pour « protéger les moutons et les habitants, plus spécialement les familles... ».

Si tous les échanges ne sont pas scientifiquement fondés, nous relevons que les concepts citoyens du PER autour de l'*organisation politique et sociale*, souvent difficiles à mettre en œuvre en classe, trouvent un ancrage très intéressant avec cette QSSV. Tout comme le débat l'a fait, la matrice met en évidence des questions fécondes possibles à investiguer autour des dangers pour l'homme et pour la faune en général, des mesures politiques à prendre pour éviter ces dangers potentiels, la possibilité ou non de dédommager les éleveurs en cas d'attaques avérées ou encore de savoir si le loup peut toujours être considéré comme un animal à protéger.

Conclusion

Dans le cadre de la formation initiale et continue des enseignants fribourgeois, nous avons eu l'occasion de développer la matrice interdisciplinaire articulée autour de la QSSV sur la problématique de la cohabitation hommes-loups. Différents constats récurrents se dégagent aujourd'hui à nos yeux et soulèvent parfois de nouveaux questionnements.

Tout d'abord, les enseignants proposent avec facilité des éléments de réflexions ou des interrogations se rapprochant des questions fécondes de notre matrice et ceci dans des domaines disciplinaires différents. Par contre, ils rencontrent beaucoup plus de difficultés pour faire émerger une vraie QSSV centrale répondant aux cinq attributs essentiels proposés par différents auteurs (Albe & Simonneaux, 2002 ; Lebeaume, 2004 ; Legardez, 1999, 2004, 2006 ; Legardez & Simonneaux, 2006, 2011 ; Simonneaux & Simonneaux, 2005, 2007, 2009, 2011).

Si la QSSV sur la cohabitation hommes-loups se prête tout particulièrement bien à une analyse a priori à l'aide de la matrice interdisciplinaire, nous relevons que la mise en œuvre d'un tel outil exige des enseignants de mettre à niveau leurs connaissances sur le sujet, mais aussi de bien maîtriser les concepts disciplinaires. Sur ce plan, nous avons plusieurs fois fait le constat que les concepts disciplinaires propres aux Sciences de la nature et aux Sciences humaines et sociales (géographie, histoire et citoyenneté) posent de réels problèmes aux enseignants. Ceux-ci ont de la peine à identifier ces savoirs conceptuels pourtant très clairement donnés dans le PER (CIIP, 2010) et même dans les nouveaux moyens d'enseignement. Ce constat nous interpelle tout spécialement et il serait intéressant de mesurer le niveau de maîtrise réel de ces concepts disciplinaires sur le terrain.

La pertinence des questions fécondes de la matrice ainsi que les liens avec les concepts disciplinaires exigent de la part des enseignants une bonne maîtrise de cet outil. Nous en avons fait l'expérience dans la construction de notre matrice sur



la problématique du loup. Un accompagnement par des personnes expertes dans les domaines disciplinaires comme les collaborateurs pédagogiques pourrait être une variante intéressante pour assurer un arrimage pertinent avec le PER et surtout pour rassurer les enseignants dans cette difficile mise en œuvre.

Comme les commentaires généraux du PER (CIIP, 2010) le relève, *la Formation générale* identifie des objectifs tout au long de la scolarité et les met en lien avec certains apports disciplinaires en cohérence avec *l'Education en vue du développement durable*. Ainsi, la majorité des apprentissages proposés dans la *Formation générale* ne revêt pas un caractère aussi contraignant que ceux des domaines disciplinaires. Or, ce domaine transversal de la FG est très présent dans la matrice interdisciplinaire au niveau de la thématique *Complexité et interdépendance* (CIIP, 2010), sans pour autant faire l'objet de liens directs dans cet outil. Une des intentions de la *Formation générale* est de faire prendre conscience aux élèves de la complexité et des interdépendances dans le monde qui les entoure et de développer une attitude responsable et active en vue d'un développement durable chez les élèves. Deux objectifs sont ainsi clairement explicités dans le PER et rejoignent en tout point les intentions de notre matrice interdisciplinaire :

- L'élève adopte progressivement une attitude réflexive sur les implications des comportements et des choix humains dans le cadre d'une problématique donnée;
- L'élève comprend et respecte des mesures de préservation de l'environnement (CIIP 2012, p.56).

La matrice interdisciplinaire met ainsi en évidence ces éléments sans pour autant faire de la FG une nouvelle discipline, ce qui nous semble être une force de cette approche.

La phase de problématisation exige des enseignants une préparation minutieuse et la matrice interdisciplinaire peut être un outil pertinent. L'analyse a priori par l'intermédiaire de la matrice permet une vision systémique de la QSSV tout en poussant une vision critique de la situation. Il n'en demeure pas moins qu'il ne s'agit que d'une analyse a priori et le fait de mener à bien cette étape est un réel défi pour l'enseignant. L'élaboration d'une situation problématisante par l'enseignant et surtout la construction d'une vraie situation-problème avec la classe restent difficiles à imaginer et à conduire en classe selon les propos des personnes en formation avec qui nous avons travaillé. Elles relèvent toute la complexité de cette phase de problématisation et les enjeux actuels sont de pouvoir les accompagner dans ce travail. Les collaborateurs pédagogiques pourraient être une aide bienvenue et précieuse dans cette phase de problématisation.



Références

- Albe, V., & Simonneaux, L. (2002). L'enseignement des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole : quelles sont les intentions des enseignants ? *Aster*, 34, 131-156.
- Astolfi, J.-P. (2008). *La saveur des savoirs. Disciplines et plaisir d'apprendre*. Paris, France : Presses universitaires de France.
- Audigier, F. (2012). Les éducations à... et la formation au monde social. *Recherches en didactiques*, 13, 21-38
- Audigier, F. (2015). Conférence de plénière : Les Education à... ? Quel bazar !! In J.-M. Lange (Ed.), *Les « Educations à » : un (des) levier(s) de transformation du système éducatif ?* (p.8-23). Université de Rouen, Normandie Université, 17-19 novembre 2014.
- Audigier, L., Fink, N., Freudiger, N., & Haeberli, P. (2011). L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats. *Cahier de la section des sciences de l'éducation*, 130. Genève : Université de Genève-FPSE.
- Breitenmoser, U., Bürki, R., Lanz, T., Pittet, M., von Arx, M., & Breitenmoser-Würsten, Ch. (2016). *The recovery of wolf Canis lupus and lynx Lynx lynx in the Alps : biological and ecological parameters and wildlife management systems. RowAlps Report Objective 1*. KORA Bericht Nr. 70. KORA, Muri bei Bern, Switzerland.
- Conférence Intercantonale de l'Instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). (2010). Plan d'études romand (PER). Mathématiques et Sciences de la nature – Sciences humaines et sociales. Cycle 2. Neuchâtel : CIIP.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoir scolaire*. Paris : PUF.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Comment aider l'élève à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'Education : pour l'Ere nouvelle*, 42(3), 111-129.
- Fabre, M. (2014). Les « Educations à » : problématisation et prudence. *Education et Socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, 36, 1-14.
- Fourez, G. (1997). Qu'entendre par filot de rationalité ? et par filot interdisciplinaire de rationalité ? *Aster*, 25, 217-225.
- Fourez, G., & Englebert-Lecompte, V. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique : essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles : De Boeck supérieur.
- Fourez, G., Maingain, A., & Dufour, B. (2002). *Approches didactiques de l'interdisciplinarité*. De Boeck Université.
- Girault, Y., Lange, J. M., Fortin-Debart, C., Delalande Simonneaux, L., & Lebeaume, J. (2007). La formation des enseignants dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable : problèmes didactiques. *Education relative à l'environnement*, 6, 119-136.
- Haeberli, P., & Jenni, P. (2015). Rapports aux savoirs construits par des élèves lors d'une séquence d'enseignement-apprentissage en Education en vue du développement durable. Dans V. Vincent, & M.-A. Carmus, *Le rapport au(x) savoir(s) au cœur de l'enseignement* (p.129-146). Paris : De Boeck.
- Hertig, P. (2011). Le développement durable : un projet multidimensionnel, un concept discuté. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13, 19-38.
- Hertig, P. (2016). Des outils de pensée pour appréhender la complexité dans le cadre de l'éducation en vue d'un développement durable. In M.-A. Ethier, & E. Mottet (Eds.), *Didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté : recherche et pratiques* (p.117-128). Paris : De Boeck.
- Lange, J.-M., & Martinand, J.-L. (2007). Education au développement durable et éducation scientifique : balises pour un curriculum. Communication présentée dans le cadre du REF Sherbrooke, 10-2007.
- Lange, J. M., & Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et « éducation à... la santé, l'environnement et au développement durable » : quelles questions, quels repères ? *Aster*, 28, 85-100.
- Legardez, A. (1999). *Voies de recherche en didactique des sciences économiques, sociales et de gestion : l'exemple des sciences économiques et sociales dans l'enseignement secondaire français* (Mémoire de synthèse pour l'habilitation à diriger des recherches, Université de Provence, France).
- Legardez, A. (2004). Transposition didactique et rapports aux savoirs : l'exemple des enseignements de questions économiques et sociales, socialement vives. *Revue française de pédagogie*, 149, 19-27.
- Legardez, A. (2006). Enseigner des questions socialement vives. Quelques points de repères. In A. Legardez, & L. Simonneaux (Eds.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. (p.19-31). Paris : ESF.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité*. Issy-Les-Moulineaux : ESF, 110.



- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité. Questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon : Educagri Editions.
- Lenoir, Y. (2009). En éducation, tout commence par la fin..., mais de quelle fin est-il question? Le cas du Québec. *Revue de l'Institut de Sociologie*, 1(4), 101-130.
- Orange, C. (2005). Problématisation et conceptualisation en sciences et dans les apprentissages scientifiques. *Les Sciences de l'éducation : Pour L'Ere nouvelle*, 38(3), 69-94.
- Office fédéral de l'environnement (OFEV). (2016). Plan loup, Aide à l'exécution de l'OFEV relative à la gestion du loup en Suisse. Berne : OFEV. Repéré à <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01836/index.html?lang=fr>.
- Office fédérale de l'environnement (OFEV). (2010). Plan loup, Aide à l'exécution de l'OFEV relative à la gestion du loup en Suisse. Berne : OFEV. Repéré à <http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01836/index.html?lang=fr>.
- Roy, P. & Gremaud, B. (2017). Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. *Formation et pratiques d'enseignement en question*, 22, 99-123.
- Sauvé, L., Berryman, T., & Brunelle, R. (2003). Environnement et développement : la culture de la filière ONU. Environnements, cultures et développements. *Education relative à l'environnement : regards, recherches, réflexions*, 4, 33-55.
- Simonneaux, J. (2011). *Les configurations didactiques des Questions Socialement Vives économiques et sociales* (Note de synthèse en vue de l'Habilitation à Diriger des Recherches. Université de Provence, France, 16 Mai 2011).
- Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2011). Argumentations d'étudiants sur des Questions Socialement Vives environnementales. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13, 157-178.
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2009). A la croisée des questions socialement vives et du développement durable : étude de la relation alimentation-environnement avec des enseignant(e)s. *Didaskalia*, 34, 67-104.
- Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2007). L'EDD sous l'angle des questions socialement vives (QSV) : l'exemple des biocarburants en bac technologique. Communication présentée dans le Colloque Education à l'Environnement pour un Développement Durable : informer, former et éduquer. IUFM Montpellier. Montpellier, France, 6-7 juin 2007.
- Simonneaux, L. & Simonneaux, J. (2005). Argumentation sur des questions socio-scientifiques. *Didaskalia*, 27, 79-108.





Menons l'enquête sur des questions d'Education au Développement Durable dans la perspective des Questions Socialement Vives

Jean SIMONNEAUX¹ (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole, France), **Laurence SIMONNEAUX**² (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole, France), **Nicolas HERVÉ**³ (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole, France), **Lucas NÉDÉLEC**⁴ (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole et Université de Montpellier, France), **Grégoire MOLINATTI**⁵ (Université de la Réunion, France), **Nadia CANCIAN**⁶ (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole, France) et **Amélie LIPP**⁷ (Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole, France)

PARRISE est un consortium européen multidisciplinaire qui a construit les principes théoriques éducatif et didactique d'une démarche d'investigation sur des questions socio-scientifiques fondés sur une éducation à la citoyenneté critique. Cet article présente la déclinaison française de ces principes en proposant une modélisation de cette démarche qualifiée « d'enquête ». Il rend compte de l'appropriation de cette démarche par des enseignants stagiaires de master de l'éducation nationale et de l'enseignement agricole par l'analyse de scénarios qu'ils ont construits lors d'une formation à la démarche d'enquête. Les résultats montrent que les démarches d'enquête conçues par les enseignants stagiaires mobilisent de façon différente les phases identifiées de l'enquête, en proposant aux élèves un cheminement qui n'est pas linéaire (récursivité de type « tourbillon »), que chaque phase de l'enquête s'implémente des phases antérieures (récursivité de type « boule de neige ») et que le type d'approche didactique choisie est pluriel, mais tend vers une approche critique-pragmatique. Cette étude permet de documenter la nature et les caractéristiques de la démarche d'enquête, notamment son ancrage dans le paradigme de la complexité, et le changement de posture des enseignants qu'elle nécessite.

1. Professeur de l'enseignement supérieur, UMR EFTS, Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole (ENSFEA). Contact : jean.simonneaux@educagri.fr

2. Professeure de l'enseignement supérieur, UMR EFTS, Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole (ENSFEA). Contact : laurence.simonneaux@educagri.fr

3. Maître de conférences en didactique, Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole (ENSFEA). Contact : nicolas.herve@educagri.fr

4. Doctorant en sciences de l'éducation, UMR EFTS (Ensfea, Toulouse) et EA LIRDEF (Université de Montpellier). Contact : lucas.nedelec@univ-montp2.fr

5. Maître de conférences, LIRDEF, Université de la Réunion. Contact : gregoire.molinatti@univ-reunion.fr

6. Formatrice, UMR EFTS, Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole (ENSFEA). Contact : nadia.cancian@educagri.fr

7. Formatrice, UMR EFTS, Ecole Nationale Supérieure de Formation de l'Enseignement Agricole (ENSFEA). Contact : amelie.lipp@educagri.fr



Mots-clés: Démarche d'enquête, démarche d'investigation, Questions Socialement Vives (QSV), Éducation au développement durable (EDD)

Introduction

Nous présentons la recherche menée par l'équipe française dans le cadre d'un projet européen PARRISE (Promoting Attainment of Responsible Research & Innovation in Science Education) qui porte sur la construction d'une démarche d'investigation spécifique aux questions socialement vives intégrant les principes de durabilité et de citoyenneté.

PARRISE⁸ est un consortium multidisciplinaire visant à faciliter les collaborations entre des enseignants, des formateurs et des enseignants-chercheurs de 18 institutions, localisées dans 11 pays. Les membres du consortium ont une expertise importante dans l'éducation à la démarche d'investigation scientifique et dans l'intégration des questions socio-scientifiques au sein de la formation des enseignants, dans une diversité de contextes d'apprentissage des élèves.

L'objectif global vise une éducation démocratique à la citoyenneté, pour laquelle deux approches en didactique souvent présentées indépendamment dans l'enseignement des sciences à l'école sont ici réunies : la démarche d'investigation scientifique (Inquiry Based Learning, IBL) et l'étude des questions socio-scientifiques (SocioScientific Issues (SSI) en anglais, et Questions Socialement Vives (QSV) en français). Il s'agit ici d'une approche intégrée intitulée « démarche d'investigation sur des questions socio-scientifiques » (démarche SSIBL).

Un cadre théorique sur lequel se fonde la démarche SSIBL a été d'abord élaboré par Ralph Levinson (Levinson and PARRISE consortium, in review) puis a évolué dans une démarche collaborative associant les différents partenaires du projet PARRISE. Il s'ancre dans la démarche d'enquête promue aux États-Unis par le philosophe et pédagogue John Dewey (1916). Dewey y a vu un fort potentiel démocratique en permettant aux citoyens de développer leur curiosité et le sens du partage à travers la résolution de problèmes d'intérêt commun.

Partis pris pour une éducation à la citoyenneté critique

La démarche SSIBL est caractérisée par 4 dimensions (Levinson & PARRISE consortium, in review) :

- la mobilisation de savoirs de différentes natures (académiques, professionnels, sociaux, stabilisés ou non, éventuellement situés et distribués entre différents acteurs) ;
- la mobilisation d'habiletés pour mener une démarche d'investigation sur des questions socio-scientifiques ;
- l'inscription dans une perspective de justice sociale ;

8. PARRISE : Promoting Attainment of Responsible Research and Innovation in Science Education) This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no 612438. <http://www.parrise.eu/>



- l'ambition de développer chez les élèves des dispositions de délibération démocratique et d'empowerment, autrement dit d'acquisition et de renforcement d'une autonomie pour agir sur les conditions sociales, économiques, politiques ou écologiques auxquelles ils sont confrontés (Bacqué & Biewener, 2013).

Tableau 1 : Dimensions de l'éducation citoyenne critique

	Politique	Social	Réflexivité / Subjectivité	Praxis (engagement)
Savoirs	Savoirs relatifs au fonctionnement des systèmes politiques et des structures de pouvoir (comprendre où réside l'autorité, par exemple le directeur de l'école, les instances étudiantes, etc., identifier les lieux où pourrait se porter l'action pour rendre possible le changement).	Savoirs relatifs aux interconnexions entre les cultures, les pouvoirs et les transformations ; cela concerne aussi bien les savoirs sociaux des dominés que les discours dominants (prendre en compte la variété des points de vue et prendre en considération des voix marginales).	Savoirs relatifs au sens de l'identité (comprendre la manière dont les individus se positionnent en relation avec un enjeu particulier).	Savoirs relatifs à la manière de concrétiser collectivement des changements pour la justice sociale (savoir trouver des appuis au changement).
Compétences	Analyse politique critique (comprendre les relations pouvoir-culture-savoir, et par conséquent la nature du statut des connaissances).	Capacité à engager le dialogue et la délibération (par exemple prendre part de façon constructive aux discussions au sein d'un groupe, en présentiel ou en virtuel).	Capacité à penser sa propre position au sein de la société (comprendre la position des autres et la sienne).	Capacité à imaginer un monde meilleur, participation active à faire évoluer le statu quo (avoir une vision d'un monde meilleur et tenter de rendre effective cette aspiration).
Valeurs	Engagement pour des valeurs opposées à l'injustice et à l'oppression (comprendre les causes de l'injustice et comment cela interagit avec son propre système de valeurs).	Relation dialogique et inclusive avec les autres, habilité à refléter les valeurs et engagements d'autrui (capacité à verbaliser les points de vue des autres, même en situation de désaccord).	Auto-examen (exprimer pourquoi son propre groupe a une perspective singulière et ce qu'elle signifie).	Action informée, responsable, réflexive et éthique (l'action mise en œuvre est raisonnée et reflète les valeurs sous-jacentes).
Dispositions	Questionner activement l'injustice sociale et l'oppression (faire émerger des questions critiques à propos d'actes injustes).	Responsabilité vis-à-vis de soi et des autres (développer d'abord une responsabilité sociale).	Autonomie et critique (écouter les perspectives des autres, mais en gardant son propre point de vue, tout en étant auto critique).	Engagement et motivation pour changer la société (communiquer les raisons des actions).

La démarche SSIBL cherche à promouvoir l'éducation à la citoyenneté. Cette éducation peut être interprétée de différentes façons. Kerr (2000) souligne la différence entre une approche « passive et historique » et une approche « active et critique » de l'éducation à la citoyenneté. Ainsi l'éducation à la citoyenneté peut avoir des objectifs situés sur un continuum, visant à un pôle l'apprentissage de ce qu'implique la citoyenneté de façon simplement déclarative et à l'autre pôle, le développement d'une préoccupation plus active pour la recherche d'une justice sociale. L'éducation citoyenne et critique peut également être interprétée de différentes façons, se focalisant sur la pensée critique et/ou mettant l'accent sur la praxis, autrement dit visant la réflexion et l'action (Freire, 1972). Ralph Levinson (Levinson & PARRISE consortium, in review) inclut une perspective d'éducation citoyenne explicitement critique dans la démarche SSIBL, en proposant une modélisation présentée dans le tableau 1, adaptée de Johnson et Morris (2010). La ligne horizontale représente les



éléments constitutifs de l'éducation à la citoyenneté critique et la colonne verticale représente les attributs nécessaires, en termes de savoirs, compétences, valeurs et dispositions. Chaque cellule décrit comment chaque attribut illustre chaque élément avec, entre parenthèses, des exemples indiquant comment il pourrait se manifester dans l'éducation.

Simonneaux (2011) a identifié quatre stratégies didactiques potentiellement adoptées par les enseignants pour traiter les QSV en classe. Ces stratégies peuvent être combinées dans des scénarios didactiques. Levinson (Levinson & PARRISE consortium, in review) les a légèrement adaptées pour la démarche SSIBL :

- Une stratégie doctrinale qui vise à l'acceptation des concepts scientifiques faisant autorité.
- Une stratégie de problématisation qui met l'accent sur le raisonnement des élèves dans l'approche SSIBL.
- Une stratégie critique qui vise à développer les capacités à questionner les expertises, à reconnaître le caractère incertain de la science et de ses applications et à considérer que le développement des technosciences comporte des risques.
- Une stratégie pragmatique pour promouvoir l'action des étudiants. Cette typologie sert de cadrage pour l'approche de la démarche SSIBL (tableau 2).

Tableau 2 : Types d'approches didactiques de la démarche SSIBL selon Levinson (in review)

Approche didactique	Politique	Social	Valeurs	Praxis (engagement)
Doctrinale (principalement structurée)	Centrage sur l'apprentissage portant sur les savoirs scientifiques théoriques et les compétences d'investigation.	Suivi des procédures telles qu'elles sont enseignées et mises en lien des résultats avec les savoirs scientifiques. Explicitation des procédures apprises.	Apprentissage du fait que les applications de la science ne sont pas exemptes de valeurs.	Discussion des problèmes en groupes.
Problématisante (principalement guidée)	Mobilisation des savoirs scientifiques et non académiques dans de nouveaux contextes.	Procédures pour réaliser l'enquête. Elles peuvent être menées avec un certain guidage, si cela est approprié. Démontrer la prise en compte de l'incertitude en considérant les données empiriques et de seconde main.	Montrer que l'enquête se construit sur des jugements de valeur.	Identifier quand la collaboration en groupe est nécessaire, et quand il faut être autonome. Importance de la pleine participation.
Critique et pragmatique (principalement ouverte)	Recontextualisation et mise en question du savoir scientifique considéré comme pertinent et seul légitime au regard de la contingence de contextes spécifiques.	Collaboration en groupe pour générer des questions ou des hypothèses. Mettre en œuvre une enquête et réaliser une production. Adaptation du savoir et de sa compréhension qui est dépendante des circonstances.	L'enquête est conduite en fonction de valeurs explicitées, en prenant en compte plusieurs aspects tels que l'interrelation entre les valeurs personnelles et les valeurs collectives par exemple. Identification de la nature politique de l'action quand c'est nécessaire.	Peut fonctionner en pleine autonomie et en pleine collaboration. Reconnaissance de l'importance de savoir négocier un consensus.



Nous faisons l'hypothèse que, si les scénarios didactiques pour développer une citoyenneté critique mobilisent les trois approches didactiques, les plus favorables devraient se centrer sur les approches de type problématisante, critique et pragmatique.

L'enjeu pour l'équipe française impliquée dans ce projet est de proposer une démarche d'investigation spécifique aux questions socialement vives dans la perspective de l'Education au Développement Durable (EDD).

L'équipe française a choisi de construire une démarche dite « d'enquête » pour éviter que les enseignants transfèrent la démarche d'investigation maintenant classique dans l'enseignement scientifique sans l'adapter aux spécificités des QSV dans une approche de la durabilité (par exemple : sur des questions liées à l'alimentation, à l'usage de l'énergie, à la réduction de l'usage des pesticides, au respect du bien-être animal...).

Depuis une dizaine d'années, les curricula français prônent la mise en œuvre didactique d'une « démarche d'investigation », dont les principales caractéristiques selon Boilevin (2013, p.264) sont que l'élève apprend des savoirs scientifiques en réalisant des tâches qui ne sont pas uniquement des tâches d'ordre expérimental ; en participant à la validation des productions des autres élèves, autrement dit en participant au choix argumenté entre plusieurs méthodes, plusieurs hypothèses, plusieurs protocoles expérimentaux, plusieurs explications, plusieurs modèles. Il demeure cependant une grande variété dans la définition et surtout dans la mise en œuvre de la démarche d'investigation en sciences en classe (Cariou, 2015), même si la référence à Dewey est fréquente. Ponctuellement questionnée en didactique des sciences économiques (Dollo, 2009) ou de l'histoire (Loison, 2006), la démarche d'investigation nous paraît mobilisable sur les dimensions sociales que portent les QSV.

