

N° 43 | 2025

Enjeux sociétaux et formation de citoyens engagés à l'heure de l'Anthropocène

Comment les différentes approches de formation et de recherche peuvent-elles porter les apprentissages disciplinaires et les “Éducatons à”, en réponse aux défis contemporains et de demain ?



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/questionsvives/9786>

DOI : 10.4000/160sn

ISBN : 1635-4079

ISSN : 1775-433X

Éditeur

Université Aix-Marseille (AMU)

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2025

ISBN : 978-2-912643-67-4

ISSN : 1635-4079

Ce document vous est fourni par Université de Liège



Référence électronique

Questions Vives, N° 43 | 2025, « Enjeux sociétaux et formation de citoyens engagés à l'heure de l'Anthropocène » [En ligne], mis en ligne le 15 décembre 2025, consulté le 21 septembre 2026. URL : <https://journals.openedition.org/questionsvives/9786> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/160sn>

Ce document a été généré automatiquement le 13 avril 2026.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont susceptibles d'être soumis à des autorisations d'usage spécifiques.

SOMMAIRE

Enjeux sociétaux et formation de citoyens engagés à l'heure de l'Anthropocène.

Comment les différentes approches (de formation et de recherche) peuvent-elles porter les apprentissages disciplinaires et les « Éductions à », en réponse aux défis contemporains et de demain ?

Justine Letouzey-Pasquier, Catherine Simard et Marie Noëlle Hindryckx

Former des citoyens engagés en Anthropocène, proposition depuis la géographie

Sylvie Joublot Ferré

Analyse d'une séquence d'enseignement de géographie sur l'espace proche au cycle 1 : abandonner la pensée dichotomique pour une ontologie relationnelle en Anthropocène ?

Suzy Blondin et Justine Letouzey-Pasquier

Éducation au développement durable ou formation de la pensée critique : faut-il choisir ?

Discussion à partir d'un cas de publication scientifique et sa médiatisation

Christian Orange et Denise Orange Ravachol

Identification de risques de malentendus didactiques liés à la pratique de l'École du Dehors à l'aide d'une recherche participative au fondamental en Belgique francophone

Sabine Daro et Marie Noëlle Hindryckx

S'emparer des questions socialement vives en sciences au secondaire supérieur en Belgique francophone. Quels défis pour les (futurs) enseignants ?

Corentin Poffé

Développer la pensée créative des élèves en classe de science : la médiation enseignante en question

Laurence Dedieu et Elisabeth Plé

Exploration du sentiment de pouvoir agir de jeunes du Québec face à la crise de la biodiversité

Catherine Simard, Émilie Morin et Corinne Fortin

Enseigner la biodiversité à l'école obligatoire en Suisse : cadre conceptuel et dispositif méthodologique d'une recherche-action intégrant des communautés de pratiques professionnelles

Hild Pitt, Blondin Suzy et Gremaud Bertrand

L'obstacle de la pureté

Hichem Dahmouche

Enjeux sociétaux et formation de citoyens engagés à l'heure de l'Anthropocène.

Comment les différentes approches (de formation et de recherche) peuvent-elles porter les apprentissages disciplinaires et les « Éductions à », en réponse aux défis contemporains et de demain ?

Justine Letouzey-Pasquier, Catherine Simard et Marie Noëlle Hindryckx

- 1 En cette ère de l'Anthropocène (Crutzen, 2002), marquée par des transformations profondes affectant l'ensemble de la planète et des sociétés humaines et attribuées aux activités humaines (Delord, 2019), de nombreux acteurs et actrices du monde de l'éducation se voient confier la responsabilité d'aborder ces enjeux à la fois dans la formation des élèves, mais aussi des personnes enseignantes (UNESCO, 2020, 2025 ; Devleeshouwer & Orange-Ravachol, 2022). Soutenue par la recherche (Kwauk, 2020), l'éducation a un rôle déterminant à jouer dans l'adaptation et l'atténuation du changement global sur les populations. Non seulement les niveaux d'éducation sont corrélés à une capacité d'adaptation accrue et à un risque réduit de catastrophes liées au climat, mais l'éducation permet également d'accroître les connaissances, compétences et attitudes nécessaires pour amoindrir d'autres dommages environnementaux (UNESCO, 2015 ; Cordero et al., 2020).
- 2 Par ailleurs, il semble que l'éducation telle qu'elle se réalise actuellement dans les salles de classe, laisse trop souvent les jeunes désespérés et anxieux face à ces problématiques (Gousse-Lessard & Lebrun-Paré, 2022). Pour renforcer le *pouvoir agir* et la culture de l'engagement des jeunes, les personnes enseignantes gagneraient sans doute à aborder différemment ces enjeux en classe (Kagawa & Selby, 2010 ; Morin et al., 2024). Il apparaît nécessaire de dépasser un simple enseignement de faits scientifiques en tenant compte également de la complexité de ces questions environnementales dites socialement vives (liée entre autres à leur nature interdisciplinaire et systémique), des dimensions affectives impliquées et d'offrir des occasions de mises en action ancrées dans le territoire. Ces contenus à enseigner constituent ce qu'on appelle les *Éductions à*, mais aussi les Questions Socialement Vives (QSV). Ces questions qui mobilisent et

divisent sont « des controverses socio-scientifiques qui se définissent par le fait qu'elles sont vives dans leur champ de référence et dans la société, c'est-à-dire qu'elles suscitent des débats » (Morin, 2018). Ces *Éducat*ions à et donc aussi ces QSV, permettent d'aborder des enjeux sociétaux majeurs que l'on ne peut ignorer dans la formation des élèves. Elles offrent l'occasion d'une éducation à la complexité, à la construction collective et à l'engagement : élargir leur regard, développer leur esprit critique et créatif, articuler connaissances et valeurs, construire une opinion raisonnée...

