



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**



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 (Zakharouchouk, 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).

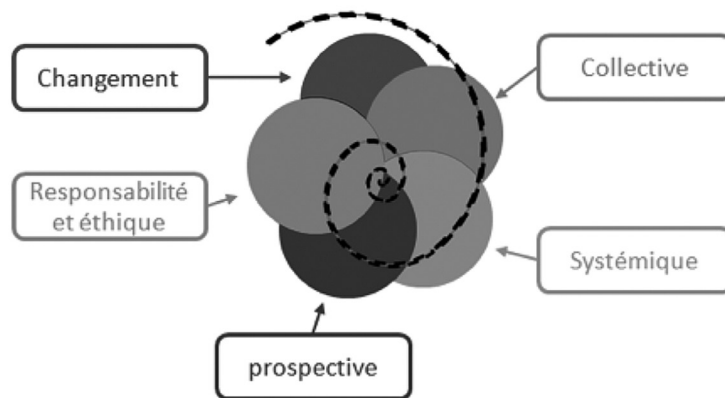


Figure 1 : La spirale des 5 compétences transversales

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).

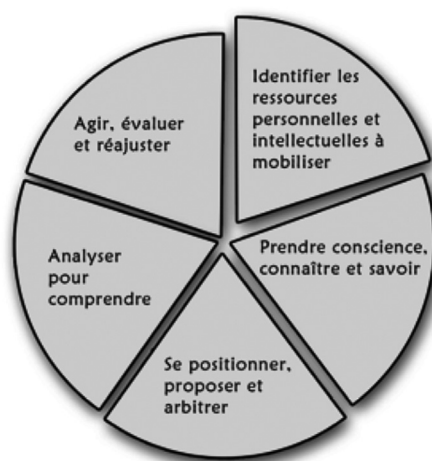


Figure 2

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 écocentrée 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 « caisse 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: Diatino
- 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.