Comme celle d'investigation, la démarche d'enquête se réfère elle aussi à la notion d'expérience mise en valeur depuis longtemps par Dewey (1938) et l'enquête y est aussi appréhendée comme une expérience vécue par les étudiants, dans le sens où il s'agit d'une exploration d'un environnement social constamment en évolution. Selon Dewey, le développement de la pensée et le contexte dans lequel l'expérience survient sont indissociables. L'enquête est le moyen d'organiser des expériences d'interactions entre acteurs, d'y exercer sa citoyenneté puisqu'il est question de « coopérer en donnant aux différences et aux différends une chance de se manifester parce qu'on a la conviction que l'expression de la différence et du désaccord est non seulement un droit d'autrui, mais aussi un moyen d'enrichir sa propre expérience de vie » (Dewey, 2006/1939, p.255). Comme l'avance Chateauraynaud (2015), « l'idée de co-construction, de continuité ou d'interférence entre les formes de savoirs a fini par s'imposer, au moins dans les discours, allant parfois jusqu'à modifier durablement les conditions de production des expertises, devenues « collectives », « plurielles », « dialogiques » ou « citoyennes » – ce qui fait bien sûr écho à la capacité d'agir de la communauté d'enquête liée à la formation des publics selon John Dewey (2010/1927) ». Dans cette logique de démocratie dialogique promue par Dewey, l'éducation est une source importante d'émancipation. La démarche d'enquête que nous souhaitons promouvoir n'a pas pour objectif d'identifier UNE solution, c'est le processus d'enquête lui-même qui est un objectif



d'apprentissage, analysant les controverses, leurs interconnexions, les liens et oppositions entre les acteurs, les réseaux d'emprise. Autrement dit, l'important dans la démarche d'enquête est surtout l'expérience vécue de la conduite de l'enquête pour développer compétences et savoirs, tout en s'interrogeant sur les rapports de légitimité entre différents types de savoirs mobilisés (scientifiques, professionnels, sociaux...).

La dimension citoyenne et démocratique est également étayée par les principes du débat promu par Habermas (1992) visant la justice éthique et sociale. L'enquête est un changement de paradigme didactique : pour reprendre l'approche de Ladage et Chevillard (2011), l'enquête remplace la « visite des œuvres » par le « questionnement du monde », et la pédagogie de l'enseignant par la pédagogie de l'enquête. Il s'agit de remplacer le rapport à l'ignorance et à la connaissance en proposant un modèle proactif, plutôt que rétroactif, où les élèves apprennent de l'enquête dans son mouvement exploratoire.

Dans la perspective de l'EDD et d'une durabilité forte (Simonneaux & Simonneaux, 2011), cette démarche peut contribuer à une éducation scientifique, sociale, politique et économique, mais nous observons aussi des points communs avec l'enseignement humaniste des sciences prôné par Freire : « This argument (humanist) brings to discussion to the need of transforming scientific and technological modern society through human values, preparing the students for a society in which sustainable knowledge and responsible action are the norms. This is not a movement anti-technology, but a movement against a particular model of economic development and technological practice » (Santos & Mortimer, 2002, p.646). Elle devrait alimenter chez les élèves « the understanding of environmental risks; the power of domination that the technological system impinges in culture; the difference between human needs and markets' needs; and the developing of attitudes and values consistent with a sustainable development » (Santos & Mortimer, 2002, p.647).

Cette recherche vise à i) élaborer un cadre théorique et méthodologique sur la démarche d'enquête sur les QSV dans la perspective de la durabilité (QSVD), ii) construire des communautés transnationales d'enseignants, de formateurs, de médiateurs scientifiques et de chercheurs en éducation à la citoyenneté et à la durabilité pour mettre en œuvre et évaluer des applications de cette démarche, iii) développer les compétences relevant de la démarche EQSVD chez des enseignants européens du secondaire ainsi que chez des formateurs à travers la formation continue et initiale.

Modélisation et propriétés de la démarche d'enquête socio-scientifique

La démarche d'enquête socio-scientifique (figure 1) se différencie de la démarche d'investigation tout d'abord par la nature et la structuration des phases d'exploration de la question. La figure 1 présente dans les hexagones les dispositifs didactiques qui peuvent être mobilisés et à la périphérie les cinq phases de l'enquête QSVD. Le tableau 3 décrit des composants possibles des différentes phases. Dans cette démarche, le principe de récursivité est essentiel et traduit une approche complexe du processus d'enquête, où les éléments constitutifs de la démarche

s'actualisent entre eux, au fur et à mesure de l'évolution de la dynamique d'exploration. Il s'inspire directement de « l'idée récurrente » (Morin, 1990, p.100) qui se place « en rupture avec l'idée linéaire cause/effet, de produit/producteur, de structure/superstructure, puisque tout ce qui est produit revient sur ce qui le produit dans un cycle lui-même auto-constitutif, auto-organisateur et auto-producteur ». Dans la démarche d'enquête, ce principe permet la rétroaction entre les phases, mais aussi en interniveaux avec les dispositifs. Ainsi, les différentes phases de travail nécessitent d'y revenir régulièrement et ne peuvent être définitivement closes avant la conclusion provisoire de l'enquête qui peut conduire à plusieurs solutions (en cohérence avec le caractère « ouvert » et souvent complexe des questions abordées). De plus, le processus est plus important que le résultat qui n'est considéré comme valide que momentanément, dans un contexte sociohistorique donné. Les apprenants ont une responsabilité accrue dans l'identification des questions ou la problématisation et dans le choix des ressources qui seront mobilisées. L'enseignant est un spécialiste méthodologique dans le sens où son rôle consiste essentiellement à guider la démarche suivie par les élèves. Il peut proposer une série de dispositifs pour conduire chacune des phases de l'enquête, mais il n'est pas le principal porteur de savoirs. Le cœur didactique de la démarche se situe bien davantage dans la dynamique de problématisation et de questionnement, c'est-à-dire dans le processus d'enquête, que dans l'outil en soi.

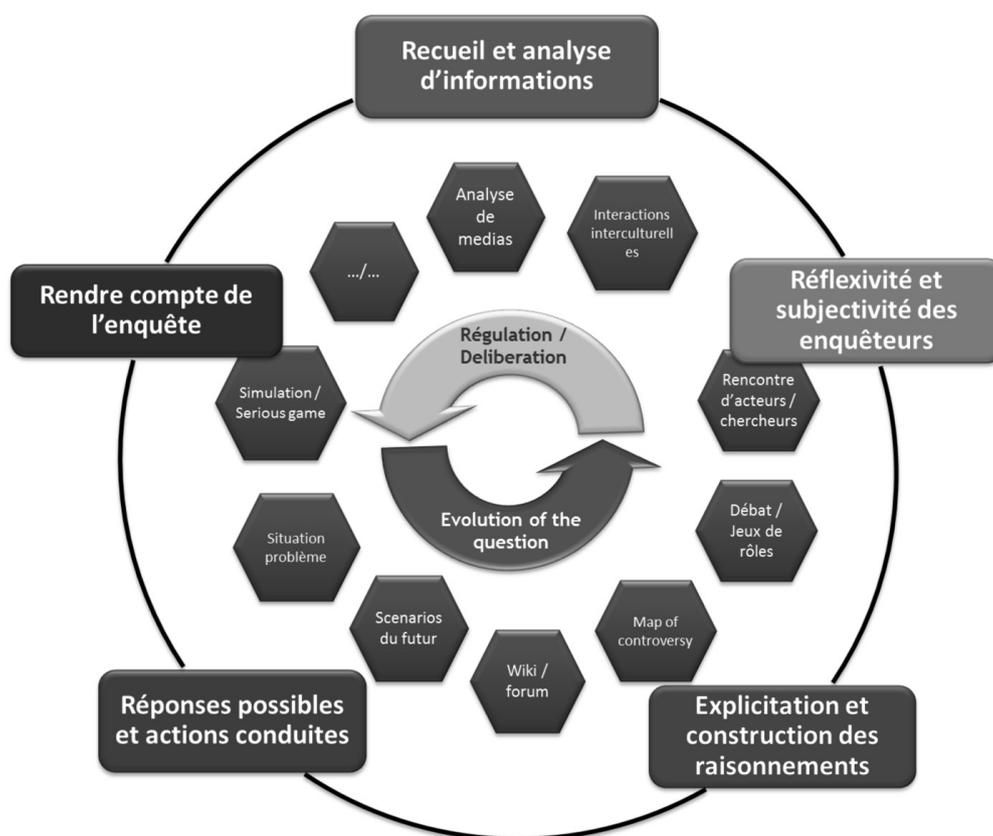


Figure 1 : La démarche d'enquête QSDV, un processus d'exploration récursif



Tableau 3 : Illustration des différentes phases de l'enquête QSVD

Recueil et analyse d'informations	Nature des données : scientifiques, syndicales, juridiques... Nature des sources : enquête de proximité, interview d'expert, médias, Web, discours d'acteurs Acteurs impliqués : visibles / cachés Nature des arguments : scientifique, axiologique, économique, politique... Critique des informations : fiabilité, redondance, pertinence ... ou opposition
Réflexivité/subjectivité des enquêteurs	Réflexivité / subjectivité : individuelle et professionnelle (enseignant) Distance des enquêteurs face au problème et aux acteurs
Explicitation et construction des raisonnements	Mise en relation des données / des acteurs / des actants (conjectures) Explicitation des raisonnements socio-scientifiques Identification des nœuds de controverse en relation avec la théorie de l'acteur réseau (Callon, 1990 et Latour, 2007), des nœuds interdisciplinaires, des noyaux conceptuels, des îlots de rationalité (Fourez, 1998) Construction, mobilisation d'un/de modèle(s) Identification des incertitudes, des risques...
Pistes de réponses possibles	Proposition d'actions possibles : politiques et citoyennes, scientifiques, professionnelles..., locales (dans le territoire, dans le lycée...) ou globales
Rendre compte de la démarche et des conclusions provisoires de l'enquête	Rendre public la démarche, la (les) solution(s), les positions, les arguments, les actions possibles..., la problématisation et son évolution, les modes d'organisation du travail, les temps de régulation, les supports de travail, les dysfonctionnements...

Dans le contexte de l'EDD, l'équipe française a choisi de traiter la question « quelle(s) agriculture(s) pour nourrir l'humanité ? » avec des enseignants en formation qui devaient ensuite mettre en œuvre la démarche sur ce thème avec leurs élèves. Les différentes formations ont commencé par la construction d'une carte des controverses autour de cette question en s'inspirant des travaux de Callon (1990) et Latour (1989, 2007) supportés par la théorie de l'acteur réseau. Dans cette théorie, le monde ne doit pas être pensé en termes de groupes sociaux, mais en termes de réseau d'acteurs. Le social est appréhendé comme étant un effet causé par les interactions successives d'actants hétérogènes. Les acteurs - appelés actants - peuvent être humains ou non humains. Un actant est identifié par ses actions performatives, autrement dit des actions qui font exister un nouvel état de la controverse. La forme du réseau est déterminée par les actants et leurs interactions. Cette cartographie permet de clarifier les arguments, intérêts, alliances et oppositions des actants, et les relations transitoires qui sont à la fois matérielles (entre les choses) et sémiotiques (entre concepts). Cette démarche permet d'aborder les aspects techniques et scientifiques d'une QSV et également les aspects politiques, juridiques, moraux, éthiques et autres qui doivent être pris en considération (Latour, 2007) et de déployer la complexité de la question. La construction de la cartographie a permis aux sous-groupes d'enseignants de choisir des problématiques spécifiques à la question centrale sur lesquelles ils souhaitent que leurs élèves mènent l'enquête. Ensuite, ils ont élaboré en sous-groupes des scénarios didactiques pour la mise en œuvre de la démarche d'enquête.

Nous proposons maintenant de rendre compte de la façon dont des enseignants en situation de formation à la démarche d'enquête se sont approprié celle-ci et l'ont mobilisée dans l'élaboration de scénarios didactiques.



Appropriation de la démarche d'enquête par des enseignants en formation

A partir de la façon dont des enseignants stagiaires en formation initiale se sont engagés dans la démarche d'enquête et des sept scénarios didactiques qu'ils ont construits pour aider leurs élèves à la mettre en œuvre, nous analysons notamment la nature et les caractéristiques des phases de la démarche, les modes de récursivité déployés, et enfin le(s) type(s) d'approche(s) didactique(s) choisi(s) et la prise en compte des contextes éducatifs.

Contexte de formation

Des enseignants stagiaires ont suivi dans le cadre de leur formation de master 2 MEEF (Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation) une unité d'enseignement dans laquelle la démarche d'enquête et la didactique des QSV leur étaient présentées et étaient mobilisées pour construire en groupe des scénarios didactiques. Cette formation s'est déroulée à l'ESPE de l'Université de Montpellier (Education Nationale) pour 12 enseignants stagiaires de la discipline Sciences de la Vie et de la Terre, et parallèlement à l'ENSFEA de Toulouse (Enseignement Agricole) pour 16 enseignants stagiaires de différentes disciplines (horticulture, zootechnie, information-documentation, éducation sociale et culturelle, agroéquipement, économie, mathématiques, technologies de l'informatique et du multimédia).

L'engagement des enseignants dans la démarche d'enquête (DE)

Nature et caractéristiques des phases de la DE dans les scénarios

Nous présentons dans le tableau 4 ci-dessous les différents scénarios construits au travers des phases de la démarche d'enquête qu'ils mobilisent.

Nous remarquons une grande diversité des modalités pédagogiques mobilisées dans chacune des phases : la collecte d'informations peut par exemple prendre la forme d'une étude documentaire, mais aussi d'interviews d'acteurs ou de sondages organisés par les élèves. De même, les moyens de rendre compte de l'enquête sont variés, depuis l'utilisation d'un carnet de bord jusqu'à l'animation d'un blogue ou la production d'une affiche. La démarche d'enquête est majoritairement située dans l'espace classe, ce qui indique que les enseignants inscrivent cette démarche dans la continuité de pratiques d'enseignement plus traditionnelles alors que Dewey préconise que l'expérience des élèves soit vécue au sein des communautés, ce qui participe de l'authenticité des questions traitées. Des dispositifs didactiques liés aux QSV sont également intégrés à la démarche d'enquête (mise en place de débats, cartographies de controverses par exemple). Seuls deux scénarios n'ont pas intégré toutes les phases de la démarche d'enquête, ce qui traduit globalement une bonne appropriation de la démarche, mais peut aussi révéler un besoin ponctuel d'explicitation de certaines phases plus problématiques à appréhender en fonction du contexte et de la question choisie.



Tableau 4 : principales caractéristiques des scénarios didactiques produits par les enseignants stagiaires

Phases de la DE Scénarios	Recueil et analyse d'informations	Réflexivité / subjectivité des acteurs	Explicitation et construction des raisonnements	Pistes de réponses possibles-Actions	Compte-rendu de l'enquête
L'exploitation agricole du lycée en 2050 [ENSFEA 1]	Recherche documentaire; Interview de professionnels	Travail d'imagination	Identification des acteurs ; grille d'entretien	Production de scénarios du futur de l'exploitation du lycée	Carnet de bord
La diversité végétale [ENSFEA 2]	Recherche documentaire; Interview d'acteurs	Temps de positionnement personnel	Construction d'arguments pour un débat	Débat en classe	Carnet de bord
Les alternatives alimentaires [ENSFEA 3]	Recherche documentaire	Positionnement personnel sur un blogue	Travail de communication sur les supports de communication	Exposition dans le lycée	Blogue
Les modèles agricoles de 2050 [ENSFEA 4]	Recherche documentaire; Sondage dans l'établissement	Positionnement initial sur le thème	Construction d'arguments pour un débat en classe	Stand lors des journées portes ouvertes et dans une jardinerie	Présentation orale et à travers des affichages
Compatibilité entre agriculture intensive et dignité animale [ESPE 1]	Recherche documentaire à l'aide du professeur documentaliste et mise en ligne sur « Padlet »	Expression d'un point de vue raisonné sous forme d'article journalistique	Travail de positionnement autour d'un corpus d'informations	Publication d'un article dans le journal d'un lycée	Discussion orale à la fin de la démarche
Causes et conséquences de la disparition des abeilles [ESPE 2]	Analyses d'articles préalablement sélectionnés par les enseignants	Rédaction d'un article en réponse à la problématique posée	Construction d'une grille d'analyse des articles à disposition	o	Carnet de bord
Production et commercialisation des huiles de palme [ESPE 3]	Intervention d'acteurs extérieurs en tant que personnes ressources	o	Identification des arguments et intérêts des acteurs invités	Exposition d'une affiche	Poster

Modes de récursivité déployée

Deux types de récursivité peuvent être identifiés dans les scénarios proposés par les enseignants stagiaires. La succession et la répétition de certaines phases de l'enquête sont une première forme de récursivité : les élèves suivent une « piste », dont le cheminement n'est pas linéaire. Nous appelons « effet tourbillon » ce premier type de récursivité, en référence à Morin (1990). La démarche d'enquête est également une expérience vécue par les élèves et à ce titre, son histoire se nourrit des phases successives qui la constituent. Nous appelons « effet boule de neige » ce deuxième type de récursivité.

Caractéristiques de la « piste » suivie par les élèves : l'« effet tourbillon »

La démarche d'enquête est constituée d'une succession de phases, qui sont explorées par les élèves et dont la principale caractéristique est d'être *non linéaire*.

Nous illustrons cette récursivité par l'exemple du scénario [ENSFEA 1].

Dans ce scénario, les enseignants exposent la problématique en informant les élèves de divers constats (crise agricole, enjeux environnementaux, enjeux de santé publique, enjeu démographique) et décrivent l'organisation du projet : les élèves travaillent en groupes, chaque groupe est porteur d'un scénario d'évolution de l'agriculture qui leur est fourni (Phase 1 : recueil d'informations). Au sein



controverse), ce qui peut s'expliquer à la fois par le manque de familiarité des enseignants avec ce type de travail à conduire avec les élèves, comme par le format de la formation qui n'a pas spécifiquement travaillé ce point avec les enseignants stagiaires.

Récursivité et « effet boule de neige »

La récursivité ne se situe pas uniquement dans la succession ou la répétition de phases qui seraient autant d'étapes de la démarche. Chaque nouvelle phase se nourrit des phases précédentes et les intègre afin que l'enquête évolue. La récursivité se traduit non seulement par des phénomènes de rétroaction, mais par une évolution intraniveau de questionnement et de(s) dispositif(s) au sein d'une même phase de l'enquête et la récursivité interniveaux se traduit par une modification des questionnements et des activités entre les différentes phases au fur et à mesure de l'avancement de la DE.

Nous avons identifié certains leviers qui sont des « organisateurs » de récursivité : ce sont des outils ou dispositifs qui sont conçus par les enseignants pour créer de la continuité dans l'expérience vécue par les élèves. Par exemple, la cartographie de controverses est un dispositif qui peut être mobilisé dans différentes phases de la démarche, telles que :

- rendre-compte de l'enquête ;
- collection et analyse d'information ;
- réflexivité.

La cartographie a également été articulée entre les phases de la démarche et a même pu favoriser leur enchaînement, c'est-à-dire que certains questionnements dans l'élaboration de la cartographie renvoyaient à d'autres questionnements concernant d'autres phases. Ainsi, alors qu'elles étaient elles-mêmes en situation d'enquête pour construire le scénario de démarche d'enquête sur lequel elles travaillaient, le groupe d'enseignantes stagiaires abordant la question de la dignité animale et de sa comptabilité avec le modèle d'élevage intensif [ESPE 1] a élaboré une cartographie de controverse (figure 3).

Le but, pour elles, était de construire leur propre cartographie pour mieux organiser ensuite pour les élèves la phase de recueil d'informations. Lors de ce travail, alors qu'elles plaçaient les acteurs de la controverse sur la carte, elles ont identifié des acteurs éducatifs comme parties prenantes (la cantine scolaire de leur établissement et l'administration qui la gère, en tant qu'acteur commanditaire au bout de la chaîne de distribution alimentaire, par exemple). Face à ce constat a émergé une interrogation simple, qui les a amenées à se projeter dans une posture réflexive : où se positionneraient-elles sur la cartographie, en tant qu'actrices éducatives ? Où se situeraient d'autres acteurs cruciaux dans cette controverse tels que le Ministère de l'Éducation ou les porteurs de l'éducation aux médias ? Or, leur objectif initial n'était pas encore d'aborder la phase de réflexivité et subjectivité des enquêteurs, mais c'est bien l'utilisation de la cartographie, par la dynamique de questionnement qu'elle initie *via* le recueil d'informations, qui les a conduites à nourrir cette réflexion par rétroaction.

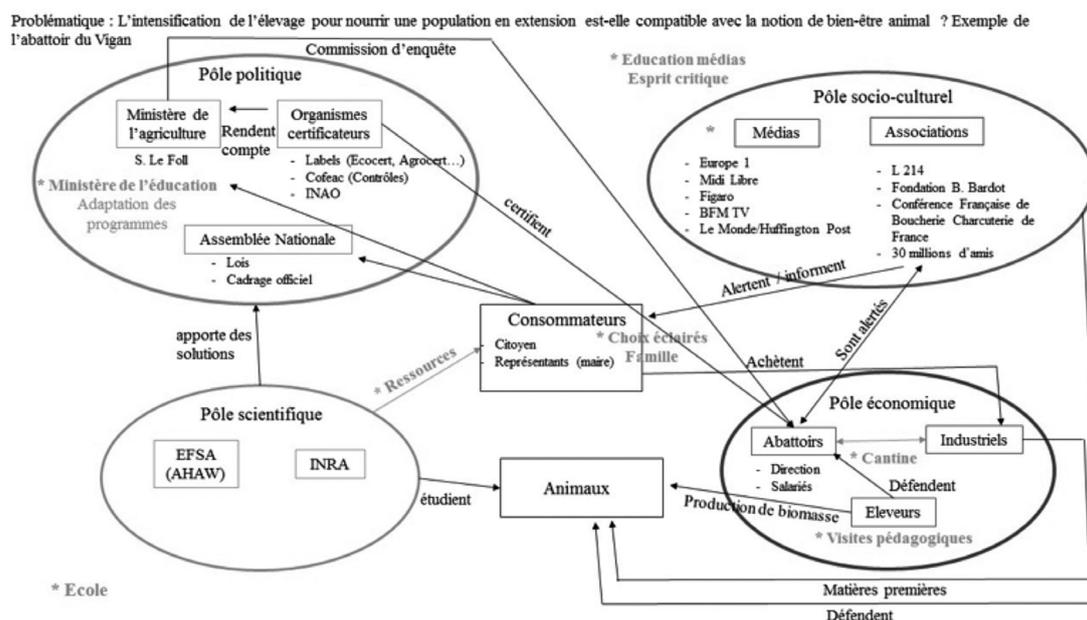


Figure 3 : Reproduction d'un exemple de cartographie de controverse élaborée par les enseignantes stagiaires de l'ESPE de l'Université de Montpellier (Education Nationale)

Les traces laissées par ce dispositif de la cartographie de controverse révèlent ainsi certaines propriétés de la démarche d'enquête. Sa récursivité entre phases et dispositifs s'exerce tout autant sur le temps de l'enquête et notamment sur l'évolution de la formulation de la question. Un groupe d'enseignantes stagiaires travaillant à propos de la production et de la commercialisation de l'huile de palme [ESPE 3] et utilisant également l'outil de la cartographie pour construire son scénario a produit trois cartes différentes. Ces trois supports relatent sur un plan chronologique la dynamique de questionnement des enseignantes : alors que la première carte (réalisée lors de la première séance en mars 2016) identifie une sphère du « politique » sans en préciser les acteurs et sans distinction d'échelle et de temps, la troisième carte (réalisée avant la dernière séance en mai 2016) précise que ces acteurs sont Ségolène Royal et sa déclaration du 15 juin 2015 à propos de l'huile de palme entrant dans la composition du Nutella, ainsi que le gouvernement français depuis 2012 et ses propositions de taxations des produits contenant de l'huile de palme. En échangeant avec ces enseignantes, ils nous ont précisé que la progression de leur enquête les a amenés à situer leur échelle géographique et la période sur laquelle ils se basaient pour mener leur analyse. Cette évolution du cadrage de la question et de sa contextualisation s'est faite progressivement, de manière dynamique et récursive, à travers les différentes phases de la démarche. A ce titre, nous pouvons même envisager que la précision et la pertinence de la problématique posée peuvent tout autant constituer une sorte d'aboutissement à la démarche d'enquête mise en œuvre, au même titre que les pistes de solutions envisagées. L'enquête ne prend pas fin avec la ou les solutions proposées, c'est l'instruction de chacune des phases qui rend compte de l'expérience vécue et *in fine* de ce qui en a été appris.



En outre, l'usage d'un outil de compte-rendu (carnet de bord, blogue) qui s'implémente au cours de l'enquête semble être également de nature à favoriser l'intégration progressive du travail mené dans les différentes phases qui se sont succédé. Cet outil pourrait constituer un support pour la phase de réflexivité/subjectivité évoquée plus précédemment.

Une démarche qui conduit à une action sociale (comme l'organisation d'une exposition, d'un débat, l'écriture d'un article) puise sa récursivité dans cette production : chaque phase est mobilisée, réinterrogée, retravaillée en vue de cette production.

De même, une collecte de données hétérogènes (comme dans les scénarios où étude documentaire et interview sont mises en place, [ENSFEA 1 et 2]) conduit à une articulation de phases pourtant séparées dans le temps.

Dans les scénarios [ENSFEA 1 à 4] construits par des groupes interdisciplinaires d'enseignants, on note que ces outils ou actions sont pris en charge par des enseignants dont c'est justement la spécialité : le travail de communication (affiches, etc.) ou la mise en place d'actions est effectué avec l'enseignant d'éducation socio-culturelle (ESC), le travail sur le blogue est sous la responsabilité de l'enseignant de TIM (Technologies de l'informatique et du multimédia), le travail de recherche documentaire est encadré par l'enseignant d'information-documentation.