- 3 Dès lors, la formation des personnes enseignantes est à repenser dans le contexte de l'éducation en Anthropocène (Wallenhorst & Pierron, 2019). Celui-ci apparaît comme un nouveau paradigme dont les personnes enseignantes, mais aussi leurs formateurs et formatrices et chercheurs et chercheuses, doivent se saisir pour développer une lecture « nouvelle » des territoires, toujours plus orientée vers une approche sensible à l'environnement, aux vivants (Blondin et al., 2023 ; Gibert, 2020), faisant place à un travail sur le terrain (hors de la classe) et développant ou retrouvant des manières de faire avec ce terrain (des biologistes, des géographes, etc.). Dans ce tournant, central aux didactiques, comment les apprentissages disciplinaires, voire interdisciplinaires sont-ils pris en charge ? Comment s'articulent-ils ? Quelles connaissances et compétences semblent fondamentales ? Comment les élèves se positionnent-ils et elles face à ces enjeux ? Quelles formes d'enseignement (ou de modèles pédagogiques) des disciplines scientifiques sont mises en œuvre, tout en répondant aux enjeux sociétaux actuels et de demain ? Quel est l'impact des dispositifs d'enseignement innovants mis à l'essai dans les classes ou dans la formation initiale ou continue des personnes enseignantes ?
- 4 Inspirés par ces questions et dans le cadre d'un symposium à l'Université de Fribourg (Recherches en Éducation et Formation - 2024) intitulé *Enjeux sociétaux et formation de citoyens engagés à l'heure de l'Anthropocène : comment les différentes approches (de formation et de recherche) peuvent-elles porter les apprentissages disciplinaires et les « Éducat*ions à », en réponse aux défis contemporains et de demain ? des chercheurs et des chercheuses ont mené une réflexion, appuyée par la recherche, sur la thématique des *Éducat*ions à, des QSV des didactiques des sciences naturelles (SN) et des sciences humaines et sociales (SHS), en soutien aux apprentissages et répondant aux défis contemporains et futurs.
- 5 Les articles réunis dans ce numéro thématique mettent en lumière le potentiel de certaines approches éducatives et de formation pour traiter des QSV liées à l'Anthropocène, en s'ancrant à la fois dans une éducation au politique, à la biodiversité, au territoire, ainsi qu'aux sciences, à la citoyenneté et à la pensée critique. Les auteurs interrogent transversalement le rôle du temps, de la créativité, des savoirs, du questionnement critique et de l'incertitude. Ces questionnements prennent forme à travers des recherches collaboratives, participatives ou recherches-actions s'intéressant à des dispositifs de formation et des analyses didactiques. Leurs contributions montrent l'importance d'approches problématisantes, interdisciplinaires, ancrées au territoire et sensibles aux dimensions affectives, épistémiques et sociales des apprentissages. Elles soulignent également la nécessité de dépasser les prescriptions normatives et les dichotomies simplificatrices, afin de soutenir l'agentivité des élèves et le développement de pratiques enseignantes réflexives, capables de répondre à la complexité des enjeux contemporains.
- 6 Tout d'abord, **Joublot-Ferré** constate que la formulation d'une nouvelle ère Anthropocène lance un défi majeur aux systèmes scolaires et en particulier aux

disciplines enseignées. La géographie, science qui articule à la fois les dimensions naturaliste, environnementale et humaine, aurait par conséquent de réels atouts pour répondre aux enjeux sociétaux de formation de citoyens engagés. Autrement dit, à partir des concepts, des méthodes et des champs de recherche traditionnels ou plus actuels de la géographie universitaire, tels que le lieu, le territoire, le paysage, la géographie des spatialités, la géographie critique, il s'agit de mettre en discussion théorique, le potentiel de cette discipline à apporter des réponses aux défis actuels posés en Anthropocène. Elle évoque une recherche en cours et elle argumente les choix didactiques posés.

- 7 **Blondin et Letouzey-Pasquier** discutent les opportunités que le paradigme Anthropocène pourrait offrir à l'enseignement de la géographie à l'école primaire (cycle 1), à partir de l'exploration de pratiques d'enseignement et du travail d'une communauté discursive de pratique. En se basant sur un état de la littérature portant sur l'Éducation en Anthropocène puis sur l'analyse d'une séquence d'enseignement construite sur la dichotomie entre nature et activités humaines, elles proposent d'interroger la manière dont les dispositifs actuels d'enseignement en Suisse romande permettent aux élèves d'entrer dans un raisonnement géographique et de mettre en relation les éléments qui les entourent. Par le biais de discussions épistémiques et didactiques entre personnes enseignantes et chercheuses, le travail collaboratif a aussi permis de questionner les contenus des formations proposées aux personnes enseignantes et notamment, de certaines dichotomies centrales dans les plans d'études.
- 8 **Orange et Orange-Ravachol** interrogent la place de l'éducation au développement durable (EDD) à l'heure de l'Anthropocène et examinent si elle peut cohabiter avec une formation à la pensée critique. Les auteurs montrent d'abord que l'école est sommée d'abandonner la transmission d'une culture disciplinaire construite pour aborder des problèmes urgents sans solution consensuelle. Dans le cadre théorique de l'apprentissage par problématisation, la pensée critique est définie comme la capacité à dévoiler les questions cachées derrière les évidences. Or, les EDD se limitent souvent à des gestes écocitoyens prescrits, sans ouvrir les "boîtes noires" conceptuelles qui rendraient possible l'examen contradictoire des faits. Pour illustrer leur propos, une analyse des discours caractéristique des questions concernant l'évolution anthropique du climat et l'histoire du CO₂ est réalisée : discours scientifiques, discours médiatiques et discours doxiques. Les résultats révèlent les écarts entre les discours de recherche, de vulgarisation et de doxa, ainsi que la maîtrise des savoirs nécessaires à un débat informé. Ils concluent que seule une didactique qui accepte de prendre davantage de temps pour problématiser, croisant les registres scientifiques et médiatiques et créant des occasions de discuter les incertitudes des modèles climatiques, peut arrimer EDD et pensée critique.
- 9 **Daro et Hindryckx** s'intéressent aux pratiques enseignantes habituellement rencontrées dans le cadre de l'École du dehors qui peuvent entraîner des malentendus didactiques, entravant le processus de construction du savoir. Lors d'une recherche participative organisée dans le cadre d'une formation continue de personnes enseignantes, centrée sur l'École du dehors, elles ont pu dresser quelques limites potentielles de telles méthodologies : la didactique des disciplines scientifiques est peu convoquée lors la construction des démarches d'apprentissage et quelques doxas restent prégnantes (apprentissage naturel de l'enfant, primauté de l'action sur la

pensée...). Sur la base des questionnaires et des pratiques déclarées par les personnes enseignantes participant à la recherche, cinq catégories de malentendus ont été identifiées. La suite de la recherche participative a porté sur l'investigation de moyens pédagogiques et didactiques pour pallier ces malentendus et rendre les apprentissages menés en École du dehors plus effectifs.