Type(s) d'approche didactique choisie

En ce qui concerne la construction du problème, nous l'avons dit, la formulation de la question posée est placée au cœur du processus de démarche d'enquête, car elle révèle que le processus est plus important que le résultat en tant que tel. La manière dont les enseignants envisagent cette problématisation est un élément significatif pour juger de leur façon d'appréhender la démarche. Dans certains cas, la problématisation est dévolue de manière forte aux élèves :

«Au cours d'une deuxième séance, les élèves seront amenés à confronter leurs points de vue par petits groupes, au travers d'un débat, afin de proposer une problématique commune sur le sujet.» [ESPE 1, p.6].

Dans cet exemple de scénario, la conception de la problématisation s'inscrit dans une approche critique pragmatique (cf. tableau 2). La formulation de la question est dévolue aux élèves qui collaborent en groupe pour la générer.

En revanche, d'autres cas traduisent une volonté de maîtriser le processus de questionnement, ce qui conduit à une fermeture de la démarche :

«En dégager en collégiale la problématique : quelles sont les causes et conséquences de la disparition des abeilles ?» [ESPE 2, p.6]

«La problématique est ensuite clairement exposée aux élèves.» [ESPE 3, p.5]

Ici, la question est déjà formulée à l'avance, et même si la méthode pédagogique déployée vise une procédure «collégiale» pour y arriver, le processus relève clairement d'une approche didactique de type doctrinal sur laquelle l'enseignant peut rebondir pour engager les élèves vers une approche plus ouverte.

Le déploiement de l'enquête est analysé dans l'analyse des scénarios. Il ne s'agit pas pour nous de tirer des conclusions hâtives à partir de l'unique facteur du guidage



de la problématisation. Les approches didactiques déployées par les enseignants ne relèvent pas uniquement du doctrinal, du problématique, ou du critique-pragmatique. Les scénarios pédagogiques hybrident les approches de manière plus ou moins pragmatique, dans le but de les adapter au contexte d'enseignement qui est projeté, au sujet controversé qui a été retenu, mais aussi sans doute aux habitudes professionnelles des enseignants qui ont tendance à élaborer le scénario à partir des pratiques qu'ils maîtrisent ou développent déjà, dont la démarche d'investigation hypothético-déductive. Par exemple, un scénario [ESPE 1], dans son déploiement, propose une approche problématisante sur le plan des savoirs et des valeurs, mais se situe davantage dans la perspective critique-pragmatique quant aux compétences et dispositions visées chez les élèves.

Ceci dit, dans la majorité des scénarios analysés (notamment [ENSFEA 1-4]), il y a une évolution dans l'approche didactique : la démarche d'enquête est initiée plutôt de manière doctrinale (apports des enseignants, problématique imposée, consignes strictes de travail y compris en termes de productions finales), puis le travail de problématisation est effectué, le plus souvent *via* une recherche documentaire guidée, qui vise à affiner la problématique de départ, et finalement la démarche se développe dans une approche critique-pragmatique, dans laquelle les élèves sont libres de prendre des directions précises, en termes de collecte d'informations, de raisonnements ou bien d'expressions de leur subjectivité ou réflexivité.

Les scénarios construits par les enseignants stagiaires ont la particularité de ne pas se conclure par un moment d'institutionnalisation de savoirs, comme c'est l'usage dans la démarche d'investigation. Il s'agit de considérer l'enquête comme étroitement dépendante de son contexte sociohistorique de production et donc de souligner sa nécessaire actualisation.

Cette modalité de conduite du milieu d'étude pour les élèves relève d'une ouverture progressive, avec un important balisage de l'activité des élèves par les enseignants : il y a donc dans les scénarios la volonté de minimiser les incertitudes liées à leur propre action ou réaction.

L'ouverture est circonscrite à l'intérieur des espaces construits. C'est sans doute un effet dû au type de données sur lesquelles nous avons travaillé : les scénarios, en tant que traces de l'activité enseignante, sont justement un outil de minimisation des incertitudes d'action pour l'enseignant.

Prise en compte du contexte éducatif dans l'élaboration des scénarios

Dans notre analyse, nous avons fait le choix de ne pas différencier outre mesure les scénarios produits dans le contexte de l'Education Nationale de ceux produits pour l'Enseignement Agricole. La démarche d'enquête, telle que nous la concevons, est en effet une démarche multidisciplinaire qui prend en compte les adaptations nécessaires aux contraintes curriculaires et à l'environnement scolaire. Toutefois, certaines de nos conclusions doivent être discutées au regard de ce contexte différencié de production sur la thématique choisie. L'intégration des acteurs extérieurs à l'école représente notamment un pas de côté beaucoup plus important pour les enseignants stagiaires de SVT de l'Education Nationale que pour les enseignants des filières agricoles qui, du fait de la nature professionnelle des enseignements,



ont l'habitude d'intégrer le terrain et ses acteurs à leurs projets éducatifs. La phase réflexivité et subjectivité des enquêteurs peut également poser davantage de problèmes vis-à-vis de la posture déontologique adoptée par les enseignants. Si la prescription déontologique se base sur les mêmes principes en filières générales et en filières agricoles, la manière de l'interpréter et de la vivre n'est pas forcément la même. Deux scénarios sur trois produits à l'ESPE (aucun à l'ENSFEA) mentionnent la nécessité pour l'enseignant de rester neutre et d'organiser la démarche d'enquête dans le cadre des valeurs républicaines, ce qui peut connoter une volonté de refroidir le processus d'exploration sur le plan des valeurs, hypothèse qui ne peut être vérifiée que par l'analyse de la corrélation entre les intentions du scénario et les pratiques d'animation et de cadrage de la démarche d'enquête en activité, dans la classe. L'analyse des scénarios construits par les enseignants est donc la première étape d'une recherche sur la mise en œuvre de la démarche d'enquête.

Conclusion

Il nous semble que la démarche d'enquête prend sens pour les enseignants stagiaires qui l'ont mobilisée en formation dans la mesure où cette démarche permet d'articuler de manière cohérente des dispositifs et des activités de traitement des QSV, en restant attentifs au caractère interdisciplinaire, ouvert et contextualisé du questionnement propre à ces questions.

L'une des difficultés majeures quant à l'appropriation de cette démarche réside dans la parenté qui pourrait être faite avec la démarche d'investigation (bien connue des enseignants et d'inspiration hypothético-déductive) alors qu'elle s'en démarque, notamment par la mise en œuvre d'un questionnement social et scientifique, ouvert, complexe, qui s'incarne dans une récursivité centrale et circulaire du processus d'enquête.

Cette première mise en œuvre de la démarche d'enquête en formation nous a également permis d'appréhender la façon dont les enseignants envisagent les changements de postures qu'elle suppose. Changement de posture des élèves d'une part, puisque la légitimation de l'activité des élèves n'est plus fondée sur le partage de connaissances académiques, mais sur la construction d'un rôle social fondé sur un travail collaboratif, réflexif, critique vis-à-vis des formes d'autorité. C'est bien cette fonction à visée émancipatoire que vise une éducation à la citoyenneté critique, en particulier dans le rapport à la vérité. Et ce changement de paradigme n'a pas posé problème aux enseignants stagiaires parce qu'ils y ont identifié l'une des dimensions éducatives de leur métier. Ils ont pu réduire les imprévus qui pouvaient émerger dans la conduite de la démarche en balisant la démarche, mais ils ont accepté les incertitudes épistémologiques qui pouvaient surgir au cours de la démarche d'enquête. Ils ont même témoigné de l'intérêt de pouvoir s'appuyer sur une démarche formalisée pour faire valoir auprès de l'institution la légitimité d'une telle orientation éducative.

La démarche d'enquête suppose d'autre part un changement de posture des enseignants eux-mêmes. Ils sont en effet amenés à accompagner le processus d'enquête sur le plan de la méthode en acceptant le caractère ouvert de l'enquête, les multiples directions que pourront lui donner les élèves. De ce point de vue, les enseignants stagiaires de l'enseignement agricole proposent une transposition pédagogique de



la démarche plus aboutie que les enseignants stagiaires de l'éducation nationale. Au regard de la thématique choisie, leurs propositions de scénarios apparaissent mieux ancrées dans l'authenticité des contextes sociaux, ce qui peut s'expliquer par la proximité du thème choisi (l'alimentation) avec des questions agricoles. Ce caractère authentique des situations proposées conduit à la confrontation des savoirs au réel comme cela apparaît dans la conception deweyenne de l'enquête. Il est possible également que le travail en interdisciplinarité, ce qui était le cas à l'ENSFEA et non pas à l'ESPE, facilite le changement de posture professionnelle attendu.

Reste que la formation des enseignants à la démarche d'enquête dans ce cadre SSIBL doit surmonter une difficulté réelle. Il s'agit en effet de faire en sorte que les enseignants aient une maîtrise suffisante de la démarche sans pour autant que la scénarisation didactique qu'ils en proposent pour orienter le travail des élèves ne balise trop ce dernier, et donc n'en stérilise le caractère exploratoire. La clarification des critères d'évaluation doit prévenir cette possible dérive, notamment en intégrant la réflexivité portée sur la démarche.



Références

- Bacqué, M.-H., & Biewener, C. (2013). *L'empowerment, une pratique émancipatrice*. Paris : La Découverte.
- Boilevin, J.-M. (2013). *La rénovation de l'enseignement des sciences physiques et formation des enseignants*. Bruxelles : De Boeck.
- Callon, M. (1990). Techno-economic networks and irreversibility. *The Sociological Review*, 38(S1), 132-161.
- Cariou, J.-Y. (2015). Quels critères pour quelles démarches d'investigation ? Articuler esprit créatif et esprit de contrôle. *Revue française de pédagogie*, 21, 12-33.
- Chateauraynaud, F. (2015). L'emprise comme expérience. *SociologieS*. Mis en ligne le 23 février 2015, consulté le 23 février 2015. Repéré à <http://sociologies.revues.org/4931>
- Dewey, J. (2006). La démocratie créatrice. La tâche qui nous attend. *Revue du MAUSS*, 28(2), 251-256. DOI: 10.3917/rdm.028.0251 (traduction Sylvie Chaput) (texte initial 1939)
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. New York : Macmillan.
- Dewey, J. (2010/1927). *Le Public et ses problèmes*. Paris : Editions Gallimard.
- Dewey, J. (1953). *Logic : The theory of inquiry. The later works* (1^{re} éd. 1938). 1-549.
- Dollo, Ch. (2009) Epistémologie et didactique en sciences économiques et sociales. *Recherche et formation*, 60, 87-101.
- Freire, P. (1972). *Pedagogy of the oppressed*. Harmondsworth : Penguin Books Ltd.
- Fourez, G. (1998). Se représenter et mettre en œuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, 24(1), 31-50.
- Habermas, J. (1992). «L'espace public», 30 ans après. *Quaderni*, 18(1), 161-191.
- Johnson, L., & Morris, P. (2010). Towards a framework for critical citizenship education. *The Curriculum Journal*, 21(1), 77-96.
- Kerr, D. (2000). Citizenship education : an international comparison. In D. Lawton, J. Cairns, & R. Gardner (Eds), *Education for Citizenship*. London : Continuum.
- Ladage, C., & Chevallard, Y. (2011). Enquêter avec l'Internet : études pour une didactique de l'enquête. *Education & didactique*, 2(5), 85-115.
- Latour, B. (1989). *La science en action*. Paris : La découverte.
- Latour, B. (2007). *Reassembling the social : an introduction to Actor-Network-Theory*. New York, NY : Oxford University Press.
- Levinson, R., & PARRISE consortium (soumis). Socio-scientific based learning : taking off from STEPWISE. In J. L. Bencze (Ed.), *Science & technology education promoting wellbeing for individuals, societies & environments*. Dordrecht : Springer.
- Loison, M. (Ed.). (2006). *Les obstacles à l'enseignement de l'histoire et à la structuration du temps à l'école primaire*. Rapport de recherche. Lille : IUFM.
- Morin, E. (1990). *Introduction à la pensée complexe*. Paris : ESF.
- Santos, W. L. P. dos, & Mortimer, E. F. (2002). Humanistic science education from Paulo Freire's 'Education as the practice of freedom' perspective. In X International Organization for Science and Technology Education (IOSTE) Symposium – PR, Foz do Iguaçu, 2002. Proceedings, v. 2, p.641-649.
- Simonneaux, L., & Simonneaux, J. (2011). Argumentations d'étudiants sur des Questions Socialement Vives environnementales. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13, 157-178. Repéré à http://www.revuedeshep.ch/site-fpeq-n/Site_FPEQ/13_files/08_simonneaux.pdf
- Simonneaux, J. (2011). *Les configurations didactiques des questions socialement vives économiques et sociales* (Note de synthèse en vue de l'Habilitation à diriger des recherches). Aix-Marseille, HDR, Université de Provence.
- Simonneaux, J., & Simonneaux, L. (2012). Educational configurations for teaching environmental socio-scientific issues within the perspective of sustainability. *Research in science education*, 42(1), 75-94.



La situation de problématisation traitée dans le cadre de focus groups. Un dispositif permettant de développer des compétences en EDD

Alain PACHE¹ (Haute école pédagogique du canton de Vaud, Suisse)
et **Philippe HERTIG**² (Haute école pédagogique Vaud, Suisse)

Cette contribution s'enracine dans une recherche qui a pour but d'étudier les liens entre l'EDD et les disciplines scolaires ainsi que les outils de pensée qui se construisent chez des élèves des derniers degrés de la scolarité obligatoire (13-15 ans). Après une brève introduction, les auteurs présentent une revue de la littérature francophone portant sur la notion de «recomposition disciplinaire». Ils présentent ensuite le cadre général de la recherche, à savoir les orientations définies par le Plan d'études romand (PER), la notion de «situation de problématisation», le dispositif de «focus groups» ainsi que trois familles de compétences utiles à la formation du citoyen. La méthodologie de recherche fait ensuite l'objet d'une quatrième partie. Dans une cinquième partie, les auteurs montrent comment les élèves se positionnent lorsqu'un projet de nouveau quartier leur est soumis. Ils illustrent l'idée selon laquelle les élèves développent des compétences cognitives, éthiques et sociales. Enfin, la conclusion précise, d'une part, qu'il s'agirait de placer les élèves, avant l'entretien de groupe, dans une dynamique d'enquête, et, d'autre part, que la phase d'institutionnalisation s'avère indispensable à l'issue de ces entretiens.

Mots-clés: Education en vue du développement durable, complexité, focus groups, situation de problématisation, compétences

Introduction

L'éducation en vue du développement durable (EDD) correspond à l'insertion contemporaine, dans l'École, d'un projet politique porté par le développement durable (Pache, Bugnard & Haeberli, 2011). Ce projet a notamment pour but d'étudier, à travers le prisme de la durabilité, des thématiques aussi complexes que les changements climatiques, les migrations, la préservation des ressources, les villes, les énergies ou encore les flux d'informations. Il implique par conséquent de mettre en relations de multiples facteurs relevant des sciences de la nature ou des sciences du monde social (Audigier, Sgard & Tutiaux-Guillon, 2015), afin de former des futurs citoyens capables «d'analyser des problèmes et des enjeux complexes, de faire des choix, de prendre des décisions et d'agir de manière raisonnée» (Hertig, 2015, p.126).

1. Professeur HEP en didactique des sciences humaines et sociales et membre du Laboratoire international de recherche sur l'Education en vue d'un développement durable (LirEDD) à la HEP Vaud. Contact : alain.pache@hepl.ch

2. Professeur HEP en didactique des sciences humaines et sociales et responsable de l'UER Didactiques des sciences humaines et sociales et du Laboratoire international de recherche sur l'Education en vue d'un développement durable (LirEDD) à la HEP Vaud. Contact : philippe.hertig@hepl.ch



Dans un tel contexte, la recherche « Education en vue du développement durable, disciplines scolaires et approches de la complexité : quels outils de pensée ? » vise, d'une part, à étudier les liens entre l'EDD et les disciplines scolaires. D'autre part, elle consiste à identifier les outils de pensée qui seront pour les élèves des derniers degrés de la scolarité obligatoire (13-15 ans) des clés d'intelligibilité du monde actuel et du monde de demain. Par outils de pensée, nous entendons des modes de raisonnement qui permettent d'organiser la pensée et de structurer les liens entre les notions. Autrement dit, il s'agit de savoirs ancrés dans les divers champs disciplinaires et transdisciplinaires.

Cette recherche collaborative a été menée par une équipe de la Haute Ecole pédagogique du canton de Vaud et du Laboratoire international de recherche sur l'éducation en vue du développement durable (LirEDD) entre 2012 et 2016³. Elle est en outre étroitement liée à la mise en œuvre, dans les cantons romands, d'un nouveau plan d'études portant sur l'ensemble de la scolarité obligatoire (Plan d'études romand, ci-après PER). Cet article est centré sur un des aspects traités dans le cadre de la recherche précitée : la réflexion sur la mise en œuvre d'une situation de problématisation et le développement de compétences contribue à celles menées sur les dispositifs susceptibles de permettre aux élèves de s'approprier des outils de pensée et de mobiliser des éléments de la pensée de la complexité (nous n'abordons toutefois pas dans ce texte les questions de l'appropriation d'outils de pensée ou d'éléments de la pensée complexe). Après une brève revue de littérature portant sur les liens entre l'EDD et les disciplines scolaires, nous présentons le contexte de l'étude, puis nous développons trois concepts clés – situation de problématisation, *focus groups* et compétences. Une partie méthodologique est ensuite présentée. Elle est suivie de quelques résultats issus des entretiens de groupes avec les élèves.

Revue de la littérature

Les premiers travaux parus dans l'aire francophone et portant sur les liens entre l'éducation en vue du développement durable et les disciplines scolaires remontent au début des années 2000. En effet, dans un article fondateur pour nos disciplines, Audigier (2001) relève déjà le fait que le monde « va trop vite et se transforme trop profondément pour que l'Ecole et les contenus d'enseignement traînent les pieds » (p. 144). Cet auteur propose alors quatre « pôles de légitimité » (*ibid.*) qui permettent de cerner les contours des contenus à enseigner : le pôle de la légitimité scientifique, le pôle de la légitimité sociale, le pôle de la légitimité pédagogique et le pôle de la légitimité axiologique. Dès lors, trois solutions permettent de gérer les tensions rencontrées : des solutions internes aux disciplines, des solutions au carrefour des disciplines existantes et des solutions qui appellent l'invention de nouvelles disciplines, comme l'éducation à la citoyenneté, par exemple.

D'autres chercheurs ont prolongé cette réflexion sur les contenus en introduisant l'idée de recomposition interne (Tutiaux-Guillon & Vergnolle Mainar, 2009), dès lors que les finalités, les concepts et les raisonnements d'une discipline – en l'occurrence

3. La présente contribution est le fruit d'un travail collectif, qui dépasse largement les deux signataires de ce chapitre. Un chaleureux merci à nos collègues du LirEDD, ainsi qu'aux enseignants partenaires et à leurs élèves.



l'histoire – sont mis en lien avec les enjeux du développement durable. Cela suppose notamment de travailler les choix individuels et collectifs « dans leurs fondements de savoirs et dans leurs fondements éthiques à la fois » (p.31). Les pratiques prennent alors de nouvelles formes d'action sociales estimées favorables au développement durable : débats, discussions, résolutions de problème, travail critique, travail collaboratif, création individuelle et collective (*ibid.*). Un ouvrage paru peu après (Vergnolle Mainar, 2011) est consacré spécifiquement aux liens que la géographie scolaire entretient avec d'autres disciplines enseignées à l'École en France et aux recompositions induites par les évolutions curriculaires, en particulier par l'introduction de thématiques environnementales dans l'enseignement secondaire, puis par la généralisation de l'éducation en vue du développement durable⁴.

Dans le même temps, une équipe de chercheurs interdisciplinaires a tenté de montrer la contribution des disciplines des sciences sociales à une éducation en vue du développement durable. Ils ont ainsi défini sept indicateurs qui sont autant de savoirs à enseigner : les acteurs (individuels et collectifs), la décision et l'action, la pluralité des échelles spatiales, temporelles et sociales, la prise en considération du futur, la combinaison de facteurs, les normes juridiques et politiques de l'action et les normes éthiques (Audigier, Fink, Freudiger & Haerberli, 2011). Par ailleurs, quelques-unes des contributions réunies dans un ouvrage collectif sorti de presse trois ans plus tard (Diémer & Marquat, 2014) évoquent de manière plus ou moins explicite les liens entre disciplines scolaires et éducation en vue du développement durable et la recomposition disciplinaire que ces liens peuvent induire.

Enfin, un ouvrage collectif paru en 2015 tente de préciser la nature de cette recomposition, laquelle est définie par un « changement systémique contraignant la discipline à réajuster ses composantes pour trouver un nouvel équilibre » (Audigier *et al.*, 2015). La recomposition peut donc être interne – si elle ne touche qu'aux contenus et au positionnement de la discipline – ou externe si elle nécessite de confronter les changements de plusieurs disciplines ou domaines disciplinaires. Les auteurs constatent un déplacement de la priorité accordée à des savoirs issus du monde académique vers des savoirs « hétérogènes, vulgarisés ou médiatiques, mais aussi des savoirs vernaculaires, des savoirs d'action, d'expérience » (p.166). Cela pose dès lors une question centrale, celle qui consiste à différencier, à l'aide de procédures scientifiques, des savoirs de sens commun et des savoirs raisonnés et donc recevables dans un contexte scolaire. Un tel mouvement va bien sûr de pair avec le développement de compétences et l'étude de situations empruntées à la réalité sociale, étude censée favoriser la construction d'un agir humain raisonné (*ibid.*).

Les questions qui se posent donc à ce stade sont les suivantes :

- Quelles sont les situations sociales les plus favorables pour développer des compétences en EDD ?
- Quels dispositifs scolaires faut-il mettre en œuvre pour développer des compétences en EDD ?

4. Un texte récent rend compte de l'évolution du statut de la géographie scolaire en Suisse romande depuis les années 1970 et met en évidence les reconfigurations de la discipline qui aboutissent à ce qu'elle est dans le PER, le curriculum actuel (Hertig, 2017).



Contexte de la recherche

Le Plan d'études romand

Les orientations définissant les grandes structures du PER s'inscrivent dans les tendances de fond qui caractérisent l'évolution des curriculums scolaires depuis une vingtaine d'années (Hertig, 2015) : « l'introduction de curriculums par compétences ; la recherche de nouvelles dénominations de certains objets de formation des domaines généraux de formation ou de la formation générale, tous objets rassemblés [...] sous le terme Educations à... ; la promotion d'approches pédagogiques impliquant plus fortement les élèves ; l'incitation à faire intervenir dans l'École d'autres acteurs supposés plus en prise sur la société, etc. » (Audigier *et al.*, 2015, p.13). Dès lors, le PER accorde une place particulièrement importante à l'éducation en vue du développement durable et à la complexité :

Enjeux majeurs de ce début du vingt-et-unième siècle, les problématiques liées au développement durable impliquent d'appréhender de manière systémique la complexité du monde dans ses dimensions sociales, économiques, environnementales, scientifiques, éthiques et civiques.

Une Education en vue du développement durable (EDD) poursuit avant tout une finalité citoyenne et intellectuelle : elle contribue à la formation de l'esprit critique en développant la compétence à penser et à comprendre la complexité.⁵

Le PER nous dit par ailleurs que l'EDD « teinte l'ensemble du projet de formation » et qu'elle « incite et favorise les approches interdisciplinaires »⁶. En revanche, il reste muet sur les situations et les dispositifs à mettre en œuvre dans le cadre d'une telle éducation. C'est la raison pour laquelle, dans le cadre de notre recherche, il nous a paru intéressant de réfléchir au concept de « situation de problématisation », les démarches de problématisation s'inscrivant parmi les dispositifs didactiques susceptibles de contribuer au développement d'outils de pensée.

La situation de problématisation

La notion didactique de « situation » est particulièrement multiforme (Reuter, 2007). Pour certains chercheurs, elle renvoie à l'idée de dispositif (lorsque l'on essaie de construire des situations pertinentes) ; pour d'autres, elle évoque le contexte (lorsque l'on tente de reconstruire les significations des interactions didactiques en situation (*ibid.*). Les didacticiens des sciences de la nature et des mathématiques mentionnent généralement la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998) ou encore le concept de situation-problème (Lenoir & Tupin, 2011). Du côté des sciences sociales, Audigier (2011) propose une double distinction. Tout d'abord entre la situation sociale étudiée en classe – la situation sociale scolaire – et la situation réelle – la situation sociale de référence. Ensuite entre le dispositif scolaire (par exemple le débat) et le dispositif présent dans l'espace public et politique – le dispositif social de référence.

5. Extrait de la présentation générale du PER. Source : <http://www.plandetudes.ch/web/guest/pg2-contexte>.

6. Source : *ibid.*



Pour ce qui est de la capacité à problématiser, Fabre et Musquer (2009) la définissent comme la capacité à « développer un questionnement visant à identifier les données et les conditions du problème et à les mettre en tensions » (p. 112). Selon ces auteurs, « les données sont présentes dans la situation ou peuvent être rajoutées au fur et à mesure de l'apprentissage par les élèves ou l'enseignant » (*ibid.*). Quant à Mével et Tutiaux-Guillon (2013), ils insistent particulièrement sur l'idée que la problématisation s'inscrit dans une démarche dialectique :

[...] la problématique est une question qui oriente l'organisation des faits historiques ou géographiques pour construire un discours qui fait sens. Elle se présente sous la forme d'une question ouverte (éventuellement une hypothèse) et ouvre sur un processus de recherche et de tri d'informations, puis sur leur interprétation. Cette démarche est dialectique : le traitement des informations contribue à la transformation de la problématique (pp. 105-106).

En résumé, la situation de problématisation est une situation sociale scolaire qui permet aux élèves de se questionner puis d'organiser leur discours sur la base d'une enquête. Cette enquête doit permettre d'identifier les savoirs disciplinaires et interdisciplinaires permettant de répondre aux questions posées et elle doit déboucher sur une phase de conceptualisation (Roy & Gremaud, 2017).

Dans le cas précis de notre recherche, nous avons élaboré une situation scolaire fictive à partir de diverses situations sociales de référence (des plans de quartiers mis en discussion dans l'agglomération lausannoise). Nous avons veillé à ce que cette situation ouvre sur une question ouverte, comme l'indiquent Mével et Tutiaux-Guillon (*ibid.*). Voici la situation qui a été proposée aux élèves :

Il y a actuellement un sérieux manque de logements à loyers modérés dans la région lémanique. Il se trouve qu'un important projet de construction d'un quartier d'habitation à loyers modérés dans la commune de NNN⁷ va être examiné prochainement.

- *Ce quartier compterait environ 250 logements de 3, 4 ou 5 pièces, donc destinés surtout à des familles.*
- *Vu qu'il s'agirait d'un quartier d'habitation à loyers modérés, l'idée est qu'il permette d'instaurer une certaine « mixité sociale » dans la partie de la commune où il serait construit ; il serait en effet proche d'un quartier de villas.*
- *La zone où il pourrait être construit est une zone où la construction est autorisée.*
- *Le projet soulève toutefois quelques problèmes :*
 - *construire les bâtiments du quartier et les accès (routes, chemins, parkings) suppose de faire disparaître un secteur dont le couvert végétal (la végétation « naturelle ») est riche et diversifié et offre des abris pour la faune (mammifères, oiseaux, batraciens, reptiles, insectes). Ce secteur n'est toutefois pas protégé par des dispositions légales ;*
 - *dans le secteur concerné se trouvent deux bâtiments assez anciens et inutilisés, mais dont l'architecture est digne d'intérêt ; ces bâtiments, qui ne sont pas protégés par la loi, devront être démolis ;*

7. C'est une commune connue des élèves qui a été mentionnée.



- *s'il est construit, ce quartier d'habitation va forcément engendrer des déplacements pour ses habitants, lorsqu'ils devront se rendre à leur travail, aller à l'école, faire des courses, etc.;*
- *il y a certes un terminus d'une ligne de transports publics à quelques minutes à pied du quartier, mais on sait que les gens ont souvent tendance à se déplacer au moyen de véhicules privés plutôt qu'avec les transports publics.*⁸

Focus groups

À l'origine, les *focus groups* sont une méthode de recherche mise au point pendant la Seconde Guerre mondiale et fondée sur des discussions collectives libres qui explorent une question particulière ou un ensemble de questions (Markova, 2003). Ils peuvent se définir comme « des communications socialement situées, où les participants négocient des significations, créent de nouvelles significations et produisent la diversité et la divergence des opinions, ainsi que leur consensus » (*ibid.*, p.221). Ils permettent ainsi de comprendre comment se forment les opinions dans l'interaction, ils « nous ouvrent une fenêtre sur la formation et l'évolution des représentations sociales, des croyances, des savoirs et des idéologies qui circulent dans les sociétés » (*ibid.*, p.223).

Le modérateur joue un rôle particulièrement crucial dans un tel dispositif. Il s'assure d'abord que le programme de la recherche est respecté. Il encourage ensuite tous les membres du groupe à participer à la discussion, puis il met en tensions les différents points de vue exprimés. Enfin, le modérateur doit soutenir la dynamique de la discussion, sans toutefois présenter ses propres jugements ni se positionner en expert du sujet.

L'échantillonnage et la taille des groupes dépendent du but de la recherche et les individus sont choisis soit sur la base de variables démographiques (âge, sexe, niveau d'éducation), soit, dans le cadre scolaire, sur la base de variables scolaires (participation en classe, notes). Dans le cas de notre recherche, nous avons interrogé trois garçons et trois filles par classe, ces derniers étant choisis librement par les enseignants.

Enfin, il est à noter que le dispositif retenu s'inscrit pleinement dans la démarche d'enquête, dès lors que le débat permet une confrontation et une validation des arguments énoncés par les élèves. Cela implique bien sûr de synthétiser les principaux apprentissages identifiés à l'issue de cette phase.

Compétences

Dès lors que l'EDD vise comme finalité première la formation du citoyen, il importe de définir l'apprentissage des élèves en termes d'actions et donc de compétences. En effet, la compétence peut se définir comme la capacité à mobiliser des ressources pertinentes face à un problème à résoudre ou à une tâche complexe à effectuer (De Ketele, 2006). Dans une perspective citoyenne, Audigier (2000) a défini

8. La situation en question a été soumise par écrit aux élèves participant aux focus groups, qui disposaient de quelques minutes pour y réfléchir avant d'être invités comme suit à s'exprimer sur cette situation : Compte tenu des informations dont vous disposez, pensez-vous que la construction de ce quartier soit souhaitable ? Défendez votre réponse au moyen d'arguments en montrant le « pour » et le « contre », et proposez éventuellement des solutions pour minimiser les problèmes.



trois familles de compétences qui sont solidaires et donc à considérer en relations les unes avec les autres. Il s'agit des compétences cognitives, éthiques et sociales.

- Les compétences cognitives impliquent des savoirs juridiques et politiques sur l'organisation des pouvoirs et sur les conditions légales de l'action et de la décision. Nous y ajoutons la prise en compte de savoirs liés à la complexité, comme la causalité (simple et multiple), la rétroaction et la tension dialogique (Haeberli, Hertig & Varcher, 2011) ;
- Les compétences éthiques rappellent que tous les discours sur le monde et toutes les décisions se font en fonction de valeurs : la solidarité, le respect ou encore la justice sociale. À ce propos, la *Déclaration universelle des droits de l'homme* fait référence ;
- Les compétences sociales concernent les manières d'être avec les autres ainsi que les capacités de décision et d'action.

Ces trois familles de compétences permettent de dépasser les approches comportementalistes, par exemple une démarche fondée sur les écogestes. Elles se précisent, se hiérarchisent et se combinent en fonction des objets d'apprentissage abordés en classe. Dans le cadre de notre recherche, elles constitueront l'une des grilles d'analyse des savoirs construits par les élèves.

Le dispositif méthodologique du projet « EDD-complexité »

Les données auxquelles nous allons nous référer ici ont été produites⁹ dans le cadre d'une recherche collaborative menée entre 2012 et 2016 auprès de dix-huit enseignants partenaires et de onze classes du dernier degré de la scolarité obligatoire (cycle 3, élèves de 12 à 15 ans). Les données recueillies sont des entretiens avec les enseignants (*ante et post*), des entretiens avec des groupes d'élèves (*focus groups*), des enregistrements vidéo de moments choisis des séquences d'enseignement (présence du développement durable et/ou de la complexité) ainsi que des productions d'élèves (traces écrites des documents distribués) et d'enseignants (plans de leçons, supports de cours).

Les entretiens et enregistrements vidéo ont été transcrits intégralement à l'aide du logiciel *Transana*¹⁰. Le tableau 1 permet de prendre conscience de l'ampleur du corpus et présente les données transcrites. Il est à noter par ailleurs que Loïc a participé à la recherche sur les trois années, principalement par intérêt pour les questions liées à l'EDD.

Dans le cadre de cette contribution, nous nous sommes centrés exclusivement sur les entretiens d'élèves, que nous avons analysés sur la base des trois familles de compétences définies préalablement et des indicateurs mentionnés dans le tableau 2 ci-dessous. Ceux-ci sont issus des principaux travaux portant sur les liens entre EDD et développement de compétences (Audigier, 2011 ; Jenni, Varcher & Hertig, 2013 ; Hertig, 2015).

9. Le terme « production » désigne un « processus qui interfère avec l'événement qu'il est conçu pour saisir » (Trognon, 1987, p. 13).

10. Ce logiciel a été créé par Chris Fassnacht au Wisconsin Center for Education (WCER) à Madison. Il est disponible à l'adresse Internet <http://www.transana.com>



Tableau 1 : les données transcrites

Année	Enseignant (prénoms fictifs)	Entretien ante	Entretien post	Entretiens élèves	Vidéos
2012-2013	Carole			11	
	Nadia				
	Irving				
	Loïc				
	Michel				
	Nancy				
	Sonia				
2013-2014	Abel				
	Sylvie				
	Christian				
	Loïc				
	Camille				
	Julien				
	Gérard				
	Valentin				
2014-2015	Christian				
	Loïc				
	Yvan				

Afin de préciser notre logique de codage, nous présentons en outre ci-dessous trois exemples :

- Les savoirs juridiques ont pu être identifiés sur la base des termes suivants : « loi », « règlement », « pétition », « justice », « droit », ...
- La sphère sociale a pu être identifiée sur la base des termes suivants : « homme », « citoyen », « qualité de vie », « emploi », « chômage », ...
- Les registres de l'action ont pu être identifiés sur la base des termes suivants : « agir », « décision », « consensus », « vote », « unanimité », ...

Il est en outre à noter que, pour nous, une compétence est en cours d'acquisition lorsqu'un savoir est mobilisé de manière pertinente. Il a donc fallu analyser le contexte d'utilisation des mots cités ci-dessus.

Tableau 2 : les trois familles de compétences et les indicateurs retenus pour l'analyse

Compétences cognitives	Compétences éthiques	Compétences sociales
Savoirs juridiques Savoirs politiques Conditions de la décision Organisation des pouvoirs Causalité Rétroaction Tension dialogique	Social Environnement Economie Solidarité Responsabilité	Actions Prise en compte d'autrui

11. Carole et Nadia intervenaient dans la même classe en 2012-2013. Il en allait de même pour les « duos » constitués en 2013-2014, puis pour le « trio » de partenaires de 2014-2015.



Quelques résultats

Lors des entretiens en *focus groups*, les élèves ont été amenés à prendre position, à chaud, sur le projet de nouveau quartier qui leur était soumis¹². Globalement, ils sont plutôt favorables à la construction de ce quartier, car ils sont conscients du manque de logements dans le Bassin lémanique, en particulier pour les classes populaires. Très vite, toutefois, ils relèvent des sacrifices à réaliser. C'est le cas de E2 dans la classe de Nancy :

E2 : Ben franchement enfin voilà je trouve que c'est une bonne idée de construire des logements parce que... Enfin y a beaucoup d'appartements de standing qui sont en train de se construire, mais pas beaucoup de logements à loyer modéré. Par contre ouais ben c'est normal, enfin d'un autre côté qu'on construise n'importe où, y aura toujours des problèmes qui seront relevés donc du coup faut quand même faire des **sacrifices** quelque part et puis quand on voit certaines forêts comme nos forêts du Jura alors on voit quand même qu'on est, enfin notre pays il est pas trop mal dans le... dans le... enfin on protège quand même assez bien nos forêts enfin voilà. Et puis pour les bâtiments ou comme ça, y a des bâtiments partout, du coup ce serait un peu bête de pas construire de bâtiments, de logements juste à cause de deux trois bâtiments qui sont assez anciens. Enfin voilà je trouve.

[E2, classe de Nancy]

D'autres élèves, en revanche, proposeront des mesures de compensation, notamment pour déplacer le secteur dont le couvert végétal est riche pour la faune :

E2 : Ben moi je pense enfin qu'elle a quand même raison. Le manque de logement il est quand même là et puis enfin ils sont obligés d'avoir des maisons. On est obligé de construire, mais c'est vrai que le secteur où y a tous ces animaux, ben **il faudrait essayer de le refaire ailleurs**. Mais sinon je pense que c'est quand même un bon endroit.

[E2, classe de Carole et Nadia]

Les compétences cognitives mises en œuvre

Sur un plan cognitif, les deux exemples ci-dessus mettent en évidence des relations linéaires de cause à effet (ou causalité simple). C'est effectivement le mode de raisonnement rencontré le plus fréquemment dans notre corpus.

Il arrive cependant que les propos des élèves rendent compte de mises en relations plus complexes, telles les causalités multiples qui transparaissent dans l'extrait suivant :

C : Tu connais des endroits où ça se passe comme ça ? Où il y a covoiturage entre les voisins...

12. Les échanges relatifs au projet de construction d'un nouveau quartier ont occupé la première partie des entretiens (en moyenne un tiers de la durée totale), le reste des échanges étant consacré à la thématique de la séquence d'enseignement, au développement durable et aux apports propres à la (aux) discipline(s) scolaire(s) concernée(s).



E2 : Non, en fait, je pensais surtout, enfin, ma famille on n'a pas de voiture et ben c'est vrai que c'est assez pratique parce qu'on habite près de la gare et on habite en face d'un parking où il y a *Mobility*¹³. Donc en fait on a juste *Mobility* et on loue des voitures quand on en a besoin. Mais finalement, on en loue, on se rend compte qu'on en a besoin une fois par mois peut-être. Mais le truc c'est que, nous on habite près de la gare, donc c'est aussi pratique.

C : (inaudible)

E2 : Mais bon c'est pas forcément réalisable pour tout le monde, je pense.

[E2, classe de Michel]

De même, certains élèves vont sensiblement plus loin que le raisonnement causal linéaire, à l'image de ceux qui mettent en évidence une tension dialogique entre, d'une part, le besoin en logements et, d'autre part, la perte d'un secteur au couvert végétal riche. C'est par exemple le cas de E1, dans la classe de Michel :

E1 : Moi en fait au contraire, je trouvais justement que c'était un gros problème ça, par rapport aux points qui sont dits. Mais en fait ça m'a **posé un problème** parce que, c'est vrai qu'il y a un gros problème de logements et puis, donc faudrait quand même avoir des logements et puis d'un autre côté, sacrifier un endroit naturel où il y a beaucoup d'animaux, je trouve que c'est pas terrible non plus, donc en fait, c'est pour ça que, quand on a lu le texte, je savais pas trop quoi répondre en fait.

[E1, classe de Michel]

Chez d'autres élèves apparaissent des savoirs d'ordre politique, par exemple lorsqu'il est fait référence à l'aménagement du territoire :

Bon après au niveau de la faune et de la flore pour la forêt, ben je sais pas, comme ça c'est pas très très important parce que ça veut dire que **l'endroit a quand même dû passer en zone constructible je pense donc il a fallu quelques années** et puis c'est tout ce temps où les animaux auront pu vivre comme il faut et tout aura bien été. Y aura d'autres endroits où ça va être replanté à la place je pense. Donc y a pas de problème, on peut construire. Je pense.

[E3, classe de Nancy]

Un autre élève s'appuie sur des savoirs d'ordre juridique :

E2 : **Faut voter une loi !**

C : Alors ça, c'est une autre solution.

E2 : Genre toutes les familles ont droit à cinq pièces. Enfin toutes les familles de plus de deux enfants ont droit à cinq pièces et puis les autres qui sont deux ont droit... Bon ça va jamais être une loi à voter, mais bon c'est pas grave.

[E2, classe de Loïc]

Relevons enfin que, dans notre dispositif, les élèves ne s'expriment pas vraiment sur les conditions de la décision et sur l'organisation des pouvoirs. Nous y reviendrons en conclusion.

13. Société de *carsharing* qui connaît un succès remarquable en Suisse.



Les compétences éthiques mises en œuvre

Comme nous l'avons vu jusqu'ici, les élèves mentionnent en permanence des valeurs, que ce soit pour défendre la biodiversité (et donc l'environnement) ou les habitants à la recherche d'un logement. Il est toutefois extrêmement rare qu'un élève mentionne explicitement le terme de « valeur ». C'est par exemple le cas de l'élève E1, dans la classe de Camille et Julien, lorsqu'il évoque la thématique travaillée dans le cadre de la séquence proposée par ses enseignants (dans cet extrait, il ne s'exprime donc pas sur la situation du quartier à construire, tout comme l'élève E2 cité ensuite) :

E1 : Non, mais par exemple cinq fois plus de céréales pour avoir cinq fois moins de viande. Donc un utilise beaucoup plus de céréales que de viande et puis ça... Enfin on donne plus de **valeur** à la viande maintenant qu'on a fait ça. Moi en tout cas, je donne plus de **valeur** maintenant à la viande qu'avant j'en donnais, avant qu'on apprenne tout ça. Donc c'est surtout ce qui, les effets genre la nourriture qu'il faut leur donner, tous les transports qu'il faut, etc. On se rend pas compte de ça parce que nous pour nous c'est de la viande. Et maintenant qu'on a appris ça, moi je trouve qu'on donne plus de **valeur**.

[E1, classe de Camille et Julien]

Parmi les valeurs les plus souvent mentionnées par les élèves, on trouve la responsabilité :

E2 : Enfin il y avait une carte avec un glacier comme ça, et puis on voyait comment il était il y a 30 ans, et on voyait comment il était maintenant, quoi, enfin, c'est énorme, ça a doublé, la fonte elle a doublé et plus plus que doublé même, enfin c'est vraiment c'est horrible. Puis quand on voyait ces photos, comment c'était à Pékin, maintenant, c'est c'est tout noir, quoi c'est midi, et il fait nuit, quoi, c'est horrible. C'est vraiment voilà, donc moi vraiment ça nous a je pense, **enfin moi je me sens plus responsable, maintenant**.

[E2, classe de Christian et Loïc]

En référence aux trois pôles du développement durable – le social, l'environnement, l'économie –, les élèves sont particulièrement sensibles aux enjeux de la mixité sociale (ils s'expriment à nouveau ci-après au sujet du projet de quartier à construire) :

E2 : (...) Ils veulent essayer de faire un peu, enfin justement **mixer un peu les classes sociales**. Ben je pense que c'est une bonne idée.

C : Et qu'est-ce qui te fait dire que c'est une bonne idée de mélanger les classes sociales ?

E2 : Ben d'avoir plus, enfin je sais pas d'avoir un peu des liens comme ça, enfin avec d'autres styles de vie qui vivent pas forcément la même chose.

C : Ça, tu penses que c'est plutôt bien ?

E2 : Oui.

C : Mais ça crée pas des problèmes aussi entre les gens très riches qui ont trois Ferrari et ceux qui peuvent même pas se payer une voiture ?

E2 : Ben peut-être un peu, mais... Ceux qui sont riches, ils peuvent essayer de partager aussi. (RIRE)



C : Ce serait génial ça.

E2 : Enfin au moins de créer des liens et puis de pas les mettre de côté parce qu'ils sont moins riches.

[E2, classe de Carole et Nadia]

L'environnement est perçu sous l'angle de la faune et de la flore, comme l'induit d'ailleurs la situation proposée :

E1 : A mon avis, en fait, c'est plutôt une chose néfaste on va dire par rapport à **l'environnement** surtout parce que déjà qu'en Suisse, enfin, en général, du moment qu'on construit quelque chose, on prend surtout des terrains qui sont surtout habités par la faune ou la flore en général... et comme il y a déjà pas mal d'habitations, et bien il y a déjà beaucoup de terrains dans ce genre-là qui ont été détruits ou utilisés pour des constructions de ce type-là. Et c'est déjà enfin les mammifères, certaines plantes, etc. qui sont à l'intérieur par exemple de ces champs ou forêt ou comme ça, on sait pas, mais il y en a peut-être qui sont en voie d'extinction, etc., et peut-être que la municipalité n'est pas au courant et à ce moment-là on ne saura pas vraiment ce qui sera advenu en fait des ces espèces. Donc, c'est pas... enfin par rapport à **l'environnement** en tout cas, à mon avis, il faudrait plutôt être contre.

[E2, classe d'Irving]

Enfin, précisons encore que la dimension économique n'est pas véritablement défendue par les élèves à partir de la situation proposée.

Les compétences sociales mises en œuvre

En débattant dans le cadre d'un entretien de groupe, les élèves développent leur compétence sociale. Il est toutefois intéressant d'identifier les interactions que les élèves imaginent avec autrui. Ces interactions sont souvent considérées comme allant de soi, même lorsqu'il s'agit de nouveaux projets :

E1 : (...) des transports publics, **ça peut toujours se construire**. Donc on pourrait carrément mettre un arrêt, un arrêt de métro, un arrêt de bus ou juste une ligne de bus qui passe dans le logement, parce que 250, enfin 250 logements c'est pas rien du tout quoi.

[E1, classe de Michel]

D'autres élèves insistent plus largement sur la nécessité d'informer la population, afin de les inciter à adopter des modes de transports plus écologiques :

E2 : Moi, je voulais dire, enfin c'est pas forcément par rapport à la situation générale, par rapport aux transports publics, au problème des... Je trouvais que, enfin, **si on informe comme il faut les personnes** de, de, par exemple la situation d'un transport public qui, qui est proche, si, puis, **on pourrait par exemple, les inciter à mettre en place des, des systèmes de covoiturage** ou des choses comme ça pour, pour leur permettre de... si c'est un quartier où il y a beaucoup de gens, c'est, ils peuvent collaborer pour éviter de, d'utiliser moins la voiture. Pour éviter d'utiliser trop la voiture plutôt.

[E2, classe de Michel]



D'autres élèves pensent qu'il faut favoriser les accords entre différentes catégories de population, par exemple entre les politiques et les paysans :

C : D'accord. Vous pensez qu'il y a beaucoup de terrains disponibles ?

E1 : Ben y a plein de champs encore inexploités, des trucs comme ça.

E2 : Ouais, mais les gens... **Faut s'arranger avec les paysans.**

[E2, classe de Nancy]

Un élève relève toutefois la limite d'une démocratie participative, notamment dans le cas où certains riverains s'opposent à de nouvelles constructions¹⁴ :

E1 : Et ils ont, donc la commune, a demandé les accords, sur la maison, et à un appartement, enfin une maison qui n'a pas voulu. Et donc, ça fait des mois que la maison aurait dû être construite, et maintenant, ils disent que si c'est toujours pas construit, ils vont construire un gros bloc d'appartements. Et donc au bout d'un moment, enfin, **si on demande tout le temps, on demande tout le temps, à chaque, je pense on aggrave le cas.** Donc ça serait, on pourrait demander pour certaines, parce que peut-être ça gâche la vue ou quelque chose comme ça, et quand il n'y a pas beaucoup d'effets néfastes, on peut construire sur [nom d'une localité].

C : Et puis parce qu'il ne faut pas toujours demander à la population, pour éviter des oppositions ?

E1 : Oui, voilà.

[E1, classe d'Abel et Sylvie]

De telles idées mériteraient d'être reprises avec le groupe-classe, puis débattues, afin d'identifier les avantages, les inconvénients ou encore les conditions de réalisation.

En guise de conclusion

Les résultats ci-dessus montrent que, dans une situation d'entretien de groupe, les élèves sont amenés à problématiser, autrement dit à mettre en tension des faits, des valeurs et des opinions. Ce faisant, ils développent peu à peu des compétences cognitives, sociales et éthiques qui contribuent à une éducation en vue du développement durable et à une éducation à la citoyenneté.

Or, nous avons analysé ici une partie de notre dispositif de recherche qui, sans aucun doute, comprend un certain nombre de limites. En effet, pour que les apprentissages des élèves soient encore plus importants, il faudrait selon nous y ajouter les deux conditions que nous développons ci-après.

La première condition consisterait à intégrer une enquête avant l'entretien de groupe. Les élèves pourraient ainsi développer certains points aveugles, comme par exemple les conditions de la décision et l'organisation des pouvoirs. En effet, il ne suffit pas d'avoir des idées. Encore faut-il savoir comment les mettre en œuvre !

14. Dans un ouvrage paru récemment, le sociologue Gérald Bronner (2013) a remis en question la « sagesse des foules » en décrivant divers biais cognitifs mis en œuvre par les individus.



La deuxième condition consisterait à intégrer, après les entretiens de groupes, une phase d'institutionnalisation (Sensevy & Mercier, 2007). Celle-ci pourrait porter sur le processus de problématisation, sur l'expression de la complexité et sur la nature des compétences développées. Nous pensons particulièrement, pour ce dernier point, à l'identification des familles de situations en jeu. L'institutionnalisation devrait par ailleurs également porter sur l'identification des acteurs concernés par la situation étudiée, et sur les conditions des prises de décision et d'action.

Sur le plan de la formation des enseignants, il serait utile de réfléchir à un répertoire de familles de situations qui permettraient aux élèves de développer leurs compétences. Une autre entrée pourrait s'appuyer sur le verbatim des élèves pour identifier les représentations, les obstacles et les points aveugles sur lesquels une nouvelle séquence d'enseignement pourrait être construite. Enfin, il nous paraît utile d'insister, toujours dans le contexte de la formation des enseignants, sur les différentes manières d'institutionnaliser le savoir. En effet, cette étape nous paraît cruciale pour sortir de la logique du « faire » et pour entrer dans une véritable logique d'apprentissage.