- 10 **Poffé**, dans un contexte de réforme de la formation initiale des personnes enseignantes en Belgique francophone dans lequel s'ancre la recherche et faisant le constat d'une apparition de plus en plus marquée des questions socialement vives (QSV) dans les *curricula*, investigate la manière dont les personnes (futures) enseignantes de sciences s'emparent du traitement de celles-ci, ainsi que les besoins qu'elles identifient en termes de formation. À partir des réponses produites par des personnes (futures) enseignantes à un questionnaire diffusé en ligne, il a pu dégager quelques pistes pour l'élaboration de formations, initiale ou continue, au traitement des QSV en classe. Encore plus qu'une formation à des contenus disciplinaires, les répondants pointent un besoin de formation en termes de méthodologies : gestion des débats, développement de compétences citoyennes chez les élèves ou posture de la personne enseignante à privilégier en regard de la neutralité.
- 11 **Dedieu et Plé** explorent comment une séquence de sciences basée sur l'apprentissage par problématisation stimule la créativité d'élèves de CE1. Cette recherche collaborative propose une séquence de six séances invitant les enfants à expliquer les mouvements du bras via manipulations, dessins, débats et observation de radiographies. L'analyse montre que la créativité naît du va-et-vient entre registre empirique et élaborations intellectuelles, mobilisant successivement pensées divergente, convergente, associative et réflexion métacognitive. Quatre microprocessus – fluidité, originalité, flexibilité et association – émergent chez les élèves. La médiation enseignante s'avère déterminante : accepter le temps long, contenir la frustration liée à l'absence de réponse immédiate, soutenir la controverse, expliciter ce qui est possible ou non, accueillir l'inattendu et instaurer des pauses métacognitives. Les résultats révèlent également un effet contextuel : les élèves d'une classe REP produisent plus d'idées que ceux d'un milieu favorisé. Les autrices concluent qu'une éducation scientifique créative requiert un scénario problématisant, des ressources matérielles variées et des gestes professionnels favorisant l'autonomie cognitive, indispensable pour affronter les défis de l'Anthropocène.
- 12 **Simard, Morin et Fortin** s'intéressent à la manière dont des élèves du secondaire, âgés entre 12 et 16 ans, perçoivent la biodiversité, leur lien affectif à celle-ci et leur sentiment de pouvoir agir face à la crise de la biodiversité. L'étude révèle que malgré des connaissances parfois limitées, les jeunes se sentent concernés et capables d'agir, particulièrement lorsqu'ils agissent collectivement. La nature éveille chez eux un sentiment de bien-être et de contemplation, susceptible de renforcer leur engagement. L'étude souligne l'importance de mettre en œuvre une éducation ancrée dans l'expérience, qui prend en compte le lien affectif et de possibles actions collectives, plutôt que centrée sur des écogestes individuels ou autour d'un discours moralisateur. Pour développer leur agentivité, les élèves devraient être reconnus comme des acteurs et actrices sociaux crédibles, capables de réflexion critique et de participation citoyenne. Les résultats invitent à repenser les pratiques éducatives en adoptant des approches transformatrices, ancrées au territoire et attentives à la dimension affective, pour soutenir durablement l'engagement des jeunes envers la biodiversité.

- 13 **Hild, Blondin et Gremaud** présentent un projet de recherche-action et de formation pour une éducation à la biodiversité à l'école obligatoire en Suisse, dans le contexte de l'Anthropocène. Les auteurs et autrices mettent en lumière la complexité, la polysémie et les controverses autour du concept de biodiversité, souvent abordé de manière simpliste dans les pratiques scolaires. L'étude défend l'intérêt d'une approche transdisciplinaire et critique, intégrant des communautés de pratiques professionnelles (CPP) réunissant personnes enseignantes, formateurs et formatrices, chercheurs et chercheuses, biologistes et autres personnes engagées. Le projet ABBA vise notamment à explorer comment les savoirs épistémiques et professionnels liés à la biodiversité peuvent être construits, discutés et traduits en séquences pédagogiques concrètes. Ils interrogent aussi les obstacles rencontrés par les personnes enseignantes et analysent les choix didactiques en lien avec les différentes visions du concept. Cette étude a fait émerger des pistes didactiques permettant un enseignement plus réflexif, critique et engagé de la biodiversité, en lien avec les enjeux environnementaux et sociaux contemporains pour contribuer à une éducation au vivant renouvelée, intégrée dans le paradigme de l'Anthropocène.
- 14 Pour conclure ce numéro thématique, **Dahmouche** propose la conceptualisation d'un nouvel obstacle épistémologique : la pureté. S'appuyant sur l'anthropologie de Mary Douglas, l'auteur montre que les notions de pureté/impureté stabilisent des systèmes moraux et résolvent l'incertitude via un transfert affectif du dégoût, offrant une illusion d'ordre face à l'incertitude. L'étude d'une séance de terminale sur la pollution plastique des océans révèle comment une enseignante mobilise un imaginaire d'une "nature pure" opposé aux plastiques, orientant les explications (danger invisible, menace pour la biodiversité, responsabilisation individuelle) et limitant l'analyse dynamique des flux et de la transformation de la matière. Dans l'Anthropocène, négliger cet obstacle risque d'entraver la construction d'un savoir scientifique raisonné et d'alimenter des prescriptions moralisantes. L'auteur appelle donc à une vigilance didactique : quantifier les phénomènes, expliciter les enjeux politiques, questionner les catégories implicites et ouvrir un curriculum critique. Cette vigilance serait à la fois scientifique, pédagogique et politique. En outre, il suggère d'examiner les discours éducatifs où se logent d'autres formes de pureté.
- 15 À l'issue des Rencontres du REF 2024 et des échanges menés sur le contenu des articles présentés dans ce numéro spécial, un point d'accord a émergé au sein du collectif de chercheurs et chercheuses : en contexte d'urgence écologique, climatique et sociale, les enseignants et enseignantes de tous les cycles — du primaire au supérieur — se retrouvent confrontés à de nouveaux enjeux didactiques et épistémologiques. En voici quelques-uns.
- 16 Dans le contexte éducatif, faut-il — et comment — redéfinir des concepts comme ceux de biodiversité et de nature ? Devons-nous, dans les didactiques disciplinaires à caractère scientifique, dépasser certaines dichotomies nature/culture, physique/humaine ? Est-il nécessaire, urgent ou au contraire problématique de faire une place au concept d'hybridité dans l'enseignement ? Par ailleurs, l'articulation de différents courants de pensée — par exemple la philosophie de l'Anthropocène *comme espace critique de réflexion* et le naturalisme scientifique — pose la question de leur cohabitation dans les curricula de formation. L'ouverture à d'autres ontologies ou à des démarches plus sensibles peut-elle s'opérer sans risquer d'être accusé de substituer l'enseignement scientifique au profit d'une doctrine spiritualiste (Raynaud, 2021) ? Plus globalement,

quelles orientations devraient prendre les travaux en didactique des sciences de la nature et de la technologique, ainsi qu'en didactique des sciences humaines et sociales ?

- 17 Ces questions renvoient plus largement aux modalités de construction des savoirs. Comment coordonner l'étude de la construction de savoirs empiriques et rationnels ? Quelle place accorder à la dimension expérientielle, incluant le sensoriel et le sensible ? Faut-il — et comment — repenser les formes scolaires et les espaces d'apprentissage afin de relier l'étude des territoires à vivre — incluant humains et non-humains — à celle des territoires à observer (biotopes, paysages) et à analyser (dimension physique et étude de l'action humaine sur ces espaces) ? Une approche multiscale et systémique ouvrirait à de nouvelles opportunités de développer des connaissances pluridisciplinaires et de réfléchir à des futurs envisageables, mais elle exigerait également aux personnes enseignantes et aux élèves de gérer la question de l'incertitude.
- 18 Dans la poursuite de ces questionnements, les travaux du symposium du REF en 2026, à l'Université de Sherbrooke et intitulé *Quelles places et quels rôles pour les savoirs dans les dispositifs d'enseignement disciplinaires et interdisciplinaires à visée émancipatrice en contexte d'anthropocène ?*, visent à approfondir ces problématiques relatives aux savoirs, à leur construction et à leur mobilisation dans les dispositifs éducatifs en contexte d'Anthropocène. Il s'agira d'examiner comment de nouveaux dispositifs didactiques expérimentés favorisent la construction des savoirs, comment ils sont vécus par les élèves et quels défis ils posent aux personnes enseignantes, en formation initiale ou continue.

BIBLIOGRAPHIE

- Crutzen, P. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(23). <https://doi.org/10.1038/415023a>
- Cordero, E. C., Centeno, D., & Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *PLoS ONE*, 15(2), 1-23. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0206266>
- Delord, J. (2019). Enseigner l'Anthropocène avec Simondon. *Revue Francophone du Développement Durable*, 7, 13-45. ISSN 2269-1464
- Devleeshouwer, P., & Ravachol, D.-O. (2022). Présentation. *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 70(2), 3-12. <https://doi.org/10.3917/spir.070.0003>.
- Gousse-Lessard, A.-S., & Lebrun-Paré, F. (2022). Regards croisés sur le phénomène « d'écoanxiété » : perspectives psychologique, sociale et éducationnelle. *Éducation relative à l'environnement : regards - Recherches - Réflexions*, 17(1). <https://www.erudit.org/fr/revues/ere/2022-v17-n1-ere07463/1093839ar/>
- Kagawa, F., & Selby, D. (2010). *Education and Climate Change: Living and Learning in Interesting Times*. Routledge. ISBN: 9780415649155

- Kwauk, C. (2020). *Roadblocks to quality education in a time of climate change*. Brookings: Center for Universal Education. <https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2020/02/Roadblocks-to>
- Morin, É., Therriault, G., Lebel, J.-M., & Simard, C. (2024). Les besoins de formation en contexte de changements climatiques à l'école au Québec. Dans *Éducation relative à l'environnement : trajectoires, perspectives et défis contemporains* (p. 201-225). Presses de l'Université du Québec (PUQ).
- Raynaud, D. (2021). Chapitre 4. Scientisme méthodologique. *Sociologie fondamentale : Étude d'épistémologie* (p. 377-403). Éditions Matériologiques. DOI.10.3917/edmat.rayna.2021.01.0377
- UNESCO. (2015). *Rethinking education: Towards a global common good?* Paris. Rethinking education: towards a global common good? - UNESCO Bibliothèque Numérique
- UNESCO (2020). *L'éducation au développement durable : feuille de route*. Paris. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374891>
- UNESCO (2025). *Promouvoir l'éducation au développement durable au Canada. De nouvelles perspectives pour un avenir meilleur*. Éducation au développement durable
- Wallenhorst, N., & Pierron, J.-P. (2019). *Éduquer en anthropocène*. Le bord de l'eau.