Références

- Audigier, F. (2000). *Concepts de base et compétences clés pour une éducation à la citoyenneté démocratique*. Strasbourg : Conseil de l'Europe.
- Audigier, F. (2001). Les contenus d'enseignement plus que jamais en question. In C. Gohier, & S. Laurin (Eds.), *Entre culture, compétence et contenu. La formation fondamentale, un espace à redéfinir* (p. 141-192). Québec : Editions logiques.
- Audigier, F. (2011). Education en vue du développement durable et didactiques. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger, & P. Haerberli (Eds.), *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats* (Vol. 130 Cahiers de la section des sciences de l'éducation, p.47-71). Genève : Université de Genève.
- Audigier, F., Fink, N., Freudiger, N., & Haerberli, P. (Eds.). (2011). *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats*. Genève : Université de Genève.
- Audigier, F., Sgard, A., & Tutiaux-Guillon, N. (Eds.). (2015). *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances ?* Louvain-la-Neuve : De Boeck.
- Bronner, G. (2013). *La démocratie des crédules*. Paris : Puf.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage.
- De Ketele, J.-M. (2006). L'approche par compétence : ses fondements. Repéré à http://www.academia.edu/9630773/approche_par_compétence_De_Ketele
- Diémer, A., & Marquat, C. (Eds.). (2014). *Education au développement durable. Enjeux et controverses*. Bruxelles : De Boeck.
- Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Comment aider l'élève à problématiser ? Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation : Pour l'Ere nouvelle*, 42(3), 111-129.
- Haerberli, P., Hertig, P., & Varcher, P. (2011). La séquence vue par les élèves : apprentissages et appréciations. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger, & P. Haerberli (Eds.), *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats* (Vol. 130, pp.191-219). Genève : Université de Genève.
- Hertig, P. (2015). Approcher la complexité à l'Ecole : enjeux d'enseignements et d'apprentissages disciplinaires et interdisciplinaires. In F. Audigier, A. Sgard, & N. Tutiaux-Guillon (Eds.), *Sciences de la nature et de la société dans une école en mutation. Fragmentations, recompositions, nouvelles alliances ?* (p. 125-137). Bruxelles : De Boeck.
- Hertig, P. (2017). La géographie dans le Plan d'études romand : une discipline en tension entre des finalités ambitieuses et des pratiques éloignées des visées curriculaires. In C. Vergnolle Mainar, & O. Tripiier-Mondancin (Eds.), *Programmes et disciplines scolaires. Quelles reconfigurations curriculaires ?* (p.99-108). Toulouse : Presses universitaires du Midi.
- Jenni, P., Varcher, P., & Hertig, P. (2013). Des élèves débattent : sont-ils en mesure de penser la complexité ? *Penser l'éducation*, Hors série, 187-203.
- Lenoir, Y., & Tupin, F. (2011). Revisiter la notion de situation : approches plurielles. *Recherches en éducation*, 12, 4-12.
- Markova, I. (2003). Les focus groups. In S. Moscovici, & F. Buschini (Eds.), *Les méthodes des sciences humaines* (p.221-242). Paris : PUF.
- Mével, Y., & Tutiaux-Guillon, N. (2013). *Didactique et enseignement de l'histoire-géographie au collège et au lycée*. Paris : Publibook.
- Pache, A., Bugnard, P.-P., & Haerberli, P. (Eds.). (2011). Education en vue du développement durable, école et formation des enseignants : enjeux, stratégies, pistes. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 13.
- Reuter, Y. (Ed.). (2007). *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*. Bruxelles : De Boeck & Larcier.
- Roy, P., & Gremaud, B. (2017). Une démarche d'investigation interdisciplinaire pour traiter des problématiques d'EDD dans une perspective d'instruction et de socialisation émancipatrice. In P. Roy, A. Pache, & B. Gremaud (Eds.), *La problématisation et les démarches d'investigation scientifique dans le contexte d'une éducation en vue d'un développement durable. Formation et pratiques d'enseignement en question*, 22, 99-123.
- Sensevy, G., & Mercier, A. (Eds.). (2007). *Agir ensemble. L'action didactique conjointe du professeur et des élèves*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Trognon, A. (1987). Produire des données. In A. Blanchet, R. Ghiglione, J. Massonnat, & A. Trognon (Eds.), *Les techniques d'enquête en sciences sociales* (p. 1-15). Paris : Bordas.



Tutiaux-Guillon, N., & Vergnolle Mainar, C. (2009, novembre). *L'histoire au défi de l'éducation au développement durable*. Actes du Colloque international Colloque international des didactiques de l'histoire, de la géographie et de l'éducation à la citoyenneté « Curriculums en mouvement », HEP Lausanne.

Vergnolle Mainar, C. (2011). *La géographie dans l'enseignement : une discipline en dialogue*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.



Coupler les dispositifs PEERS (Projet d'étudiants et d'enseignants-chercheurs en réseaux sociaux) et Lesson Study pour enrichir les dispositifs de formation en EDD

Alain PACHE¹ (Haute école pédagogique du canton de Vaud, Suisse)
et **Vincent ROBIN**² (Ecole Supérieure du Professorat et de l'Éducation d'Aquitaine, France)

Cet article présente l'analyse d'un projet de recherche-action-formation réalisé durant l'année académique 2015-2016, entre deux institutions : l'ESPE d'Aquitaine et la HEP Vaud. Il part du constat que l'EDD est un domaine présentant de nombreux enjeux didactiques, mais que les dispositifs de formation sont plutôt rares dans les curricula actuels. Les auteurs se sont donc inspirés d'un dispositif appelé *Lesson Study* dans le monde anglo-saxon, afin de permettre un travail collaboratif autour de la planification, de l'enseignement et de l'analyse d'une leçon portant sur la mise en œuvre d'un *serious game* dans une classe de l'école primaire. Les résultats montrent que les élèves procèdent généralement par tâtonnement et parviennent à la solution attendue, sans nécessairement bien maîtriser les enjeux du développement durable. En outre, la synthèse, effectuée en fin de leçon, apparaît comme un moment particulièrement crucial pour institutionnaliser les savoirs, et, notamment, afin de distinguer les connaissances des actions à entreprendre.

Mots-clés : Education en vue du développement durable (EDD), internationalisation, enseignement primaire, Lesson Study, Serious Game

Introduction

La formation didactique des enseignants préscolaire et primaire est organisée, dans la plupart des institutions de formation, sur la base des domaines disciplinaires. Or, certains savoirs échappent à la logique disciplinaire : c'est le cas, notamment, des diverses Éducatons à... et en particulier de l'Éducation en vue du développement durable (ci-après EDD). Comment dès lors envisager la formation à une telle éducation ? Quels dispositifs proposer ? Comment articuler les disciplines ? Voici quelques-unes des questions auxquelles nous allons tenter de répondre au travers de cette contribution.

Dans un premier temps, nous présenterons le concept du projet PEERS, qui réunit deux institutions. Puis, nous définirons notre objet d'étude – la formation à l'EDD – et le dispositif méthodologique retenu – les *Lesson Study* –. La quatrième section de

1. Professeur HEP en didactique des sciences humaines et sociales et membre du Laboratoire international sur l'Éducation en vue d'un développement durable (LirEDD) à la HEP Vaud. Contact : alain.pache@hepl.ch

2. Maître de conférences, ESPE d'Aquitaine, Laboratoire IMS, CNRS UMR 5218, Université de Bordeaux. Contact : vincent.robin@u-bordeaux.fr



ce texte présente quelques résultats portant sur les apprentissages des élèves et des étudiants en formation. Enfin, une dernière section apporte quelques constats et des perspectives pour l'avenir.

Le module de formation dont nous faisons état dans cette contribution a pour objectif de donner des pistes de réflexion aux enseignants qui n'ont parfois malheureusement que très peu d'heures pour traiter cette thématique et ainsi de compléter la formation des étudiants et d'apporter des éléments de réponse en lien avec la question de la progression dans l'enseignement de l'EDD dans les classes primaires.

Le concept et les étapes d'un projet PEERS

Le concept PEERS

Le concept PEERS (Projet d'étudiants et d'enseignants-chercheurs en réseaux sociaux) a été développé à la HEP Vaud depuis 2011. Il consiste à réunir, sur une année au moins, deux institutions partenaires – dans notre cas l'ESPE d'Aquitaine³ et la HEP Vaud –, soit une équipe de projet composée de deux enseignants-chercheurs – un par institution – et six étudiants – trois par institution. L'objectif général d'un tel projet consiste à élargir l'horizon des partenaires par la découverte d'un nouveau système éducatif. Mais il s'agit aussi de développer la collaboration et la communication via les réseaux sociaux, les outils numériques, et, plus généralement, de travailler sur une problématique éducative en combinant plusieurs regards. Enfin, l'un des intérêts majeurs de ce type de projet est aussi d'augmenter la qualité de la formation des futurs enseignants en promouvant des projets internationaux intégrant les aspects recherche et construction de savoir-être collaboratifs et interculturels dans le parcours des étudiants.

L'organisation d'un projet PEERS – les principales étapes du projet

Pour l'année académique 2015-2016, l'équipe de projet a retenu comme objet de recherche les enjeux liés à l'enseignement de l'EDD au degré primaire et la mise en œuvre d'une leçon dans des classes d'élèves âgés de 9 à 12 ans. Comme nous le verrons plus avant dans la suite de l'article, c'est plus précisément le thème de l'utilisation d'un *serious game* « orienté EDD » qui a été investigué. Le Tableau 1 ci-dessous présente l'organisation temporelle du projet.

Tableau 1 : Les principales étapes du projet

Etapes	Calendrier
1. Recrutement des étudiants	Septembre 2015
2. Etude du curriculum	Octobre et novembre 2015 (à distance)
3. Planification d'une leçon de recherche	Décembre 2015 (en présence à Agen)
4. Enseignement de la leçon et observation	Février à mars 2016 dans les classes des étudiants
5. Analyse et réflexion sur le processus de recherche-formation	Avril 2016 (en présence à Lausanne)

3. En particulier le site d'Agen.



Après le recrutement des étudiant(e)s, l'étape de l'étude du curriculum (des élèves) a été une phase très importante. Elle a permis aux membres de l'équipe de mieux cerner les enjeux et de rentrer de plain-pied dans les problématiques de l'enseignement et de la formation à l'EDD. La section suivante reprend les principaux éléments de réflexion construits par l'équipe de projet.

Objet de recherche : enseigner l'EDD aux élèves et former les enseignants à l'EDD

Dans la plupart des pays européens, l'EDD prend depuis quelques années une place importante dans les curricula. En effet, dès leur plus jeune âge et tout au long de leur scolarité, les élèves sont appelés à appréhender des questions environnementales, économiques et sociales et à être éduqués au choix et à la prise de décisions (Orange-Ravachol & Doussot, 2013). Ces injonctions institutionnelles (PER en Suisse romande – circulaires ministérielles en France) affirment que l'EDD n'est pas une nouvelle discipline, mais plutôt un objectif transdisciplinaire qui rend nécessaire une recomposition des disciplines (Audigier, 2001 ; Musset, 2010 ; Vergnolle Mainar, 2011 ; Pache, 2014). Celle-ci renvoie au moins à cinq enjeux de l'EDD :

1. *Examiner les liens entre les connaissances et l'action par une entrée par des projets d'action ou par l'étude d'une situation, d'un événement* (Audigier, 2011). Dans les deux cas, ce sont les disciplines les mieux à même de répondre aux buts fixés qui seront retenues même s'il existe un risque de rester dans une logique de sens commun, notamment en se limitant au « faire » (Lebatteux & Legardez, 2011 ; Orange-Ravachol & Doussot, 2013).
2. *Identifier les valeurs à la base d'un développement durable* : la solidarité, l'ouverture à l'autre, la justice, l'égalité ou encore la responsabilité. Lors de la prise de décision et dans l'action, ces valeurs sont souvent en conflit avec d'autres valeurs comme le profit, le plaisir ou encore la préservation des acquis. En outre, il s'agit clairement de se positionner pour une version forte ou faible du développement durable (Varcher, 2011).
3. *Développer la pensée complexe*. Les travaux relatifs à la pensée complexe portent souvent sur le développement d'une compétence systémique qui consiste à décrire un système sous la forme d'un modèle à plusieurs dimensions (Jenni, Varcher & Hertig, 2013) ou d'un schéma fléché et à utiliser ce système en vue de formuler des pistes d'action (Assaraf & Orion, 2005 ; Frischknecht-Tobler, Nagel & Seybold, 2008 ; Rempfler, 2009, 2010 ; Rempfler & Uphues, 2012).
4. *Développer la capacité à construire le problème sur lequel travailler*. Il s'agit de proposer aux élèves des outils leur permettant d'analyser les situations qu'ils rencontrent et d'apprendre à poser des questions critiques et réflexives dans le monde « problématique » d'aujourd'hui (Fabre, 2011). La réflexion porte sur le choix du problème, des situations-problèmes, des dispositifs de controverses, de débat ou des médias, sur l'insertion dans un paradigme (Janzi & Sgard, 2013).
5. *Développer la pensée prospective (capacité à imaginer non seulement un futur, mais des futurs possibles)*. Il s'agit dès lors de prendre en compte la société du risque (Beck, 1986/2001), l'incertitude (Callon, Lascoumes & Barthe, 2001) ou



encore la prospective (Gaudin, 2005/2013). Cette prise en compte de la liberté humaine doit être introduite dans l'enseignement comme une dimension nécessaire pour raisonner le développement durable et agir.

Dans le domaine de la formation, il existe, côté Suisse, depuis 2012, des « Mesures pour l'intégration de l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) dans la formation des enseignant-e-s » (COHEP, 2012). Ces recommandations à l'attention de la Conférence des rectrices et recteurs des hautes écoles pédagogiques ont eu pour conséquence de rendre davantage visibles les dispositifs de formation à l'EDD. Ainsi, à Lausanne, par exemple, l'EDD est introduit en deuxième année de formation des enseignants primaires, à raison de deux séances de 90 minutes⁴. Quatre modules interdisciplinaires sont par ailleurs proposés, en troisième année de formation⁵.

Côté français, la formation des enseignants est confiée aux Ecoles Supérieures du Professorat et de l'Education (ESPE) qui sont réparties dans chaque académie (zone géographique correspondant à peu de choses près à une région administrative). Ces écoles sont habilitées à délivrer un diplôme de niveau Master spécifique pour l'enseignement (Master Métiers de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation). Les ESPE sont rattachées à des universités qui, du fait de leur autonomie, conçoivent une offre de formation de master qu'elles souhaitent, les cursus de formation sont donc différents d'une ESPE à l'autre. Globalement, les étudiants suivent un cursus au cours duquel ils auront des cours de tronc commun (système éducatif français, laïcité, etc.), des cours disciplinaires, des cours de didactiques, des langues vivantes, de la recherche, mais les contenus et les volumes horaires varieront d'une ESPE à l'autre. Ainsi, l'EDD n'est pas traitée de façon uniformisée au niveau national et peut très bien ne pas être abordée dans certaines ESPE.

A l'ESPE d'Aquitaine, l'EDD n'était pas explicitement traitée dans le plan de formation qui avait cours jusqu'en 2015. A partir de la rentrée 2016, l'EDD est une option (parmi huit) proposée dans un module d'enseignement « non disciplinaire » commun à tous les étudiants qui se destinent aux métiers de l'enseignement. Un cours magistral de 2h introductif sur l'EDD est dispensé à tous les étudiants, mais seuls celles et ceux qui choisissent l'option ont un approfondissement sur l'EDD (8h de travaux dirigés).

L'étendue du champ des possibles offerte par les cinq enjeux et les grandes disparités entre les programmes en Suisse et en France tant au niveau de l'EDD dans les écoles que de la formation à l'EDD dans les instituts de formation ont contribué à faire que le temps de maturation du sujet de recherche fut un peu long. Ce n'est qu'en décembre 2015, lors de la venue des partenaires suisses en France (voir Tableau 1), que le thème de recherche fut finalisé : une recherche-action, prenant appui sur une leçon faite dans plusieurs classes en Suisse et en France, sur les intérêts et les impacts des *serious games* « orientés EDD » sur l'enseignement de cette

4. La première séance aborde l'historique et les enjeux du DD et de l'EDD. La deuxième séance aborde les caractéristiques d'un scénario pédagogique en EDD.

5. « Approches plurilingues de l'éducation en vue du développement durable », « Planifier, vivre et exploiter un camp », « La créativité et le monde de demain », « En route vers le sommet, à la conquête de la montagne avec sa classe ».

thématique. Pour concevoir, évaluer et analyser cette leçon (qui s'est en fait déroulée sur plusieurs séances) nous nous sommes appuyés sur le dispositif *Lesson Study*. Ce dispositif a la vertu de poser un cadre aux étudiants, ce qui leur permet de mieux comprendre les boucles de rétroaction en jeu dès lors que l'on souhaite concevoir, mener, évaluer et analyser une leçon dans une démarche d'amélioration continue.

Compte tenu de ces divers éléments, nos questions de recherche peuvent être formulées ainsi :

- Comment enseigner l'EDD à partir d'un *serious game* à l'école primaire ?
- Comment former les futurs enseignants primaires à l'enseignement de l'EDD ?

Une méthodologie inspirée des *Lesson Study*

La méthodologie de recherche-formation que nous avons décidé de mettre en œuvre s'inspire d'un dispositif développé au Japon depuis plus d'un siècle sous le nom de *jygyou kenkyuu*, qui désigne des études collectives de leçons (Miyakawa & Winslow, 2009). Ce dispositif s'est ensuite répandu sous différentes formes (*lesson study*, *learning study*, *micro-teaching*, etc.) principalement en Asie, en Amérique du Nord et en Europe du Nord (Lewis & Hurd, 2011). Le principe du dispositif, encore peu connu dans le monde francophone, consiste à planifier collectivement une leçon à partir d'un objectif particulièrement crucial, à l'enseigner dans une première classe en observant ses effets en termes d'apprentissages des élèves, à l'améliorer, à l'enseigner à nouveau dans une deuxième classe, dans le but de pouvoir, enfin, diffuser la leçon qui a fait l'objet de la recherche (Figure 1).

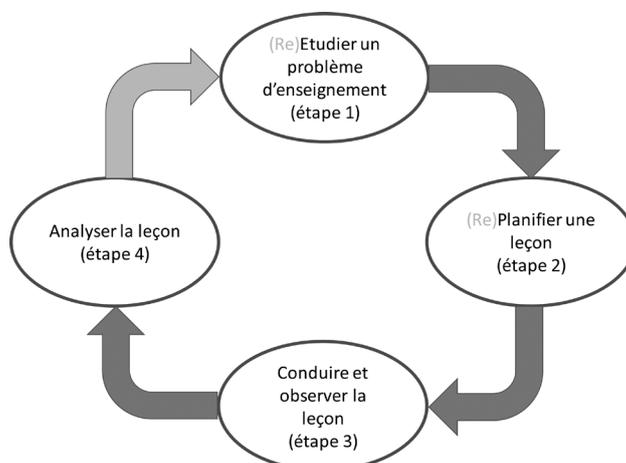


Figure 1 : Le cycle d'une *Lesson Study*

Dans notre cas, après le retour des partenaires suisses dans leur institution (décembre 2015, Tableau 1), il a fallu répartir le travail sur le reste de l'année académique. Comme nous l'avons vu, l'étude de nos curricula respectifs s'est ensuite effectuée à distance, via les réseaux sociaux et ce n'est que lors de la première semaine en présence que les grandes lignes de la leçon sur laquelle allait porter nos travaux de recherche ont été construites. Ainsi, le problème de recherche retenu (étape 1 – Figure 1) consistait en une recherche-action sur les intérêts et les impacts des *serious games* « orientés EDD » sur l'enseignement de cette thématique. Selon



Alvarez (2007), un *serious game* est une application informatique, dont l'objectif consiste à combiner à la fois des aspects sérieux – l'enseignement, l'apprentissage, la communication – avec des aspects ludiques issus du jeu vidéo. Les étudiants ont donc commencé par faire l'inventaire des *serious games* en ligne qui pourraient apporter une contribution à l'EDD et qui seraient adaptés pour des élèves de l'école primaire (étape 2 – Figure 1). Ils se sont en outre appuyés sur une liste disponible sur le site Educa.ch. Une première sélection les a amenés à retenir trois jeux :

- Energy 2020, <http://www.2020energy.eu/>
- J'apprends l'énergie, <http://www.japprends-lenergie.fr/>
- Clim'Way, <http://climway.cap-sciences.net/>

À l'aide de critères plus fins (pertinence des savoirs mobilisés, pertinence pédagogique, contribution à la pensée complexe, niveau syntaxique, niveau de difficulté, ergonomie, durée d'une session de jeu, etc.), les étudiants ont retenu le jeu *Energy 2020*. Ce jeu a pour objectif d'aider les élèves, par des questions précises sur des situations de la vie quotidienne (organiser ses vacances, choisir une tenue de soirée, redonner vie à un village qui se vide de ses habitants, etc.), à mieux cerner les comportements qui peuvent être durables de ceux qui ne le sont pas (ou moins). La notion de développement durable est ici contextualisée et se veut être présentée « par l'exemple ». Néanmoins, une déconstruction du jeu nous amène à dire qu'il repose sur un modèle de durabilité faible (Education21, 2012).

Compte tenu de ces divers éléments, notre hypothèse de travail était donc que ce jeu, par la mise en place de situations concrètes, devait contribuer à faire que les élèves appréhendent mieux la notion de développement durable. Le biais principal de ce jeu réside dans le fait que les élèves pourraient, parfois par hasard, trouver une solution durable. Ainsi le résultat pourrait prévaloir sur la démarche : les élèves cherchent à obtenir une solution durable par tous les moyens et la démarche n'est finalement que secondaire pour eux (nous tenterons de mettre en évidence l'apparition ou pas de ce biais au cours de nos observations et de notre analyse).

Cette leçon a été donnée dans deux classes côté Suisse et dans une classe côté français (étape 3 – Figure 1). Précisons que les leçons n'ont pu être observées que par les participants du même pays. C'est la raison pour laquelle elles ont été intégralement filmées. Par souci de synthèse et de clarté, nous ne décrirons pas précisément dans cet article la leçon (qui s'est déroulée sur plusieurs séances) et l'organisation de ces séances. Nous dirons simplement que les séances se sont déroulées en salle informatique et que les principaux points abordés étaient les suivants :

1. Qu'est-ce que le développement durable ?
 - a. L'objectif était ici de faire émerger les représentations des élèves. Alors que le travail s'est principalement déroulé à l'oral dans les classes suisses, des cartes mentales, des schémas et des dessins ont été récoltés dans une classe française (une représentation par enfant, soit 22 productions en tout).
 - b. Ces documents devaient permettre d'établir le niveau de connaissances des élèves avant la leçon pour ensuite évaluer les influences de celle-ci sur les élèves à court, moyen et long termes. Trois critères ont été retenus, sur la base des trois principaux pôles du développement durable : le pôle social, le pôle économique et le pôle environnemental.



2. Présentation du jeu (démonstration par l'enseignant(e)) et consigne :
 - a. L'enseignant(e) présente le jeu à partir de son propre ordinateur, ses enjeux, son organisation et ses principales fonctionnalités (environ 5 minutes). Une attention particulière est accordée à cette phase de sorte que la prise en main et l'utilisation du jeu ne soient pas des freins aux apprentissages et à la mise en activité des élèves. Malgré tout nous sommes tout à fait conscients que pour certains élèves l'utilisation du jeu a pu être un frein. En effet, plusieurs sociologues ont mis en évidence une logique de cheminement au détriment d'une logique d'apprentissage (Bautier & Rochex, 1998).
 - b. Les consignes pour les élèves étaient :
 - i. qu'ils réalisent par groupes de deux ou trois une première fois les missions suivantes en tentant de le faire de la façon la plus durable possible : organiser ses vacances, choisir sa tenue de soirée et administrer une ville « fantôme »,
 - ii. qu'ils complètent le document de travail distribué par l'enseignant et qui reconstitue la trace de la démarche (i.e. le processus de décision du groupe qui a conduit au choix de la réponse) et des résultats des groupes de deux pour chaque mission (cf. annexe 1),
 - iii. s'il reste du temps, mener une seconde fois les missions et préciser si le processus de décision quant aux choix des réponses fut le même (si oui bien l'indiquer, sinon le décrire) et si les résultats évoluent favorablement ou défavorablement. En effet, une action peut être viable, vivable, équitable ou, dans l'idéal, durable.
3. Mener la séance en répartissant les élèves par groupes de deux (avec un ordinateur par groupe) :
 - a. Pour mieux comprendre les stratégies des élèves, nous avons décidé d'enregistrer les interactions d'un groupe, choisi aléatoirement. Nous avons donc placé un enregistreur entre les élèves (ce dispositif, proche des élèves, a été retenu, car le rendu sonore des échanges est meilleur que celui d'une captation vidéo et sonore où les bruits de fond rendent parfois inaudibles les échanges entre les élèves du binôme).
 - b. Pour ce qui est des observateurs (les étudiants eux-mêmes accompagnés des enseignants chercheurs), chacun disposait d'un iPad équipé du logiciel *LessonNote* pour pouvoir garder une trace des diverses observations (remarques, photographies). Il était prévu d'observer en particulier la manière dont les élèves s'y prenaient pour effectuer les missions du jeu.
4. Synthèse de la leçon :
 - a. Sur la base des rendus des élèves (document de travail – exemple en figure 2), un premier bilan a été fait « à chaud » à la fin de la leçon par les étudiants de la HEP et leur professeur qui venaient d'observer la séance pour exprimer et comparer leur ressenti,
 - b. Une seconde évaluation a été faite quelques jours après pour estimer ce que les élèves avaient finalement retenu,



- c. Enfin, côté français, une évaluation supplémentaire, sous forme de cartes mentales, a été proposée aux élèves (les 22 élèves français donc) plusieurs mois après l'expérimentation. L'objectif était à la fois de mettre en évidence les éléments de connaissance qui étaient ancrés dans la mémoire des élèves et de comparer l'évolution de leurs représentations (cf. point 1.a, «faire émerger les représentations»).

Les traces récoltées à chacune de ces étapes constituent notre corpus d'analyse. Côté suisse, nous avons par ailleurs mené des entretiens avec les enseignants à l'issue de chaque leçon et nous leur avons demandé un bilan écrit de cette phase de formation. Cela nous a ainsi permis de compléter notre recueil de données.

La section suivante présente des éléments de résultats et d'analyse de cette même leçon donnée dans deux classes côté suisse (notées classes A et B) et dans une classe côté français (notée classe C).

Quelques résultats et analyses de la leçon (étape 4 – Figure 1)

Dans cette section, nous présentons tout d'abord des éléments relatifs au déroulé de la séance et nous nous intéressons en particulier à la démarche des élèves et à leurs apprentissages. Dans un deuxième temps, nous mettons en évidence un moment clé dans le déroulement de la leçon : la synthèse. L'objectif est ici d'identifier «à chaud» les concepts, les notions et le champ lexical que les élèves ont pu retenir au cours de la séance. Nous nous intéressons ensuite à la portée de cette leçon à moyen terme en présentant un travail d'évaluation mené en France quelques mois après la leçon (cartes mentales). Enfin, nous évoquerons les questions que se posent les étudiants en formation qui ont conçu, mis en œuvre puis analysé cette leçon ainsi que leurs apprentissages dans le domaine de l'EDD.

Déroulement du jeu : des élèves qui procèdent par tâtonnement

L'analyse du travail d'un premier groupe classe avec des élèves âgés de 10-11 ans⁶ montre que ceux-ci procèdent par tâtonnement pour parvenir à la «bonne réponse». Ils ont des idées qu'ils ne parviennent pas à justifier. Ainsi, c'est généralement celui qui tient la souris qui va décider de la solution.

Dans l'échange ci-dessous au sein d'un trinôme, lors de la mise en œuvre de la leçon dans une classe suisse (Tableau 2), il est intéressant de voir comment un élève (E1) peut prendre l'ascendant sur les autres, mais surtout que cela se fait non pas sur la base d'un argumentaire construit, mais plus sur des affirmations sans fondement, sur une impression et au cours d'une discussion qui tourne court. L'empressement à donner une réponse prend le pas sur la réflexion et la mise en perspectives des propositions même après plus de 30 minutes de jeu. L'enseignant (C) n'est sollicité que pour apporter un élément de vocabulaire et non pour donner des pistes de réflexion et/ou pour confirmer/infirmer les arguments des élèves.

6. Il s'agit d'une classe de 6^e année (classe A).



Tableau 2 : Transcription d'un échange entre 3 élèves d'un groupe travaillant avec le *serious game* et l'enseignant au cours de la séance

(33'29 après le début de la séance)
E1 : Je crois que là on est prêts pour la décision.
E2 : C'est social ?
E3 : Non, parce que tu appuies toujours à droite
(...)
E2 : Toi tu ne lis même pas...
E2 : C'est social, c'est sûr... C'est social
E1 : (LIT LES PROPOSITIONS) « Raser le village et le reconstruire rapidement pour répondre à la demande de logements », « Rénover les bâtiments en intégrant de nouvelles normes écologiques qui profiteront au village et à ses environs » ...
E2 : Attends, peut-être.... (...) transformer le village en ... écomusée
E1 : Monsieur qu'est-ce que c'est l'écomusée ?
C : (QUI OBSERVE) Ecomusée c'est un musée qui présente un petit peu la nature, les plantes, tout ce qui est végétaux...
E1 : c'est celui-là, moi je dis que c'est celui-là
E2 : rénover ...
E3 : moi je dis entre transformer et (inaudible)
E2 : Rénover les bâtiments, c'était ça ?
E1 : oui, c'est juste. Tout le monde était content.

D'autres interactions mettent en évidence le fait que les élèves ont parfois de la peine à associer des actions et une – ou plusieurs – dimension du développement durable. Par exemple, pour un élève, faire du vélo est associé à l'économie (« Faire du vélo c'est économique, car c'est moins cher que de prendre sa voiture – pas d'essence à payer »), et non à la préservation de l'environnement par la réduction des gaz à effet de serre.

Ceci dit, l'analyse des documents de travail confirme que le biais que nous avons potentiellement identifié est avéré puisque des élèves parviennent facilement à trouver la solution durable par hasard, par tâtonnements, en tout cas sans mettre en œuvre une démarche réflexive construite. En effet, sur les 27 tentatives des différents groupes, 20 propositions sont considérées comme durables et seules deux propositions sont hors champ de la durabilité (Tableau 3) :

Tableau 3 : Les résultats de la classe A (premier essai)

	Mission 1 : les vacances	Mission 2 : tenue de soirée	Mission 3 : la ville fantôme
Groupe 1	Durable ⁷	Vivable ⁸	Durable
Groupe 2	Hors champ de la durabilité	Durable	Durable
Groupe 3	Vivable	Durable	Durable
Groupe 4	Durable	Durable	Durable
Groupe 5	Vivable	Durable	Durable
Groupe 6	Hors champ de la durabilité	Durable	Durable
Groupe 7	Vivable	Durable	Durable
Groupe 8	Durable	Durable	Equitable ⁹
Groupe 9	Durable	Durable	Durable

7. Intersection des pôles environnement, société, économie.

8. Intersection des pôles environnement et société.

9. Intersection des pôles société et économie.



Malgré tout, au-delà de ces constatations, peut-on dire pour autant que les élèves ont compris ce qu'est le développement durable ? Pour y répondre, il nous faut examiner un moment clé dans le déroulement de la leçon : la synthèse.

Un moment clé dans le déroulement de la leçon : la synthèse

Lors de la synthèse, l'enseignant a demandé à ses élèves de revenir sur la définition du développement durable. Il a ainsi pu formaliser le concept en mettant en évidence les trois pôles du développement durable et la nécessité de trouver un compromis (Figure 2) :



Figure 2 : Synthèse de la première leçon avec la classe A (Suisse)

À l'issue de la leçon, l'enseignant reste tout de même sceptique face aux apprentissages des élèves. Voici ce qu'il en dit :

(...) je ne sais pas s'ils ont vraiment compris ce qu'était le développement durable au terme de la leçon. Mais ce concept est compliqué à comprendre. (...) Vu que pratiquement toute la classe avait trouvé les bonnes réponses, il était difficile de lancer un débat entre les idées. (...) La création de la trace écrite en fin de séance était très pauvre. Mais en même temps, le développement durable n'est pas vraiment simple à décrire.

Le groupe d'étudiants et d'enseignants a donc décidé de retravailler sur cette synthèse en tentant de mieux identifier les apprentissages liés au jeu. Ainsi, lors la deuxième leçon, donnée dans une classe de 8^e année (classe B), les élèves (âgés de 12 à 13 ans) ont eu pour tâche de mentionner ce que le jeu leur apporte. Les réponses des élèves, données par écrit sur un document de synthèse, peuvent dès lors être classées en deux groupes, les connaissances et les actions (Tableau 4) :



Tableau 4 : Les résultats et les éléments de connaissance de la classe B

Connaissances	Actions
On sait la définition des trois cercles. Ça nous fait réfléchir à l'avenir. Savoir que l'économie, le social et l'environnement doivent être respectés. La conscience de nos actes sur la planète. Réfléchir à ce qu'on pourrait améliorer aujourd'hui. On devrait plus penser à la planète Ça nous fait réfléchir aux bonnes décisions à prendre	Faire attention à la pollution Ne pas dépenser l'argent de la société pour n'importe quoi. Respecter tout le monde. Economiser Faire des choix économiques Protéger la terre Ne pas se bagarrer, être social L'économie de nos ressources naturelles Ne pas gaspiller Respecter la nature Rendre chaque endroit accessible aux riches et aux pauvres

Les nouvelles modalités de synthèse proposées par les étudiants suite au relatif échec de la synthèse avec la première classe (cf. annexe 2) montrent que les élèves, par un accompagnement adapté de l'enseignant, arrivent à mieux formaliser ce qu'ils pensent savoir et les actions qu'ils pensent devoir mettre en œuvre pour être dans un comportement « durable ». En effet, le *serious game* utilisé avec les élèves ne se suffit pas à lui-même en termes d'apport de connaissances et de consolidation de celles-ci. Deux éléments sont donc de notre point de vue primordiaux à travailler avec les élèves : la consigne qui doit être précise et l'accompagnement avant, pendant et après la séance d'exploitation du jeu pour les aider à appréhender les enjeux, à construire leur réflexion, à valoriser et consolider leurs savoirs et les apports du jeu.

Que reste-t-il de la leçon après quelques mois ?

Pour évaluer la portée de la leçon à moyen terme, un étudiant français a procédé à un bilan des connaissances des élèves relativement à la notion de développement avec sa classe (Classe C, élèves âgés de 10-11, en CM2), deux mois après la leçon (cf. supra point 4.c – « évaluation sous forme de carte mentale »). L'étudiant a demandé aux élèves de mettre sous forme de carte mentale l'ensemble des « notions », « concepts » et « mots » que le développement durable leur a inspirés. Les élèves étant habitués à construire et à manipuler des cartes mentales, ce formalisme n'a pas représenté un frein à leur expression.

Nous avons réalisé une analyse des 22 cartes mentales et la synthèse en Tableau 5 reprend les notions, concepts et mots restitués par les élèves et leur taux de restitution. Nous avons aussi mené une analyse comparée des réponses au sein de chaque binôme (11 binômes en tout) pour évaluer si le travail en binôme avait pu avoir ou non une influence sur les réponses des élèves (mis en évidence des similarités, des proximités ou des différences entre 2 élèves d'un même binôme).



Tableau 5 : Synthèse des cartes mentales des élèves de la classe C deux mois après la leçon

	Taux de restitution des « notions », « concepts » et « termes » relatifs au DD			
	Fort (au-delà de 66%)	Moyen (entre 66% et 33%)	Faible (moins de 33%)	Très faible (moins de 10%)
Notions, concepts et termes employés par les élèves dans leurs cartes mentales	Environnement Durable Jeu Faire des économies Protéger l'environnement Déchets Terre/Océan	Social Economique Energie Pollution Ramasser les ordures Avenir	Panneaux solaires Eolienne COP21 Futur meilleur Voiture/transports Energies renouvelables	Equitable Vivable Ecomusée Développement favorable
	Taux d'apparition des « notions », « concepts » et « mots » relatifs au DD dans les réponses des 2 élèves d'un binôme			
	Entre 8 et 11 binômes concernés	Entre 5 et 7 binômes concernés	Entre 1 et 4 binômes concernés	Aucun binôme (réponse d'un seul des deux élèves)
Notions, concepts et termes employés par les élèves dans leurs cartes mentales	Environnement Durable Jeu Energie Déchets	Faire des économies Protéger l'environnement Terre/Océan Social Economique Pollution	Panneaux solaires Eoliennes COP21 Energies renouvelables Avenir Ramasser les ordures	Equitable Vivable Ecomusée Développement favorable Futur meilleur Voiture/transport

L'analyse des cartes mentales montre que les élèves ont retenu :

- Des notions, concepts et termes assez généraux relatifs au DD et surtout centrés sur l'environnement (environnement, protéger l'environnement, déchets, Terre/Océan). Ces éléments étant très présents tout au long de leur scolarité, mais aussi dans leur contexte de vie (à la télévision, sur internet, à la radio, dans la presse écrite, etc.), il n'est pas possible de dire si le jeu a pu leur apporter ces notions ou pas.
- La modalité de travail : le jeu. Finalement, les élèves ont plus retenu la modalité (le *serious game*) que la finalité (le terme « jeu » apparaît à plus de 66%). Cet état de fait questionne à la fois le rôle du *serious game* comme outil de formation au développement durable avec des élèves de 10-11 ans, mais aussi bien sûr la qualité pédagogique du *serious game* retenu (niveau lexical, ergonomie, logique de jeu, etc.).
- Un élément central, mais non prépondérant du jeu : faire des économies. Cette notion montre que les élèves ont, sur la base des réponses qu'ils ont données, synthétisé leurs actions comme étant relatives à des économies (énergétiques et financières). Le pilier social qui était très présent dans le jeu n'a pas réellement retenu leur attention. D'autres études montrent que le pilier social est souvent le plus complexe à appréhender (voir par exemple Carlot, 2005).

Synthèse sur la leçon et le *serious game* retenu

La leçon qui a été conçue et mise en œuvre par des étudiants suisses et français au cours du projet PEERS a montré que l'usage d'un *serious game* intégrant des situations concrètes en lien avec le développement durable aidait les élèves à mieux appréhender même partiellement la notion de développement durable. Malgré tout, l'outil induit au moins deux biais dans le sens où :



- Les réponses peuvent être apportées par tâtonnement et/ou sans un raisonnement construit apparent (des binômes n'échangent pas ou peu et celui qui tient la souris « clic » alors sur une réponse sans pouvoir expliciter et clarifier le cheminement de sa pensée). La séance est perçue comme un jeu et donc le résultat, et la réponse la plus favorable, ne représentent pas forcément un enjeu pour certains élèves. Quand nous identifions des groupes dans lesquels les élèves ne perçoivent pas les enjeux, nous pouvons observer qu'ils répondent alors souvent vite et au hasard,
- Les notions et concepts retenus sont parfois superficiels, car l'apport de connaissances induit par l'usage de l'outil n'est pas un processus d'apprentissage classique pour les élèves. C'est d'autant plus vrai quand l'enseignant ne guide pas suffisamment les élèves au cours du jeu et pendant la phase de restitution.

Quant au jeu en lieu même (pour rappel, Energy 2020, <http://www.2020energy.eu/>), son exploitation semble pertinente, mais dans un contexte différent et avec une construction de séquence différente. En effet, il nous est apparu que certains élèves de 9-10 avaient encore un peu de mal à envisager les relations de causes à effets qui existaient entre leurs actions, leurs décisions et les résultats obtenus dans le jeu. Il nécessite que les élèves aient une maturité peut-être plus importante et est donc plus adapté à un contexte de classe avec des élèves plus âgés. Relativement à la construction de la séquence, le jeu doit venir en soutien d'une démarche d'analyse déjà bien ancrée. Les concepts du développement durable doivent avoir été vus avant le démarrage du jeu et une réflexion sur le poids de ses actes et de ses décisions doit avoir été engagée avec les élèves. Le jeu ne se suffit pas à lui-même pour être le support unique d'apport de connaissances et d'une démarche, il ne peut donc pas être le seul outil mis à disposition de l'enseignant et des élèves pour appréhender la notion de développement durable.

Les retours et apprentissages des étudiants en formation

Les bilans écrits des étudiants en formation, analysés d'une manière thématique, font apparaître des apprentissages relatifs aux systèmes scolaires et de formation, à la collaboration et à l'objet enseigné.

Pour ce qui est des systèmes scolaires et de formation, les étudiants sont étonnés des différences existant entre la Suisse et la France, deux pays qu'ils pensaient relativement proches sur un plan culturel. Les étudiants suisses ont notamment été frappés par la procédure de sélection qui domine côté français, et la difficulté à pouvoir choisir un lieu d'enseignement.

Sur le plan de la collaboration, les étudiants ont appris à communiquer à distance, via des outils numériques comme *Skype*, *GoogleDocs* et *Dropbox*. Ils ont en outre appris à ne pas imposer leurs idées, mais à être à l'écoute des collègues afin de construire une leçon qui fait consensus.

Finalement, les étudiants ont enrichi leur vision de l'éducation en vue du développement durable en prenant conscience des avantages – mais aussi des limites – des *serious games*.



Vers un dispositif de formation des enseignants en EDD complémentaire ?

Au cours de ce projet, le dispositif *Lesson Study* a permis d'aider les étudiants en formation à structurer la démarche de travail. Même si nos institutions forment leurs étudiants à la conception, la mise en œuvre et (parfois) l'évaluation de leurs actions, le dispositif *Lesson Study* a un double avantage. D'une part, il clarifie la nécessité d'avoir une approche globale et intégrée dans la construction, la mise œuvre, l'évaluation et l'analyse d'une leçon. Ceci est un point important, car l'expérience montre que les étudiants en formation se focalisent souvent sur la conception de leur leçon et délaissent la réflexion autour des modalités d'évaluation et d'analyse de celle-ci. D'autre part, le dispositif institutionnalise les boucles de rétroaction, qui rentrent dans une logique d'amélioration continue des pratiques, et il les rend donc effectives. Ainsi, les étudiants font progressivement évoluer leur approche relativement à l'évaluation de leur leçon, qui n'est alors plus seulement centrée sur les acquis des apprenants, mais qui interroge aussi les modalités et les moyens mis en œuvre pour accompagner les apprentissages et entraîne une réflexion pour répondre à la question du « comment faire mieux ? ».

De plus, au-delà des enjeux de l'EDD et de la thématique sur le *serious game*, l'équipe de projet a pris conscience de la place de l'EDD dans la formation des enseignants et de la nécessaire adaptation des méthodes et pratiques d'enseignement des futurs enseignants au contexte du terrain d'application culturellement différent. Le dispositif PEERS, de par l'organisation qu'il promeut, favorise l'acquisition d'apprentissages non formels (savoir-être) pour les étudiants et les enseignants impliqués liés à la dynamique de « collaboration mixte » de groupes internationaux (propension à articuler sa future fonction dans une démarche de recherche et d'innovation et de remise en question, mais également la propension à s'adapter à des contextes multiculturels hétérogènes).

Ainsi, l'articulation de ces deux dispositifs apporte aux étudiants un double niveau de développement et de progression. D'un côté, un niveau « professionnel » en lien direct avec leurs activités d'enseignements et leur posture d'enseignant. Ils adoptent une vision globale et intégrée de leur métier et une démarche réflexive structurée, formalisée par le dispositif *Lesson Study*. D'un autre côté, un niveau « personnel », au travers du dispositif PEERS, puisqu'ils adoptent une certaine ouverture d'esprit qui les fait se questionner sur leur façon d'envisager, d'aborder et de travailler avec l'autre. Le dispositif que nous avons pu mettre en œuvre au cours de ce projet est donc, de notre point de vue, réellement complémentaire aux dispositifs que nous utilisions jusque-là pour la formation des étudiants en EDD (cours magistraux, études de cas pratiques, projets d'étudiants internes aux institutions, etc.). Il permet à la fois un recentrage sur les activités de classe et une ouverture au monde par les échanges internationaux nécessaires, ce que peu de dispositifs autorisent.



Références

- Alvarez, J. (2007). *Du jeu vidéo au serious game. Approches culturelles, pragmatique et formelle* (Thèse de doctorat, Université Toulouse II, Toulouse).
- Assaraf, O., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of Earth system education. *Journal of research in scienc teaching*, 45(5), 518-560.
- Audigier, F. (2001). Les contenus d'enseignement plus que jamais en question. In C. Gohier, & S. Laurin (Eds.), *Entre culture, compétence et contenu. La formation fondamentale, un espace à redéfinir* (p. 141-192). Québec: Editions logiques.
- Audigier, F. (2011). Education en vue du développement durable et didactiques. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger, & P. Haerberli (Eds.), *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats* (vol. 130, Cahiers de la section des sciences de l'éducation, p.47-71). Genève: Université de Genève.
- Bautier, E., & Rochex, J.-Y. (1998). *L'expérience scolaire des nouveaux lycéens. Démocratisation ou massification*. Paris: Armand Colin.
- Beck, U. (1986/2001). *La société du risque : sur la voie d'une autre modernité*. Paris: Flammarion.
- Callon, M., Lascombes, P., & Barthe, Y. (2001). *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*. Paris: Seuil.
- Education21. (2012). Modèles du développement durable. Repéré à http://www.education21.ch/sites/default/files/uploads/pdf_fr/Publications/annexe_eech_1_2012.pdf
- Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique. La carte et la boussole*. Paris: PUF.
- Frischknecht-Tobler, U., Nagel, U., & Seybold, H. E. (2008). *Systemdenken. Wie Kinder und Jugendliche Komplexe Systeme verstehen lernen*. Zurich: Verlag Pestalozzianum an der Pädagogischen Hochschule Zurich.
- Gaudin, T. (2005/2013). *La prospective*. Paris: PUF.
- Janzi, H., & Sgard, A. (2013). Le « savoir des questions » : comment problématiser avec les élèves ? Un exemple d'élément déclencheur : des éoliennes dans le paysage genevois. *Penser l'éducation, Hors série*, 205-221.
- Jenni, P., Varcher, P., & Hertig, P. (2013). Des élèves débattent : sont-ils en mesure de penser la complexité ? *Penser l'éducation, Hors série*, 187-203.
- Lebatteux, N., & Legardez, A. (2011). Rapport aux savoirs sur le développement durable en contexte scolaire : obstacles à la mise en oeuvre d'un Agenda 21 en France. In A. Pache, P.-P. Bugnard, & P. Haerberli (Eds.), *Education en vue du développement durable. Ecole et formation des enseignants : enjeux, stratégies et pistes* (p. 179-199). Neuchâtel: CDHEP.
- Lewis, C. C., & Hurd, J. (2011). *Lesson study step by step : how teacher learning communities improve instruction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Miyakawa, T., & Winslow, C. (2009). Un dispositif japonais pour le travail en équipe d'enseignants : étude collective d'une leçon. *Education & Didactique*, 3(1), 77-90.
- Musset, M. (2010, septembre). L'éducation au développement durable. *Dossier d'actualité de la VST*, 56. Repéré à <http://ife.ens-lyon.fr/vst/DA-Veille/56-septembre-2010-integrale.pdf>
- Orange-Ravachol, D., & Doussot, S. (2013). Engager l'école dans l'EDD risque-t-il de la dédiscipliner ? *Penser l'éducation, Hors-série*, 81-96.
- Pache, A. (2014). *L'alimentation à l'école. Enseigner une géographie renouvelée*. Rennes: Presses universitaires de Rennes.
- Rempfler, A. (2009). Systemkompetenz : Forschungsstand und Forschungsfragen. *Geographie und ihre Didaktik*, 37(2), 58-79.
- Rempfler, A. (2010). Systemdenken – Schlüsselkompetenz für zukunftsorientiertes Raumverhalten. *Geographie und Schule*, 32(184), 11-18.
- Rempfler, A., & Uphues, R. (2012). System competence in geography education: development of competence models, diagnosing pupil's achievement. *European Journal of Geography*, 3(1), 6-22.
- Varcher, P. (2011). L'éducation en vue du développement durable : une filiation à assumer, des défis à affronter. In F. Audigier, N. Fink, N. Freudiger, & P. Haerberli (Eds.), *L'éducation en vue du développement durable : sciences sociales et élèves en débats* (p. 25-46). Genève: Université de Genève.
- Vergnolle Mainar, C. (2011). *La géographie dans l'enseignement : une discipline en dialogue*. Rennes: Presses universitaires de Rennes.



Annexe 1 : document de travail complété par les élèves

Partie N°: 1 ① 2 (entourer)

Prénoms : Adison, Frank, Rits

Consignes : Entourer la **décision** choisie et mettre une croix sur le **schéma**.

Mission 1: Les vacances

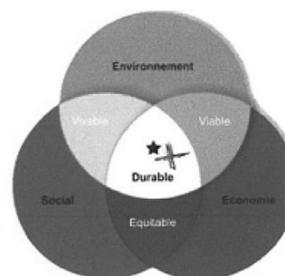
Louer une voiture et partager de petits hôtels.

Passer par une agence de voyages et se déplacer en avion pour voir le plus de capitales possibles durant le séjour.

Acheter un séjour tout compris : train et hôtel en pension complète en bord de mer.

Partir en vélo et dormir chez l'habitant.

Voyager à travers l'Europe en bus et une fois sur place, se balader à pied ou à vélo.



Mission 2: Tenue de soirée

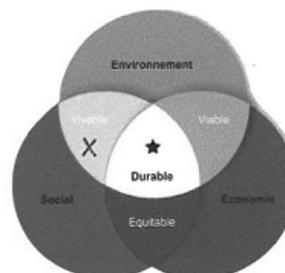
Apporter ses anciens vêtements chez une de ses amies qui se lance dans une activité de styliste et qui crée de nouveaux vêtements à partir d'anciens.

Acheter un jean slim en toile brute et un t-shirt XXL.

Emprunter une tenue à une amie.

Peu importe ce que l'on porte, ce qui compte c'est la façon dont on le lave.

Acheter une tenue très semblable à celle qu'elle avait repérée dans un magazine. A première vue, il n'y a qu'une lettre de la marque qui change.



Mission 3: La ville fantôme

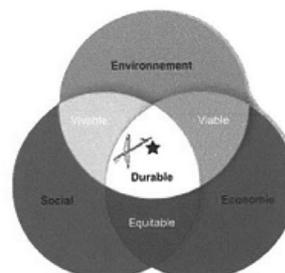
Transformer le village en écomusée.

Rafraîchir rapidement les habitations du village pour reloger les nouveaux habitants.

Rénover les bâtiments en intégrant de nouvelles normes écologiques qui profiteront au village et à ses environs.

Raser le village et le reconstruire rapidement pour répondre à la demande de logements.

Construire dans le village des tours ultra modernes de logements sociaux répondant aux normes environnementales les plus exigeantes.