AUTEURS

JUSTINE LETOUZEY-PASQUIER

Haute école pédagogique (HEP) Fribourg

CATHERINE SIMARD

Université du Québec à Rimouski

MARIE NOËLLE HINDRYCKX

Université de Liège et ASBL Hypothèse, Belgique

Former des citoyens engagés en Anthropocène, proposition depuis la géographie

Training committed citizens in the Anthropocene, a proposal from geography

Sylvie Joublot Ferré

Introduction

- 1 En dépit de l'absence de consensus, une partie de la communauté scientifique s'accorde à retenir l'Anthropocène, sinon comme une nouvelle ère géologique, au moins comme une proposition conceptuelle assez convaincante et englobante pour viser les risques que les activités humaines font peser sur l'habitabilité de la Terre (Dufour, 2024 ; Gemenne, 2021 ; Alexandre et al., 2020). Incontestablement l'Anthropocène rencontre une réelle audience au sein des sciences humaines et sociales (Calbérac 2024).
- 2 Nombreux également sont ceux parmi les chercheurs en sciences de l'éducation et les didacticiens qui voient dans l'Anthropocène un levier performatif pour repenser l'éducation (Chauvigné et Fabre, 2024 ; Barthes et al., 2023 ; Garnier et al., 2021 ; Hétier, 2021 ; Wallenhorst et Pierron, 2019 ; Blondin et al., 2023 ; Fierz et al., 2023 ; Mongeard et Soccodato, 2023 ; Charpentier et Fachinetti, 2023).
- 3 Alors que l'Anthropocène pourrait favoriser une « (re)politisation » des questions environnementales, au sein des systèmes éducatifs, l'éducation au développement durable a plutôt contribué à les dépolitiser (Bordes, 2024), elle s'est imposée comme « technico-normative » (Bordes, 2024). En effet, l'éducation au développement durable s'est affirmée à partir d'approches gestionnaires vues aujourd'hui comme faibles (Barthes, 2022 ; Curnier, 2019). Pour le dire autrement, cela revient à :
 Engager les apprenants dans des dimensions éducatives faibles et technicistes, amélioratives, atténuatives ou adaptatives, en proposant des alternatives locales résilientes dont les objectifs sont orientés sur la croissance économique et la quête apparente de consensus social. (Barthes, 2022).

- 4 Or l'Anthropocène se présenterait comme un levier décisif pour opérer un changement de paradigme, en faveur d'une éducation plus réflexive (Barthes, 2022) et surtout plus politique (Joublot Ferré, 2022). Enseigner dans le contexte de l'Anthropocène exigerait donc de revisiter les modalités éducatives et, en particulier de ne pas se satisfaire du seul cadre programmatique de l'éducation au développement durable ou de l'éducation à la durabilité qui correspondent bien à la neutralité axiologique assignée à l'école.
- 5 En dépit donc du vote officiel en mars 2024 de l'Union Internationale des Sciences Géologiques rejetant l'époque Anthropocène, au bénéfice d'un simple événement géologique (Chardonnet, 2024), il convient de prendre au sérieux l'impact irrémédiable de l'humain sur la planète, et de se poser la question de la façon dont tous les acteurs et actrices de la société, notamment celles et ceux qui participent aux systèmes éducatifs, pourraient contribuer à de nouveaux choix pour le futur. La géographie a sans doute un rôle important à jouer par sa capacité à parler des sociétés dans l'espace, et par-là des effets des activités sur les milieux de vie, les paysages et l'environnement.
- 6 Or, d'une part les systèmes de production et de consommation de l'espace sont grandement liés aux choix économiques, en particulier au capitalisme (Harvey, 2018). D'autre part, l'espace se situe de manière systémique au centre des inégalités, des luttes de pouvoir, mais aussi des crises telles que la pandémie de Covid 19 (Lussault, 2020). Pour le dire autrement, les différentes formes de maîtrise spatiale sont éminemment politiques. Pourtant la géographie scolaire a principalement évincé la dimension politique de l'espace ou tout au moins la critique des différents processus de domination. Ainsi, paradoxalement, tout en se déclarant neutre, elle occupe en réalité un positionnement politique. L'Anthropocène oblige à faire des choix politiques éthiques, appuyés sur une connaissance territoriale, multi-scalaire et systémique des processus. Il invite à questionner la crise de l'habitabilité de la planète (Lussault, 2024). La géographie scolaire devrait dès lors viser à mettre d'abord en intelligibilité les interrelations multiples notamment les formes et moyens de domination du vivant humain et non humain.
- 7 Comment faire ?
- 8 Notre hypothèse est que pour répondre aux défis actuels, la géographie académique pourrait inspirer des renouvellements épistémologiques et didactiques en direction de la géographie dispensée à l'école. Les enjeux d'une véritable éducation face aux enjeux de l'Anthropocène seraient d'appréhender le monde avec les outils et les prismes autorisant une réflexivité *engagée* de la part des individus et ce à différentes échelles.
- 9 Cet article a ainsi pour ambition de partager de nouvelles connaissances à visées praxéologique, heuristique et critique (Sembel, 2020). Cette recherche en didactique de la géographie vise en effet « l'élaboration et la théorisation de dispositifs de conduite et d'accompagnement des transformations de pratiques d'éducation et de formation » pour reprendre les termes du Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur¹.
- 10 Si ce qui est exposé ne porte ainsi pas sur l'analyse des résultats obtenus auprès des élèves, il rend compte en revanche de l'accompagnement d'une équipe de formateurs et d'enseignants dans la conception de dispositifs didactiques, afin de contextualiser l'enseignement de la géographie en période Anthropocène. En l'espèce, le contenu de la recherche, ici développé, comprend d'une part, la conception de séquences

d'enseignement significantes, contextualisées et problématisées en lien avec le milieu, les ressources et les dynamiques locales, d'autre part la compréhension par les enseignants de savoirs disciplinaires et conceptuels ainsi que leur appropriation critique. À la lumière des réflexions récentes sur la recherche en didactique (Araújo-Oliveira et al., 2024), tous ces objets précités fondent sans aucune ambiguïté le statut de recherche en didactique disciplinaire de notre proposition.

- 11 Pour mettre en discussion notre hypothèse de la nécessité et de la possibilité d'un renouvellement de la géographie enseignée en Anthropocène par les méthodes et les références disciplinaires, nous proposons d'interroger le positionnement politique et social des programmes, puis de mettre en valeur le potentiel des nouveaux objets et méthodes issus des renouvellements de la géographie culturelle, du tournant spatial, et de l'émergence de la géographie critique, pour activer le pouvoir d'agir en anthropocène. Dans un troisième temps, nous présentons les étapes et la méthodologie d'une recherche participative conduite en France auprès d'élèves du primaire.

1. Le positionnement politique et social des programmes

- 12 Certes, la conception des programmes et des moyens d'enseignement emprunte d'abord à la géographie savante. Cependant la géographie scolaire demeure « autonome » (Audigier, 1997) et répond à d'autres finalités que la discipline universitaire. En outre son enseignement doit respecter la neutralité de l'école. Cependant cette neutralité est à questionner, comme nous le verrons à l'occasion d'un bref examen des libellés de programmes de géographie dans une partie de l'aire francophone. L'analyse porte ici sur les programmes scolaires actuels en France, en Suisse romande, au Québec, car ce sont les plans d'études que nous avons pratiqués nous-mêmes, soit en tant qu'enseignante dans le secondaire français, soit comme formatrice en Romandie ou encore en tant que professeure à l'université du Québec à Montréal, chargée entre autres des enseignements en didactique de la géographie.