Evaluation globale (à la fin des 3 missions): Durable / Equitable / Viable / Vivable / Aucun (entourer)



Annexe 2 : document de synthèse

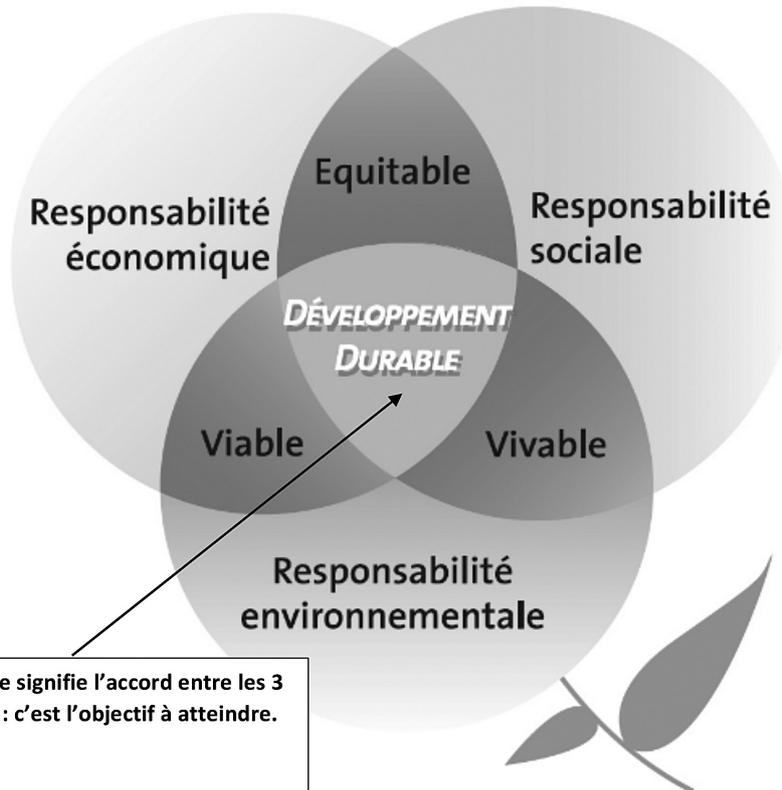
Géo 8p

Prénom :

Synthèse sur le développement durable

Écologie	vs	Développement Durable
Écologie, c'est une science, pas un parti politique. Banaliser dans la sphère publique. Science des écosystèmes et des êtres vivants.		Modèle d'évolution de la société. Projection. Manière de voir l'avenir.

Qu'avez-vous retenu des 3 cercles représentant les 3 domaines du DD ?



-Le durable signifie l'accord entre les 3 domaines : c'est l'objectif à atteindre.

Qu'est-ce que le jeu nous apporte ?

.....

.....

.....

.....





Prendre en compte les compétences pour problématiser en EDD : quels changements ?

Didier MULNET¹ (Ecole Supérieure du Professorat et de l'éducation, France)

Le développement durable est compris comme un ensemble de compétences transversales. La compétence sera définie comme un ensemble de savoirs, savoirs faire, savoir être associés à l'agir. Sans action en contexte, pas de compétences ! Mais sans les savoirs liés aux problématiques traditionnelles et émergentes, pas de compétences non plus. Problématiser ou reproblématiser dans ce monde en mouvement devient un enjeu pour éduquer dans ce monde de demain. L'approche par compétence sur ces questions modifie les rapports aux savoirs, à la science et donc les modes de formation. Les savoirs mobilisés sont diversifiés (savoirs savants, d'expérience ou locaux), associant savoirs ancestraux et savoirs émergents (révolution numérique ou énergétique). Les méthodes et objectifs de la science post-moderne semblent pouvoir pallier aux lacunes de la science moderne pour vivre ensemble dans le monde de demain. Le guide DD&RS peut être considéré comme un outil d'aide à la problématisation des thématiques du développement durable dans lesquelles l'éducation est constitutive.

Mots-clés : Compétences, savoirs, problématisation, formation, EDD

Introduction

Qu'il s'agisse des révolutions énergétiques ou numériques, les problèmes de demain seront très différents de ceux rencontrés aujourd'hui, ce qui conduit à accorder une place prépondérante à la problématisation dans les formations en Education au Développement Durable. Ces problèmes sont à la fois mondialisés (changements climatiques ou migrations des personnes...) et situés (accès à l'eau ou récurrence des inégalités), ce qui nécessite une approche à la fois générique et spécifique. Dans cette optique, la conception du développement durable compris comme un ensemble de connaissances montre ses limites, que l'approche par compétences permet de repousser.

Ce glissement vers une conception du développement durable pris comme un ensemble de (méta) compétences (Mulnet, 2014) modifie la nature, le statut des savoirs et des sciences mobilisés, et conduit à porter une attention toute particulière aux outils et aux situations de formation.

L'approche par compétence dans l'optique du guide de compétence DD & RS (Majou & Mulnet, 2016) met en avant des métacompetences systémiques et prospectives, en terme collectif et de changement, ainsi que sur le plan de la responsabilité et de l'éthique.

1. Enseignant chercheur à l'Ecole Supérieure du Professorat et de l'éducation. Contact : didier.mulnet@univ-bpclermont.fr



La compétence (Le Boterf, 1994) comprise comme un ensemble de savoirs, savoirs faire, savoir être associé à l'agir, conduit à accorder une place très importante tant à l'action qu'aux situations de départ. L'indissociabilité de ces cinq métacompétences impacte les contenus et les orientations des formations. Les différentes dimensions de ces compétences (Prendre conscience, connaître et savoir ; Identifier les ressources mobilisées nécessaires ; Analyser pour comprendre ; Se positionner, proposer et arbitrer ; Agir, évaluer et réajuster) ne présentent pas de chronologie dans la démarche proposée ; de ce fait les démarches en sont aussi impactées.

Le contexte de formation pris en exemple pour l'utilisation de l'outil guide compétence sera celui d'un master 2 métiers de l'enseignement (public pluridisciplinaire de collège et lycée). La question est donc de voir en quoi la prise en compte des cinq métacompétences proposées favorise la problématisation² des sujets envisagés dans le cadre du développement durable et son éducation.

Cet article rappellera tout d'abord le cadre de lecture du guide de compétence DD & RS, pour aborder ensuite la place et la nature des savoirs mobilisés, puis le statut des sciences utilisées dans ce cadre. Dans la dernière partie seront présentées quelques relations entre les différentes compétences, les outils de formation utilisés et leur incidence sur la façon de problématiser dans ce contexte de formation.

Du guide compétence DD&RS à sa prise en compte en EDD

De quelles compétences parle-t-on ?

La notion de compétence ne fait pas consensus dans le domaine de l'éducation et de la formation (Mulnet, 2014 ; 2016). Parfois prise dans le sens de capacité (ou de savoirs faire), parfois associant les savoirs, savoirs faire et savoir être (Zakhartchouk, 2008) comme dans l'éducation nationale ou certaines organisations internationales, le sens de compétence pris en compte dans le guide est plus proche de la vision de Le Boterf (2011) qui prend en compte les savoirs, savoirs faire et savoir être, mais aussi l'agir (savoir, vouloir, devoir et pouvoir agir). Nombre de définitions mettent en avant le résultat alors que c'est le processus qui importe. La compétence peut être considérée comme « une organisation de l'activité mobilisée et régulée pour traiter une tâche donnée, dans une situation déterminée » Coulet (2011). Mais en accord avec Gérard (2008), il semble important de pointer que les compétences doivent aussi être originales³, efficaces⁴ et intégratives⁵.

Référentiel ou guide compétence DD&RS : quelles différences ?

Parti dans l'idée de produire un référentiel sur le développement durable pour le supérieur, le groupe technique piloté par la Conférence des Présidents d'Université et la Conférence des Grandes Ecoles en relation avec ses partenaires (étudiants, employeurs...) a produit de façon collaborative un guide destiné à un public beaucoup plus large (associations, collectivités et entreprises, nationales et internationales...).

2. Au sens de John Dewey, de Michel Meyer ou plus récemment de Michel Fabre.

3. en apportant une réponse appropriée à la situation parfois inédite, quitte à sortir du code des procédures

4. c'est-à-dire trouver la réponse qui permette de répondre au mieux aux objectifs

5. prenant en compte l'ensemble de l'environnement proche ou global.

Produire un référentiel aurait figé le DD selon un modèle tout aussi critiquable que celui des trois sphères. Le guide est lui, un outil d'analyse de projets et de formations, qui peut être utilisé par chaque structure pour produire son propre référentiel. Il est mis à disposition sur le site collaboratif d'accompagnement <http://www.iddlab.org/community/pg/groups/32074/guide-des-competences-dd-rs/>

En termes de contenus, le développement durable est compris comme un processus complexe qui nécessite une approche systémique. Apprendre à problématiser une réalité nécessairement complexe devient un enjeu majeur pour faire des propositions concourant au bien commun.

Le développement durable ne peut plus se concevoir que comme tourné vers un avenir incertain et imprévisible, où il faut envisager des scénarios de continuité, mais aussi de rupture. Aucune problématisation ne pourrait faire l'impasse de cette vision prospective (figure 1).

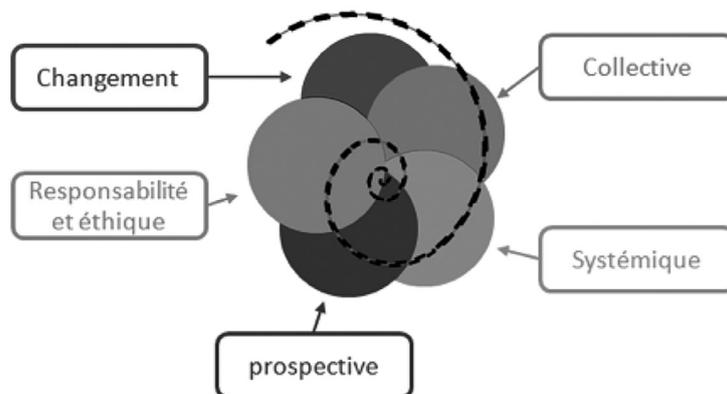


Figure 1 : La spirale des 5 compétences transversales

Qu'il s'agisse des changements liés à la révolution numérique, à la « transition » énergétique, à l'omniprésence grandissante de l'intelligence artificielle ou autres phénomènes visibles ou non, le développement durable est avant tout un problème de prise en compte de ces changements. Les réponses proposées (amélioration, atténuation, adaptation ou transformation) dépendent pour partie de nos représentations et n'ont pas le même statut : problématiser sur la question des changements climatiques en vue d'une atténuation de ces effets est beaucoup plus simple que problématiser en vue d'un véritable changement intégrant les causes à leur source primaire (consommation, production...).

De tels changements ne peuvent se concevoir uniquement à l'échelle individuelle. Le développement durable nécessite l'articulation entre compétences individuelles et collectives. Cette compétence collective va au-delà de la logique d'échelle : elle suppose une acceptation de ses limites et une prise en compte de la complémentarité entre les individus et les groupes. La nécessaire coopération qui en résulte pose le problème de la finalité de l'action proposée et des valeurs sous-tendues. Inclure ces compétences (collectives et en termes de changement) dans la problématisation des questions de développement durable nécessite l'intégration de nouveaux champs disciplinaires (psychologie, sociologie ou anthropologie...).



La finalité des actions proposées ou réalisées, conduit à un questionnement sur notre degré de responsabilité et sur les valeurs qui sous-tendent ces actions (cadre éthique). Sans explicitation des finalités et des valeurs, il ne semble guère possible de problématiser, même si cela pose parfois un problème d'éthos à certains scientifiques qui souhaitent séparer les faits et les valeurs.

Quels changements pour la formation ?

Toute problématisation doit mobiliser ces cinq métacompétences qui sont indissociables et le guide devient alors un outil d'analyse de la pertinence des problématiques proposées.

Le guide propose, en outre, des principes qui permettent d'affiner l'analyse en questionnant la problématique proposée. Sur la question des services écosystémiques, les principes d'irréversibilité (compétence prospective) ou de bien commun (responsabilité) permettent d'envisager de façon critique les problématisations purement utilitaires, tout en évitant les dualismes entre visions écocentrées et anthropocentrées (principe dialogique de la compétence systémique, qui propose de dépasser le dualisme).

Dans cette conception du développement durable, l'action est au cœur du projet pédagogique et seuls les dispositifs ancrés sur l'action permettent réellement l'acquisition de compétences.

Une conception erronée serait de considérer que la compétence peut se bâtir sans acquisition des concepts de base sur les questions envisagées. Chaque compétence est organisée en cinq dimensions : Prendre conscience, connaître et savoir ; Identifier les ressources mobilisées nécessaires ; Analyser pour comprendre ; Se positionner, proposer et arbitrer ; Agir, évaluer et réajuster (figure 2).

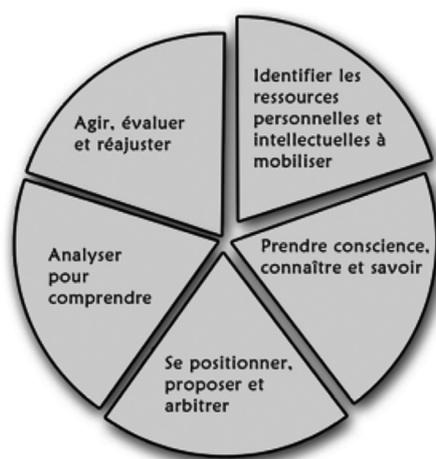


Figure 2

Ces dimensions ne présentent pas de chronologie (il n'existe pas une démarche linéaire qui partirait des savoirs pour aboutir à l'action). De ce fait, les démarches en sont impactées (spiralaires), de même que le statut des savoirs (évolutifs). Les problématiques ne cessent d'évoluer sur toute la durée du processus de formation.



Des modèles, tels que celui d'analyse Dynamique pour Décrire et Evaluer les Compétences (MADDEC) ou celui d'aide au développement Individuel des Compétences (Coulet, 2011) permettent de former en compétences. Cet auteur définit le développement durable dans un schème général qui pourrait s'exprimer sensiblement ainsi: «Contribuer à maintenir ou rétablir les principaux équilibres des écosystèmes dont dépend la vie de l'humanité». Deux règles d'actions en découleraient: «organiser différemment les activités humaines et aider les individus, les organisations et les territoires à construire les nouvelles compétences pour le faire» (Coulet, 2016). Cet auteur pose une problématique écocentrique holiste au sens de Hess (2013), mais ses règles d'action sont plutôt issues de l'anthropocentrisme (moral dans une perspective pragmatique). L'approche par compétence conduit à modifier soit le schème de départ en boucle courte (changement des règles d'action), soit en boucle longue (changements des invariants opératoires) ou en changeant complètement de schème. Faire évoluer ces problématiques consiste donc à mettre en œuvre par le formateur ces trois modes de régulation.

Nature et place des savoirs mobilisés dans la problématisation

Il n'y a pas d'opposition entre compétences et savoirs : sans savoirs, pas de compétence. Par contre les savoirs envisagés sont beaucoup plus larges que ceux habituellement envisagés (parfois réduits à de simples savoirs savants). D'autre part ces savoirs peuvent être mobilisés en amont d'une action pour l'éclairer, comme en aval pour analyser et comprendre les résultats obtenus....

Savoirs scolaires et scientifiques

Il convient de distinguer les niveaux de savoirs en fonction :

1. de leur degré de complexité
2. de leur pouvoir cumulatif, dans une vision positiviste de l'enseignement où l'apprenant est considéré comme en déficit de savoirs,
3. de la valeur sociale de ces savoirs.

Les savoirs peuvent aussi se distinguer en fonction de leurs niveaux de pratique : le savoir savant (du chercheur spécialiste), le savoir universitaire (l'universitaire a une maîtrise scientifique, mais pas obligatoirement sur les points enseignés), le savoir à enseigner (maîtrisé par les enseignants et formateurs, curriculum formel), le savoir enseigné (curriculum réel) et le savoir appris. Les relations entre ces savoirs ainsi que les voies de construction de leur légitimité ont été modélisées par Barthes (2016). Ce qui est enseigné peut renvoyer soit à une Question Socialement Vive, soit à des pratiques sociales de référence ; dans les deux cas, cela conduit à une reproblématisation de l'objet. Il est rare que, dans le cadre du développement durable, la référence aux savoirs savants et une pratique didactique « simple » suffisent.

Le formateur doit donc faire reproblématiser à double titre :

1. d'une part, il va faire circuler des savoirs entre les genres de savoir (de référence, sociaux et scolaires) et ce qu'il va enseigner
2. d'autre part, il va activer ou neutraliser son enseignement des QSV pour qu'elles deviennent enseignables dans le groupe et le contexte qui est le sien.



Si l'enseignant considère que le degré de vivacité de ces QSV est élevé, il va « refroidir » son enseignement en problématisant pour limiter le conflit... (en mettant en avant la science). Si l'enseignant considère que le degré de vivacité de ces QSV est faible, il va « réchauffer » son enseignement... (en mettant en avant les problèmes sociaux)⁶.

Dans ce cadre les apprenants peuvent être conduits à jouer leur « métier » d'étudiants et les enseignants leur métier d'enseignant... et on ne changera donc rien au rapport au savoir scolaire. Ceci fait référence à trois types de débats présentés par Carlot (2007) :

1. Le débat neutralisé où le professeur/formateur et l'élève/étudiant jouent leur rôle : par exemple la production d'électricité en France.
2. Le débat citoyen où les risques sont calculés : par ex. le nucléaire facteur de développement de l'Iran ou le nucléaire, une énergie propre...
3. Le débat polémique où l'enseignant s'engage et l'élève est déstabilisé : par exemple, doit-on interdire le nucléaire aux pays en développement ?

Selon Audigier (in Legardez & Simonneaux, 2006), le curriculum de la citoyenneté mobilise trois types de compétences qui sont issues d'un même processus.

Cognitives : juridiques, politiques (organisation des pouvoirs et conditions légales de l'action et de la décision). Dans ce contexte les savoirs sont soumis à un examen critique.

Ethiques : lié au choix de valeurs, aux droits de l'homme, à la responsabilité des citoyens et de leurs représentants de faire évoluer le droit, les lois pour les adapter au monde.

Sociales : la réflexion sur le vivre ensemble peut s'orienter vers deux directions, celle sur les conditions dans lesquelles les débats sont menés et les accords construits et d'autre part sur le contenu de ces accords et débats.

L'angle de vue proposé par Grize (1996) énonce que la visée d'un savoir théorique est la connaissance des choses elles-mêmes, alors que la visée d'un savoir d'action est leur modification⁷. Pour Charlot (1997), ces savoirs sont des produits objectivés ou cognitifs qui dépendent d'un rapport subjectif au savoir.

Cette distinction entre des savoirs théoriques et d'action recoupe la vision qui est celle des auteurs du guide, qui envisagent les liens entre savoirs et action de façon circulaire. Il est par ailleurs important de distinguer les savoirs sur les compétences, des compétences elles même. Cela conduit à envisager des boucles de récursion à chaque étape de la compétence (figure 2) entre les cinq dimensions et la problématisation elle-même.

6. Ex : quelle est la place du nucléaire dans l'approvisionnement énergétique français ? ou doit-on continuer à s'éclairer avec une électricité d'origine nucléaire alors qu'elle contribue fortement à la désertification au Niger et qu'on ne gère aucun déchet sur les zones de production d'Uranium ? ou... doit-on continuer à s'éclairer avec une électricité d'origine nucléaire alors avec un risque de type Fukushima en France ?

7. Les savoirs théoriques sont issus des savoirs d'action qui partent des objets ou des actions !



Savoirs scolaires et d'expérience, valeurs et compétences

Lucie Sauvé définit l'éducation relative à l'environnement comme étant un processus de co-apprentissage : « Apprendre ensemble au cours d'une tâche cognitive et/ou au cœur d'un projet d'action sociale. Apprendre à mobiliser les savoirs pour transformer les réalités socioécologiques en même temps qu'à se transformer soi-même. » Une telle vision fait appel aux dimensions critique, éthique et politique de l'ERE⁸. La compétence est alors définie comme un savoir agir en contexte, qui intègre divers types de savoirs : Savoirs/connaissances, Savoir-faire et Savoir-être.

Dans le cadre des *Sciences Studies*, les chercheurs partent de l'idée que le savant ne peut s'extraire de son objet d'étude ; la science objective n'a pas de sens. Dominique Pestre défend l'idée que durant les trois dernières décennies, un nouveau régime de production appropriation et régulation des connaissances scientifiques s'est mis en place en rupture profonde avec le siècle et demi qui avait précédé (Girault & Lhoste, 2010).

Miller (1983) propose trois grandes orientations pour les « *scientific literacy* » :

- Appropriation du vocabulaire scientifique et des concepts ;
- Compréhension des processus de la science ;
- Conscience des impacts de la science sur les individus et la société.

Jean Marc Lévy Leblond (1992) s'est opposé à cette vision centrée sur un déficit de connaissances (déficit model qui entérine le paradigme d'une rupture entre savoirs scientifiques et profanes). Vu le haut degré de spécialisation des sciences actuelles, tout scientifique spécialisé se retrouve comme un non scientifique dans un domaine qui n'est pas le sien.

Le courant des *Sciences and Technology Studies* (STS) privilégie la prise en compte du contexte d'interactions sociales et considèrent que le fait d'évaluer les savoirs et les ignorances, chez les profanes et les experts ne sont guère pertinents. Callon (1999) propose trois modèles pour présenter le rôle des profanes dans l'élaboration et la diffusion des connaissances scientifiques :

1. Modèle de l'instruction publique (déficit model) au sein duquel la connaissance scientifique s'oppose aux croyances irrationnelles d'un public qui doit être éduqué.
2. Modèle du débat public : les profanes sont invités à donner leurs points de vue et à communiquer leurs expériences.
3. Modèle de la coproduction des savoirs : les profanes participent directement à l'élaboration des connaissances qui les concernent et dont dépendent bien souvent leur bien-être et leur identité (modèle qui se généralise, et qui est à l'origine de la crise de confiance du public vis-à-vis des experts).

Les savoirs naturalistes locaux autrefois discrédités rencontrent actuellement la faveur du public. « Ces savoirs sont répertoriés sous différentes appellations dont notamment les TEK (*Traditional Ecological Knowledge*) qui mettent l'accent sur les

8. Education Relative à l'Environnement



savoirs écologiques traditionnels. D'autres se focalisent sur le statut des détenteurs de ces savoirs, *Indigenous Knowledge* (IK). Enfin certains soulignent l'aire géographique d'influence de ces savoirs : savoirs naturels locaux» (Girault & Lhoste, 2010).

Répondant au modèle de la coproduction des savoirs de Callon, la compétence mobilise tant des savoirs scientifiques stabilisés que des savoirs locaux ou d'expérience, ce qui élargit les problématiques.

Les problématiques posées s'élargissent ainsi dans une vision associant ces divers types de savoirs. Qu'il s'agisse de savoirs (scientifiques, locaux ou d'expérience...), de savoirs faire, être ou d'action, ce sont des savoirs sur les savoirs qui sont mobilisés pour construire les compétences du développement durable (méta-compétences).

Ces savoirs sont porteurs de valeurs. En apparence, toutes les problématiques envisagées ne reposent pas sur des questions socialement vives, et pourtant elles sous-tendent toujours des valeurs (qualité intrinsèque ou extrinsèque de la biodiversité, croyances dans la science et/ou la technologie...). Construire ces problématiques, c'est entrer dans la partie immergée de l'iceberg des représentations sociales (Pellaud, 2011) pour permettre l'explication des valeurs implicites sous-tendues. Sans une approche par les représentations sociales, il semble difficile de problématiser sur ces questions d'éducation au développement durable toujours ancrées dans la société.

De la diversité des savoirs aux savoirs utilisés dans le cadre de l'éducation

Dans ce monde en (r)évolution constante, les changements portent sur de nombreux aspects. Des quatre internet de Staune (2015) (internet des réseaux, des objets 3D, des objets connectés et de l'énergie), cette révolution peut être considérée comme fulgurante (Giorgini, 2014 ; 2016) et nous orienter vers l'avenir, le « progrès » (Rifkin, 2011 ; 2014) et de nouveaux savoirs. Il en va de même avec des révolutions plus silencieuses liées à la robotisation ou à l'intelligence artificielle dont les impacts ne seront pas moins importants.

Face à ces évolutions, les savoirs mobilisés s'orientent de plus en plus vers l'avenir et le futur. Mais il est impératif d'être conscient que les problématisations réalisées sur ces questions d'avenir ne sont pas neutres. Dans ce monde de recherche de performance et d'excellence, où la vitesse de tous les phénomènes qui nous entourent explose, des voix se lèvent pour prôner la lenteur (Honoré, 2004) ou prendre le contrepied de la course en avant technologique (Bihouix, 2014). On ne peut plus nier au Nord l'impact du numérique, et l'on est souvent partagés entre fascination et peur. Nous savons que notre vie en sera bouleversée (Babinet, 2014), percevant ces révolutions comme des opportunités ou des dangers contre lesquels il faut alerter (Venin, 2015 ; Ferry, 2016 ; Dugain et Labbé, 2016). Mais nous avons du mal à percevoir les révolutions tranquilles et invisibles, qu'il s'agisse de véritables innovations dispersées à l'échelle de la terre (Manier, 2012) considérées comme ponctuelles et non généralisables pour certains, de courants parfois méconnus tels que celui des créatifs culturels (Vitalis, 2016), de solutions simples et positives (Dion, 2015 ; Druon, 2016), même si on peut rester critiques concernant leur finalité...



Les savoirs dont nous avons « besoin » sont à la fois les savoirs de demain, mais aussi les savoirs ancestraux et « indigènes » (Rabourdin, 2005 ; Radjou, Prabhu & Ahuja, 2013), indispensables comme garde-fous éthiques pour définir le monde que l'on souhaite.