1.1. État des lieux comparatif de trois programmes scolaires de géographie dans l'aire francophone

- 13 Les tableaux (Tableaux 1 et 2) que nous produisons ci-après, sont constitués des libellés principaux des programmes scolaires en France, en Suisse romande et au Québec. Les indications complémentaires et compléments pédagogiques ne sont pas étudiées ici, notre intention n'est pas un examen exhaustif, mais une première comparaison sur les données principales.
- 14 Le premier tableau (Tableau 1) correspond aux programmes de géographie qui s'adressent aux enfants du primaire qui ont une dizaine d'années.
- 15 Le second tableau (Tableau 2) concerne les programmes de géographie qui sont à dispenser auprès d'élèves âgés d'environ 12-13 ans, soit le début des études secondaires.

Tableau 1. Comparaison France-Suisse romande et Québec des programmes de géographie pour les élèves du primaire âgés d'environ 10 ans

Programmes francophones par thème ou par compétence	France ²	Suisse romande Domaine Sciences humaines et sociales Géographie	Québec ³ Domaine univers social Géographie, histoire et éducation à la citoyenneté
Niveau	Cycle 3- CM2	Cycle 2- 7 ^e	3 ^e cycle-5 ^e
Thème ou compétence 1	• Se déplacer. • Se déplacer au quotidien en France. • Se déplacer au quotidien dans un autre lieu du monde. • Se déplacer de ville en ville en France, en Europe et dans le monde. • Déplacement et développement durable.	Une Suisse au pluriel. Les loisirs.	Lire l'organisation d'une société sur son territoire.
Thème ou compétence 2	• Communiquer d'un bout à l'autre du monde grâce à l'Internet. • Un monde de réseaux. • Un habitant connecté au monde. • Des habitants inégalement connectés dans le monde.	Une Suisse au pluriel. Les échanges.	Interpréter le changement d'une société et sur son territoire.
Thème ou compétence 3	• Mieux habiter. • Favoriser la place de la « nature » en ville. • Recycler. • Habiter un écoquartier.	Une Suisse au pluriel : l'approvisionnement	S'ouvrir à la diversité des sociétés et de leur territoire.

Tableau 2. Comparaison France-Suisse romande et Québec des programmes de géographie pour les élèves du secondaire âgés d'environ 12-13 ans.

Programmes francophones par thème et par pays	France ⁴	Suisse romande ⁵	Québec- Canada ⁶
Niveau	Cycle 4-5 ^e	Cycle 3- Classe de 9 ^e	

			1 ^{er} cycle du secondaire. Classe de 1 ^{ère}
Thème 1	• La question démographique et l'inégal développement • La croissance démographique et ses effets. • Répartition de la richesse et de la pauvreté dans le monde.	Les risques naturels, en particulier ceux liés à l'écorce terrestre (séisme, volcanisme...)	• Un territoire urbain • Métropole • Patrimoine • Risque naturel
Thème 2	• Des ressources limitées, à gérer et à renouveler • L'énergie, l'eau : des ressources à ménager et à mieux utiliser. • L'alimentation : comment nourrir une humanité en croissance démographique et aux besoins alimentaires accrus ?	De la production à la consommation d'un bien courant d'origine agricole (cacao, riz, café, soja, sucre...)	• Un territoire région • Dépendance énergétique • Industrialisation • Exploitation forestière • Tourisme
Thème 3	• L'environnement, du local au planétaire. • Le changement climatique et ses principaux effets géographiques régionaux. • Prévenir et s'adapter aux risques (industriels, technologiques et sanitaires ou liés aux changements climatiques)	Vivre en ville ici et ailleurs (espace urbain, Nord-Sud...)	• Un territoire agricole • Espace agricole national • Milieu à risque
			• Un territoire protégé • Parc naturel
			• Un territoire autochtone • Territoire autochtone

16 Nous proposons d'analyser le contenu de ces deux tableaux (Tableaux 1 et 2) à partir des catégories suivantes, et au moyen des tableaux suivants (Tableaux 3 et 4).

- l'échelle
- la terminologie spatiale
- le type d'entrée
- les thèmes
- les concepts transversaux

- le traitement de l'espace du point de vue de...

Tableau 3 : Analyse des éléments de programme de géographie du primaire

Programme du primaire	France	Suisse romande	Québec
Niveau	Cycle 3 - Classe de CM2	Cycle 2 - Classe de 7 ^e	3 ^e cycle - Classe de 5 ^e
Échelle	Nationale et mondiale	Nationale	Provinciale
Terminologie spatiale	• France • Lieu • Monde • Ville • Réseaux • Écoquartier	Suisse	Territoire
Entrée thématique ou par compétences	Thématique	Thématique	Par compétence
Thèmes	• Déplacements, Internet • Nature en ville	• Loisirs • Échanges • Approvisionnement	• Organisation spatiale • Rapports société/territoire • Diversité
Concept	Habiter		Territoire
Traitement de l'espace du point de vue...	• Des infrastructures de transports, • Des infrastructures de communication • Des urbanistes	Des filières et des infrastructures pour se divertir, échanger et s'approvisionner	Du territoire québécois

Tableau 4 : Analyse des éléments de programme de géographie du secondaire

Programme du secondaire	France	Suisse romande	Québec
Niveau	Cycle 4-Classe de 5 ^e	Cycle 3- Classe de 9 ^e	1 ^{er} cycle du secondaire. Classe de 1 ^{ère} et 2 ^e
Échelle	Régionale à mondiale	Mondiale	Provinciale à mondiale
Terminologie spatiale	Monde Planétaire	Ville Espace urbain	• Territoire • Métropole • Espace agricole
Entrée thématique ou	Thématique	Thématique	Par territoire-type

par compétences			
Thèmes	• Démographie • Inégalités de développement • Énergie, eau • Alimentation/ agriculture • Changement climatique • Risques	• Risques • Alimentation/ agriculture • L'urbanisation	• Métropolisation, Patrimonialisation, Gestion des risques • Les ressources et les productions : énergie, forêt, industrie, tourisme, agriculture • Les milieux • Les populations autochtones
Concept			Territoire
Traitement de l'espace du point de vue...	• De l'espace-ressource • Occupation, mise en valeur, productions, risques pour les sociétés • Occidental, fracture Nord-Sud • Nous et eux	• De l'espace-ressource • Occupation, mise en valeur, productions, risques pour les sociétés • Occidental, fracture Nord-Sud • Nous et eux	• De l'espace-ressource • Occupation, mise en valeur, productions, risques pour les sociétés • Québécois, fractures premières Nations/ colons • Nous et eux

- 17 Pour les trois programmes du primaire, les échelles nationale ou provinciale sont privilégiées : France, Suisse et Québec. La terminologie pour désigner l'espace est dans deux cas le toponyme national (France, Suisse), le territoire est le terme spatial principal du programme québécois.
- 18 Ainsi, la nature des programmes compte beaucoup sur une capacité acquise des élèves à maîtriser le registre représentatif d'abstraction mentale des espaces. Or ce n'est pas le cas à 10 ans. Les travaux de Jean Piaget (1948) ont distingué deux registres - perceptif et représentatif- et ont montré la progressivité des étapes pour atteindre la capacité de se représenter mentalement l'espace dans lequel l'enfant ne se trouve pas. Ce stade serait atteint autour de 11-12 ans. Mais nous pouvons supposer que de fortes inégalités existent entre les élèves sur cet aspect. Autrement dit, compter sur une facilité d'abstraction mentale des élèves, introduit clairement une discrimination scolaire ou sociale au profit des plus alertes et des plus favorisés.
- 19 Il est ainsi fortement probable que dans les classes de CM2, certains élèves ne soient pas en mesure de réaliser concrètement les déplacements et les connexions à l'échelle mondiale, ayant peut-être déjà des difficultés à se repérer dans l'espace du quotidien ou à situer leur ville dans un ensemble régional, et au-delà à donner du sens à ces échelles géographiques.
- 20 Or, dans les trois programmes, l'espace n'est jamais celui de l'élève, mais bien au contraire envisagé depuis une vue aérienne et surplombante. Principalement l'espace est vu du point de vue des aménageurs ou des aménagements du territoire. Il existe d'emblée un hiatus entre les réalités spatiales des enfants de cet âge et la géographie qui leur est enseignée.

- 21 La transversalité du concept habiter marque en revanche une tentative forte de donner une finalité plus ontologique, plus existentielle et par conséquent plus politique à l'enseignement de la géographie. En Suisse romande, les thèmes semblent davantage ancrés dans la vie quotidienne, mais cette possibilité dépend beaucoup de la volonté des maîtres à relier directement les thèmes aux expériences des élèves.
- 22 L'analyse des trois programmes du secondaire permet de distinguer, en dépit d'une écriture différente, plusieurs points communs :
- la persistance de panoramas géographiques descriptifs, destinés à faire le tour d'une question géographique à l'échelle mondiale : la démographie, l'urbanisation, la production agricole, la production énergétique, la question de l'eau, les risques ;
 - le point de vue principal est celui d'un espace terrestre-ressource, occupé, mis en valeur, inégalement partagé mais conforté ;
 - le point de vue adopté est d'abord celui du prescripteur qui énonce les fractures entre dominants et dominés.
- 23 L'absence de concept transversal en Suisse romande et en France témoigne d'une juxtaposition de thèmes sans véritable fil conducteur. À l'inverse le territoire est le méta-concept du programme québécois, témoignant sans doute de la volonté de la Province québécoise d'affirmer son identité et sa légitimité dans le contexte de sa jeune histoire, du fédéralisme, de la défense de la francophonie et de l'appropriation d'un immense territoire (superficie équivalente à environ 3 fois la France, 40 fois la Suisse).
- 24 Dans les trois cas les liens à réaliser avec l'univers des élèves relèvent principalement de l'initiative des enseignants, mais clairement les libellés des programmes ne sont guère favorables. La possibilité de susciter un registre perceptif, sensible ou critique dépend aussi du traitement par le maître. La vision économique d'un espace ressource, voué inexorablement à l'exploitation, est imposée aux apprenants et n'est pas vraiment à discuter.
- 25 Il semble évident que sous le format de panoramas lisses rapportant la réalité des faits, ces programmes ne sont pas vraiment neutres, mais au contraire déterminent une certaine vision du monde qui semble peu en adéquation avec les défis à relever dans le contexte de l'Anthropocène. Cela devrait encourager à initier une autre géographie scolaire.
- 26 Finalement, les programmes outre qu'ils imposent une certaine vision du monde, énoncent des déterminations de dominés et/ou de minorités aux pays du Sud ou aux autochtones (« Nous et eux ») et enfin assignent des comportements : mieux habiter, préserver les ressources, sans dénoncer véritablement l'économie extractiviste et la dégradation massive des écosystèmes.
- 27 Il nous semble qu'il y aurait matière et peut-être même nécessité à faire entrer dans les curricula une géographie plus incarnée, c'est-à-dire plus proche des apprenants et davantage reliée aux espaces qu'ils habitent et aux enjeux sociétaux et environnementaux qui les traversent. Cela impliquerait de construire les objets d'études avec les élèves sous le format d'enquêtes compréhensives. Parallèlement une géographie plus critique serait bienvenue, qui ouvre la possibilité à l'élève de construire une vision du monde discutée et dans laquelle il trouve sa place. En somme, il s'agit de prendre au sérieux l'espace de vie des élèves et leurs manières de faire avec l'espace et d'envisager leurs spatialités comme des ressources pour enseigner.