La question des savoirs utiles pour éduquer à ce monde doit faire tout d'abord l'objet d'une précaution élémentaire : le savoir est-il un moyen ou une fin en soi ? Ce qui est un moyen à un moment à endroit donné, peut à terme devenir une fin et vice versa. Par ailleurs, il nous est impossible dans une vision prospective de savoir quels seront les savoirs utiles pour le futur. L'importance du savoir n'est guère remise en question si ce n'est par les postmodernes. Par contre la puissance qu'il confère est à la fois source de risques et d'espoirs. Le savoir nous sert à penser (Auroux, 2011), décrypter dans l'énorme masse d'information qui nous entoure ce qui est une connaissance ou non, tout en reconnaissant les dérives de notre société de la connaissance qui devient le principal moyen de produire de la richesse. Azria (2011) insiste sur son rôle dans la définition de notre condition humaine, la libération par rapport aux préjugés, aux croyances non vérifiables, aux dogmes et aux stéréotypes. Ce savoir nous détourne de notre finitude, nous guide vers un projet collectif pour l'humanité en nous faisant accéder à l'inconnu (Kriegel, 2011).

Le savoir nous permet de développer notre personnalité (sensibilité, qualités de jugement) même si le savoir présent dans l'inconscient se traduit dans les actes en dehors du discours. Mais ce savoir ne sert que dans la mesure où il n'est pas asservi à une cause ou une idéologie implicite ou masquée ; il ne s'agit pas de remettre en cause l'utilité des lanceurs d'alerte, indispensables vecteurs d'esprit critique, mais d'exercer notre esprit critique par rapport aux savoirs générés par ces alertes. Le savoir est utile lorsqu'il est démocratiquement mis au service de tout le monde et partagé : d'où l'importance, mais la responsabilité des Moocs dès lors qu'ils sont accessibles au plus grand nombre, qu'ils ne sont pas implicitement connotés et qu'ils permettent de réels apports éducatifs. « L'histoire, la liberté, l'esprit, l'humanité ne doivent pas être conçus comme des objets à connaître, mais comme des problèmes à formuler » (Marzano, 2011). L'enjeu éducatif est de glisser des savoirs simples vers des savoirs problématisés, ce qui nécessite une vision systémique et prospective, mais aussi un esprit critique et créatif.

Nature et statut des sciences mobilisées pour favoriser la problématisation

Des sciences en interaction et en construction

Tous les champs disciplinaires liés au développement durable sont en interaction et reconstruction. On a longtemps cherché à établir des points communs (schématisation de Vien des trois sphères du développement durable qui a pesé lourd dans le succès de ce terme) entre écologie, économie et société alors que les champs réels du développement durable n'étaient ni médiatisés ni constitués. L'économie circulaire, de la fonctionnalité, sociale et solidaire n'était par exemple que peu présente il y a encore quelques années dans ce schéma qui privilégiait des modèles économiques orthodoxes qui ont pourtant montré leurs limites. Les sciences se sont construites aux marges de ces sphères et non dans les intersections consensuelles.



Concernant l'écologie, celle-ci peut être scientifique, politique, ou naturaliste avec des frontières non hermétiques entre ces champs, ce qui induit des confusions de différentes natures. Polymorphe et en construction au Nord, l'écologie prend d'autres directions au Sud. Ceci est source de richesse, mais aussi de confusions. L'enjeu de la synthèse de ces différentes formes d'écologie est la reproblématisation de notre monde complexe, de plus en plus globalisé et différencié, en transition selon des modalités très différentes au Nord et au Sud. L'identification et la différenciation des différents types de savoirs et de valeurs, des différences épistémologiques et didactiques est donc un enjeu majeur de l'enseignement pour que l'écologie puisse répondre aux grands défis du monde de demain. Il importe donc de conserver les potentialités d'évolution de l'écologie pour qu'elle puisse répondre aux enjeux socio-environnementaux de demain (Mulnet, 2016).

Quelles sciences pour quels savoirs ?

Nous sommes à un moment clé où, dans notre société du Nord, les distinctions deviennent plus floues et les opposés peuvent se mélanger. Si une partie de la société est catégorisée comme traditionaliste et une autre comme moderniste, une nouvelle catégorie émerge et grandit : les créatifs culturels (Ray & Anderson, 2001) qui rejettent autant les valeurs des premiers que des seconds. Ceux-ci attachent une importance toute particulière au développement personnel et spirituel, au respect de la nature, au respect de l'autre, mais se méfient de toutes sortes d'expertises, qu'elles soient issues des médias, des politiques ou des différents intégrismes. Ce qui les transcende est la recherche de l'authenticité et de la cohérence personnelle, avec de nouvelles formes de morales non religieuses, de consommation, le retour à des pratiques ancestrales ou à des médecines alternatives, la recherche de nouveaux médias, de nouvelles valeurs et formes de spiritualité postmoderne ou transmoderne (mais aussi intégristes ou fondamentalistes en opposition frontale et dualiste au modernisme).

La modernité était fondée sur le déterminisme et le réductionnisme (Staune, 2015) avec des délimitations claires entre vie privée et publique, activité bénévole et lucrative, ouvrier et patrons... Les corps constitués (syndicats, partis politiques) et les experts y jouaient le rôle de médiateur entre les savoirs et le peuple. La postmodernité, par son relativisme, a déconstruit ces ordres, l'internet a démocratisé l'accès à l'information. De nouvelles structures auto organisées se sont mises en place sous l'égide des créatifs culturels. Une science transmoderne s'instaure (Luyckx, 2001), remettant la personne (corps, âme et esprit) au centre de la société, transcendant les oppositions binaires, redécouvrant le sacré au sens de réenchantement de la nature, délaissant l'idée d'une vérité universelle (en opposition aux dogmatismes ou aux nihilismes) et faisant référence à une morale non pas classique, mais ouverte et en évolutions constantes. Dans ce contexte la séparation entre faits et valeurs n'a plus guère de sens, et l'éthos du scientifique doit évoluer (Stengers, 2013).

Une nouvelle épistémologie pour de nouvelles approches de la problématisation

Réenchanter le monde (Sheldrake, 2013), respecter le monde, *science slow* (Stengers, 2013) sont donc de nouvelles facettes de cette science en cours. Dans ce contexte, la représentation d'une science neutre et autonome ne peut qu'évoluer



en intégrant l'impartialité impliquée de Bergandi (2013), qui tente de concilier l'objectivité des sciences et la pertinence sociale des savoirs. «En assumant et explicitant la façon dont les valeurs interviennent au cours des différentes étapes de la démarche scientifique» (Coutelec, 2015), la science devient une science impliquée. «La responsabilité épistémique n'est ni juridique ni exclusivement morale, il s'agit d'une responsabilité sociale et politique liée aux savoirs».

Ceci conduit par contre à ne plus attendre des sciences uniquement de la production de savoirs, mais une implication dans les processus démocratiques, un partage des savoirs pour que leur responsabilité soit collectivement assumée. Cette responsabilité épistémique porte à la fois sur la nature des savoirs, leur rythme de production, la portée de ces savoirs et la caractérisation des objets de connaissance.

Laisser penser que la science est compliquée permet de l'isoler dans des cercles fermés sans la partager. La science appliquée (couple théorie/pratique) laisse à penser que tous les concepts scientifiques devraient être mis en application. La science expliquée suppose implicitement qu'il faudrait en faire une traduction pour la société. La science dupliquée donne l'image d'une science stabilisée. La science impliquée permet de dépasser ces formes réductrices de la science (Coutelec, 2015), en proposant une science répondant aux exigences scientifiques et à la demande sociétale telle que celle en lien avec l'EDD.

Sur le plan didactique, ce qui peut poser problème c'est la façon d'intégrer ces nouvelles approches scientifiques dans la construction des problématiques. Sur le plan épistémologique, c'est leur statut qui pose problème (hiérarchisation de ces différents savoirs en fonction de leur statut?)

Liens entre compétences, outils de formation et modes de problématisation

Compétences et outils⁹ pour la problématisation

Le public de master 2 MEEF auquel il est fait référence devait, dans le cadre d'une formation en six séances de 2 heures, élaborer un projet de développement durable en petits groupes en se fixant des objectifs éducatifs. Le guide compétence leur était fourni, de même que d'autres outils de formation (guide sur les types de débats, les changements de comportement, jeux de rôle, *focus groups*, outils de créativité,...). Les étudiants étaient amenés à remplir un carnet de bord et invités à produire un récit sur le fonctionnement de leur groupe dans leur production écrite, et enfin à s'exprimer à l'oral de façon individuelle et collective lors de la présentation en groupe de leur projet.

Les jeunes enseignants proposaient à l'origine des thématiques non problématisées relativement réductionnistes. Passer du «gaspillage à la cantine au manger autrement», de «l'utilisation d'un vêtement professionnel au statut de l'uniforme dans le monde du travail à l'échelle internationale» suppose l'adoption d'une

9. Au sens d'outils capables de jouer un rôle positif dans le développement professionnel, puis d'en évaluer la portée. Axe 4 du Laboratoire Acté <http://acte.univ-bpclermont.fr/article234.html>



vision systémique sur les sujets d'étude. Les briques¹⁰ et les principes¹¹ proposés dans le guide se sont avérés des outils efficaces pour ouvrir les discussions au sein de chaque groupe. Le *focus group* où chaque étudiant présentait l'idée qu'il se faisait de son sujet, a favorisé l'empathie et l'écoute des autres, permettant l'intégration dans les problématiques d'éléments exclus (autocensure) dans un premier temps. Des méthodes de type «six chapeaux de la réflexion» (De Bono, 2013) et benchmarking (Meyer, 2011) ont permis de faire exploser la créativité et d'élargir grandement les problématiques proposées.

Le groupe qui voulait, à l'origine, travailler sur le recyclage des smartphones a intégré progressivement les problèmes liés à leur conception et production, ainsi que les différents types de problèmes liés à leur utilisation dans une vision prospective plus ouverte.

Plusieurs groupes dont le projet était à l'origine une exposition, un projet d'action éducative ponctuelle (sortie terrain, événementiel, action temporaire sur la cantine...) ont évolué vers un scénario de formation comprenant à la fois une phase de sensibilisation, mais aussi des phases d'investigation conduisant à une problématisation des actions à mener sur du plus long terme, intégrant des objectifs en termes de changements de comportement.

Les compétences collectives mises en œuvre à la fois au sein des groupes et en direction du projet ont pris différentes formes. Pour un binôme professeur de lycée professionnel (Sciences de l'ingénieur) et professeure de philosophie, c'est la complémentarité entre les approches techniques et opérationnelles du premier et le recul analytique et critique de la seconde qui a été le moteur de ce groupe¹². Aidés par le *focus group*, mais aussi par les techniques liées aux différents types de débats, la majorité des groupes ont proposé des pédagogies actives et impliquantes, mettant plus les élèves en complémentarité qu'en compétition, créant des dynamiques de groupe, mais respectant les positionnements individuels.

Tous les groupes ou presque¹³ ont intégré les compétences en termes de responsabilité et d'éthique, même si les divergences ont pu être fortes lors des choix conduisant à l'élaboration de la problématique. Inclure ces aspects dans la problématique s'est en général fait lors de la 3^e ou 4^e séance ; cela semblait déstabiliser les jeunes enseignants qui auraient bien souvent préféré travailler sur une problématique stabilisée et «moins chaude»... Reproblématiser en plusieurs fois n'était pas dans la culture de ces étudiants, quelle que soit leur discipline.

Un groupe (SVT/Math) travaillant sur un jardin scientifique en collège comme support de lancement de la dynamique E3D¹⁴, a tenté le lien entre compétences¹⁵ au

10. Il est proposé dans le guide une centaine de briques de façon non exhaustive. Ces briques sont bien souvent de véritables compétences professionnelles, parfois des capacités voire des savoirs être, rarement des savoirs.

11. Ils sont de deux types : les principes organisateurs qui régissent le fonctionnement global et sur lesquels repose toute l'organisation de ce système et les principes d'action qui définissent les modes d'action, en permettant la mise en œuvre des autres principes.

12. Analyse qualitative des échanges en cours et dans les comptes rendus.

13. 9 groupes sur les 11.

14. Etablissements en Démarche de Développement Durable

15. En fait métacompétences dans le guide et domaine dans le cadre de l'éducation nationale.



sens du guide et au sens de l'éducation nationale. Un lien entre les métacompétences et les capacités en lycée a été tenté. Dans les deux cas, les conflits cognitifs étaient importants et les jeunes enseignants étaient déstabilisés par rapport aux contenus et aux modes d'enseignements de leurs programmes.

D'une façon générale, la vision compétence de l'EDD s'est heurtée aux représentations du monde scolaire sur ce qu'est la compétence, car cela induisait des modifications touchant :

- aux formes scolaires plus orientées vers les savoirs et savoir-faire que vers l'action.
- aux finalités et valeurs de l'éducation.

Enfin certains projets ont abouti à des résultats inattendus. Un projet « *greenchallenge* » porté par quatre enseignants d'anglais a conduit à une réflexion sur les temps employés en anglais (notamment le *present perfect*) qui permettent d'aborder les aspects prospectifs avec plus de pertinence qu'en français, et a conduit à une réflexion sur les différences dans la façon d'aborder le temps dans les mondes anglophone et francophone, puis à une réflexion anthropologique plus large. Le groupe dont la problématique portait sur le « *buen vivir* » d'Amérique latine (enseignants de lettres), s'est trouvé lui aussi confronté à une réflexion anthropologique, de la même façon que le groupe travaillant sur les relations à la nature (professeurs de philosophie, lettre et histoire géographique).

Dans presque tous les cas, les problématiques et les problèmes qui en découlaient incluaient les cinq métacompétences. Comme la consigne leur était donnée en ce sens cela n'a donc rien d'étonnant, mais la majorité des groupes l'avaient « naturellement » fait, sans intégrer qu'ils avaient suivi/utilisé un modèle... De ce fait, il apparaîtrait utile que soient donnés les moyens critiques, des outils de réfutabilité du guide, de façon à ce que celui-ci soit un outil d'ouverture, évolutif et soumis aux retours critiques en raison de ses limites...

Outils et méthodes pour problématiser sur ces thématiques en EDD

La problématisation est apparue comme la partie la plus délicate des projets, car elle mobilise simultanément toutes les métacompétences du départ. Par ailleurs cette compétence professionnelle pourtant intitulée « Formuler une question ou une problématique scientifique ou technologique simple » présente dans le socle commun (Domaine 2) des cycles 3 et 4 des écoles et collèges et France, est diversement maîtrisée selon les cultures disciplinaires. La métaphore de la carte et de la boussole¹⁶ et à la carte¹⁷ peut constituer un outil qui aille au-delà de la rhétorique ou de l'astuce pédagogique. Cette métaphore de la boussole (Fabre, 2011) qui permet de tracer la route sur une carte (qui résume l'expérience passée) marche bien avec les étudiants, qui en perçoivent à la fois la pertinence¹⁸ et les limites¹⁹.

16. appel à une ouverture d'esprit, basé sur la capacité à se décentrer, écouter l'autre, reconnaître ses erreurs.

17. qui renvoie plus à l'expérience passée.

18. garde fous éthiques, valeurs sous tendues par certains engagements, interactions entre responsabilité et décisions.

19. carte avec un grand nombre de provinces inconnues et un chemin qui ne peut être guidé que par la boussole.



Le fil conducteur proposé guide une navigation que tout le monde sait ne pas pouvoir se faire dans les faits selon l'azimut indiqué par la boussole et selon les chemins existants. Il s'agit d'un méta outil permettant de s'organiser dans le guide : d'une façon générale, on se pose souvent la question de savoir où l'on va (responsabilité et éthique, prospective) avant de savoir comment on y va (compétences collectives et changement) et à partir de quoi (systémique). Nous devons considérer qu'on peut regarder une carte puis prendre une boussole, mais qu'il est parfois possible d'avancer puis seulement de se positionner pour savoir où l'on va...

Les cadres conceptuels, liés aux savoirs, aux compétences et au statut des sciences ont été apportés selon un enseignement de type pédagogie inversée, par touches successives, en fonction des besoins estimés et du vécu des groupes. Le fait de disposer d'une «casse à outil», dont la majorité d'entre eux étaient inconnus des étudiants, en vue d'une tâche (objectifs du projet) non finalisée, était à la fois source d'émulation (nouveau), de créativité (usages d'outils pour des usages différents), mais de conflits sociocognitifs en raison des fortes divergences entre la pédagogie de programme des EPLE²⁰ et l'approche compétence EDD. En effet malgré les précautions et les explicitations, l'usage du terme de compétence, ainsi que le recours systématique au schéma consensuel (car vide de sens) des trois sphères, a laissé croire dans un premier temps à une approche non déstabilisante. Il a fallu deux à trois séances pour que les éléments de rupture proposés dès la 1^{ère} séance soient réellement intégrés (changements de problématique), et deux séances en plus pour que les conséquences en terme pédagogiques (changements d'outils et de scénarios) soient intégrées dans la résolution des problématiques proposées. L'échéancier de six semaines semble donc compatible avec une formation en compétences à condition que les phénomènes de rupture aient lieu dès le début de la formation²¹.

Discussion

Le choix, dans cet article, a été fait de préciser les cadres conceptuels en lien avec les compétences, les savoirs et les sciences impliquées dans l'éducation au développement durable en vue d'une problématisation des sujets abordés.

La focalisation sur la partie problématisation au détriment de la partie modes d'investigation et mise en œuvre des projets est liée d'une part au format de la communication et d'autre part au fait que cet aspect problématisation est celui qui pose le plus de difficultés aux jeunes enseignants enfermés dans des cadres scolaires disciplinaires, culturels et méthodologiques.

S'agissant d'une situation de formation plus que de recherche, sans observation extérieure, il était difficile de constituer un cadre de lecture des processus mis en œuvre en cours de formation.

Un dispositif d'évaluation et de suivi (compétences, critères et indicateurs) serait nécessaire pour suivre ces processus de formation par compétence avec ce cadre.

20. Etablissement Public Local d'Enseignement (Ecole, collège, Lycée).

21. En 2014-2015, nous avons fait le choix de faire des entrées plus consensuelles pour ne proposer une entrée compétence qu'à la fin du cycle de formation. Les étudiants étaient restés dans des postures d'aménagement et non de rupture. Un temps de 8 séances permettrait une réelle consolidation de l'approche par compétence avec des effets sur la problématisation.



L'évaluation, qui actuellement se polarise sur les résultats²², doit être envisagée en intégrant plus le carnet de bord pour suivre les processus en insistant plus sur les objectifs poursuivis que réalisés, sur ce qui a été produit en individuel ou par le collectif, dans le cadre des séances de formation ou dans le cadre non scolaire...

L'homogénéité de ce public de master MEEF²³ (marqué par des identités disciplinaires) a masqué les différences anthropologiques qu'il y aurait eu dans un contexte plus large²⁴.

La problématisation est une compétence professionnelle qui est poursuivie en elle-même dans le cadre du domaine 2 du socle commun (Méthodes et outils pour apprendre) et dans le domaine 5 (pour analyser les représentations du monde et l'activité humaine). L'acquisition de cette compétence est subordonnée à des métacompétences telles que celles proposées dans le guide.

Il deviendra nécessaire de mettre en place un cadre de recherche-action (recherche intervention, recherches dans l'action...) pour voir les effets réels de ce type de formation par compétences sur l'évolution des processus d'apprentissage des étudiants et leurs effets sur les élèves. Dans une autre perspective, les réflexions et les recherches sur ce guide devront se poursuivre sur les relations entre métacompétences et compétences professionnelles, sur le statut particulier des principes, des dimensions et la mise en place de critères et d'indicateurs. L'évolution vers des guides opérationnels adaptés aux différentes situations de formation devient indispensable, de la même façon que sa conversion en référentiels de formation et d'évaluation spécifiques (Mulnet & Legardez, 2017).

22. Rapport écrit suivi d'un exposé puis d'un entretien individuel et collectif.

23. MEEF Métier de l'Enseignement, de l'Education et de la Formation.

24. Etude transposée dans le cadre du master FFEF master de Formation de Formateur dans l'Espace Francophone. Résultats non présentés ici.



Références

- Auroux, S. (2011). In Collectif, *A quoi sert le savoir ?* Paris : PUF.
- Babinet, G. (2014). *L'ère numérique, un nouvel âge de l'humanité*. Paris : Le Passeur.
- Bergandi, D. (2013). L'impartialité engagée : objectivité scientifique et engagement moral. In C. Byk (Ed.), *Les scientifiques doivent-ils être responsables ? Fondements, enjeux et évolution normative* (p. 137-154). Bordeaux : Les Etudes Hospitalières.
- De Bono, E. (2013). *La boîte à outils de la créativité*. Eyrolles.
- Bihouix, P. (2010). *L'âge des low tech. Anthropocène*. Seuil.
- Carlot, Y. (2007). *Itinéraires de géographe*. Lyon : Edition du Clos.
- Coulet, J. C. (2016). Les notions de compétence et de compétences clés : l'éclairage d'un modèle théorique fondé sur l'analyse de l'activité. *Activités*, 13(1), 1-33. Repéré à <http://activites.revues.org/2745>
- Coulet, J. C. (2011). La notion de compétence : un modèle pour décrire, évaluer et développer les compétences. *Le travail humain*, 74(1), 1-30.
- Coutellec, L. (2015). *La science au pluriel. Essai d'épistémologie pour les sciences impliquées*. Versailles : Quae éditions.
- Dion, C. (2015). *Demain, un monde nouveau en marche. Domaine du possible*. Arles : Actes Sud.
- Dugain, M., & Labbé, C. (2016). *L'homme nu : la dictature invisible du numérique*. Paris : Le grand livre du mois.
- Druon, E. (2016). *Economie : entreprendre sans détruire. Domaine du possible*. Arles : Actes Sud.
- Ferry, L. (2016). *La révolution transhumaniste*. Paris : Le grand livre du mois.
- Fabre, M. (2011). *Eduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole*. Paris : PUF.
- Gérard, F. M. (2008). *Evaluer des compétences : guide pratique*. Bruxelles : De Boeck.
- Giorgini, P. (2014). *La transition fulgurante*. Montrouge : Bayard.
- Giorgini, P. (2016). *La fulgurante récréation*. Montrouge : Bayard.
- Girault, Y., & Lhoste, Y. (2010). Opinions et savoirs : positionnement épistémologique et questions didactiques. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 1, 29-66.
- Hess, G. (2013). *Ethiques de la nature*. Paris : PUF.
- Honoré, C. (2005). *Eloge de la lenteur*. Paris : Marabout.
- Kriegel, B. (2011). In Collectif, *A quoi sert le savoir ?* Paris : PUF.
- Le Boterf, G. (1994). *De la compétence : essai sur un attracteur étrange*. Paris : Les Editions d'organisation.
- Le Boterf, G. (2011). *Ingénierie et évaluation des compétences*. Paris : Eyrolles-Editions d'organisation.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité : questions socialement vives dans l'enseignement et la formation*. Dijon : Educagri Editions.
- Luyckx, M. (2001). Le rôle de l'expert : participer au réenchantement du monde. *Reflets et perspectives de la vie économique*, 41(1), 89-99.
- Manier, B. (2012). *Un million de révolutions tranquilles. Paris : Les liens qui libèrent*.
- Majou, G., & Mulnet, D. (2016) « Qu'est-ce qu'une compétence ? Le guide de référence compétence développement durable ». Actes du colloque Former au monde de demain, Clermont Ferrand, Avril 2015. <http://www.iddlab.org/community/pg/file/group:32352>.
- Marzano, M. (2011). In Collectif, *A quoi sert le savoir ?* Paris : PUF.
- Meyer, F.-A. (2011). *Pratiques de benchmarking : créer collectivement du sens à partir du succès d'autres organisations*. Paris : Lexitis.
- Mulnet, D. (2016). « Confusion des savoirs et des valeurs en écologie(s) ». Communication au colloque Sortir de la confusion des savoirs et des valeurs par la différenciation des domaines du symbolique et des textes, Rouen 2016.
- Mulnet, D. (sous presse). « Formation ». Dictionnaire des éducations à...
- Mulnet, D. et Legardez, A. et Lange, (2017) « De la problématisation à l'action : Enjeux et méthodes de l'approche par compétences pour former au monde de demain. » collection ad hoc Céreq-Octares.
- Pellaud, F. (2011). *Pour une éducation au développement durable*. Versailles : Editions Quae.



- Rabourdin, S. (2005). *Les sociétés traditionnelles au secours des sociétés modernes: changer d'ère*. Delachaux et Niestlé.
- Radjou, N., Prabhu, J., & Ahuja, S. (2013). *L'innovation Jugaad: redevenons ingénieux*. Paris: Diateino
- Ray, P. H., & Anderson, S. R. (2001). *Emergence des «créatifs culturels», un changement de société: enquête sur une population croissante tournée vers l'écologie, les valeurs féminines, le social et le développement psychospirituel*. Barret-le-Bas: Yves Michel.
- Rifkin, J. (2012). *La troisième révolution industrielle*. Paris: Les liens qui libèrent.
- Rifkin, J. (2014). *La nouvelle société du coût marginal zéro*. Paris: Les liens qui libèrent.
- Sauvé, L. (2009). Le rapport entre éthique et politique : un enjeu pour l'éducation relative à l'environnement. *Education relative à l'environnement: Regards-Recherches-Réflexions*, 8, 147-162.
- Sheldrake, R. (2013). *Réenchâter la science*. Paris: Albin Michel.
- Staune, J. (2015). *Les clés du futur: réinventer ensemble la société, l'économie et la science*. Paris: Plon
- Stengers, I. (2013). *Une autre science est possible!: manifeste pour un ralentissement des sciences*. Paris: La Découverte.
- Vitalis, A. (2016). *Les créatifs culturels: l'émergence d'une nouvelle conscience*. Gap: Yves Michel.
- Venin, T. (2015). *Un monde meilleur?: survivre dans la société numérique*. Paris: Desclée de Brouwer.
- Zakhartchouk, J. M. (2008). *Travail par compétences et socle commun*. Amiens: CRDP de l'académie d'Amiens.