1.2. En finir avec la géographie scolaire « neutre »

- 28 Dans le cadre de la transposition didactique, le passage du savoir de référence au savoir à enseigner s'opère « moyennant une modification épistémologique du cadre conceptuel originel » (Astolfi, 2008, 177), mais pas seulement, il s'opère également au moyen de choix d'ordre politique et axiologique.
- 29 La transposition didactique agit ainsi à plusieurs échelles :
- le curricula ou programme d'étude est une transposition
 - les manuels scolaires, les moyens d'enseignement sont une transposition
 - le savoir enseigné par le professeur subit aussi une transposition.
- 30 Des reproches récurrents ont été réalisés à l'encontre de la géographie scolaire, descriptive, nomenclaturale, et surtout fort éloignée des débats sociétaux voire politiques (Audigier, 1997, 75-79). En dépit des évolutions réelles, depuis deux ou trois décennies selon les pays, il reste qu'en effet la géographie scolaire invite peu l'élève à réfléchir, ni sur sa propre place dans le monde, ni non plus sur les formes de dominations qui exploitent l'espace comme ressource illimitée, sans que les habitants en soient parfaitement informés. Sous couvert de métarécits géographiques – ces synthèses thématiques successives (démographie, urbanisation, ressources, climat) héritées de la tradition des « tableaux géographiques » vidaliens- la géographie scolaire en France, en Suisse romande et au Québec, aurait tendance à conforter une vision du monde surplombante, productiviste et libérale. Comme le montre notre analyse comparative (Tableaux 1 et 2), ces programmes organisent la connaissance en descriptions panoramiques prétendument neutres. Autrement dit, la soi-disant neutralité axiologique de l'école et de l'enseignement, est à interroger. Certes le développement durable teinte voire impose certains thèmes : la question du changement climatique est présente en France en classe de 5^e et en Suisse romande en classe de 10^e. Toutefois, le modèle traditionnel du développement n'est pas vraiment remis en question et les pays moins « développés » sont encore présentés sous l'angle de la partition Nord/Sud. Ensuite, les programmes contiennent des messages, en direction des élèves, davantage prescriptifs qu'analytiques, pour économiser l'eau ou l'énergie ou mieux habiter par exemple. C'est-à-dire une éducation normative des éco-gestes voire des éco-pensées... Parallèlement, sous le format de panoramas géographiques, sans guère de mise à distance critique, sont finalement réifiés les mobilités, la connexion à l'Internet, l'hyper-connectivité des métropoles, sans vraiment dénoncer par exemple le néolibéralisme qui sévit dans les villes (Ghorra-Gobin et Paddeu, 2017) et encore moins les dégâts du consumérisme et de l'extractivisme comme conditions du mode de vie urbain (Lussault, 2024). De même, les approches descriptives par systèmes ou territoires de production économique, ou encore la métropolisation et la mondialisation comme formats incontournables d'organisation actuelle, orientent également une certaine vision du monde chez l'élève. Même si la connaissance de perspectives globales des processus géographiques est fondamentale, il demeure que ces entrées organisées comme de grands récits pourraient favoriser plutôt des représentations du monde abstraites et sans aspérités, souvent à l'échelle de grands ensembles géographiques voire à l'échelle de la planète. Ces métarécits, prétendument objectifs, qui diraient le vrai et le réel, véritable discours d'autorité, s'imposent aux élèves sans être discutés sur le fond. En outre, ils n'intègrent pas, ou rarement (plutôt au primaire) l'échelle micro-géographique, et dès lors ne font pas appel à

l'expérimentation de l'élève, sa capacité à se représenter l'Ailleurs, son expérience spatiale et sociale, sauf à compter sur l'initiative des enseignants. De manière concomitante, les approches plutôt globalisantes n'autorisent pas, hors des débats dialectiques de sens commun, une construction solide de l'esprit critique ni non plus celle de l'engagement des élèves. En somme la géographie scolaire demeure un peu « hors-sol », alors même que la géographie universitaire actuelle, dispose des objets et des outils pour évoquer la vie réelle dans le monde, qui en anthropocène, n'est justement pas sans aspérités, sans tensions, sans injustices ni sans excès.

- 31 Or, il serait naïf de penser que cette géographie enseignée ne participe pas à la construction d'un certain regard sur le monde. De ce point de vue les curricula sont questionnés par les didacticiennes et didacticiens, mais assez peu par la société et le grand public.

2. Des objets et méthodes pour activer le pouvoir d'agir

- 32 La connaissance et l'attachement à son lieu de vie conditionnent le pouvoir d'agir politiquement (Sébastien, 2022), tant au plan local qu'à une autre échelle. Dans le cadre d'une éducation face aux enjeux de l'Anthropocène cette faculté est primordiale, comment s'intéresser aux enjeux actuels et agir, si la cécité existe déjà à l'égard de son propre lieu de vie voire son/ses territoire(s) d'habitat et d'existence ?
- 33 Or, l'attachement aux lieux est un processus complexe (Joublot Ferré, 2024), en particulier dans des sociétés de plus en plus mobiles où un grand nombre d'habitants sont poly-topiques (Stock, 2006).
- 34 La géographie culturelle et la géographie critique s'affirment comme particulièrement fécondes pour penser l'attachement aux lieux, le sens des lieux et leurs enjeux sociétaux et environnementaux. Profondément renouvelée (géographie culturelle), voire émergente dans l'aire francophone (géographie critique), ces géographies invitent à un coup de projecteur éloquent pour la géographie scolaire. Enfin le « tournant spatial » légitime le rôle du contexte et l'opération de spatialisation.

2.1. La géographie culturelle

- 35 En développant une approche culturelle des faits et processus géographiques, il devient possible de prendre en compte les valeurs, les idéologies et les significations symboliques, autant de données sans doute indispensables en anthropocène.
- 36 Après avoir dans un premier temps été associée à une « ethnographie » des paysages et des sociétés (Lévy, 2008), la géographie culturelle s'est profondément renouvelée sous l'influence notamment du courant anglophone "*humanistic geography*" et du géographe Yi Fu Tuan et son intérêt pour l'expérience spatiale de l'enfant, la perception de l'espace, l'attachement aux lieux, l'expérience géographique (Tuan, 2006).
- 37 La géographie culturelle anglo-saxonne a ensuite ouvert des voies nouvelles en envisageant la compréhension de l'espace et des lieux au prisme des cultures des élites, des cultures populaires, des contre-cultures, du genre, de la sexualité, du corps, des langues, de l'idéologie, de la consommation, de l'alimentation.

- 38 La théorie du paysage a aussi connu plusieurs évolutions avec le passage d'un paysage miroir de la réalité, au paysage construit par les représentations et enfin au paysage relationnel (Sgard et Paradis, 2019) se présentant comme une expérience corporelle, émotionnelle, sensible. L'expérience paysagère n'est plus seulement visuelle mais polysensorielle et peut susciter des sentiments de deuil lorsque le paysage originel est détruit (Albrecht, 2019). L'aménagement de quatre centrales hydroélectriques sur la rivière La Romaine sur la Côte Nord au Québec, ont définitivement modifié la physionomie de ce cours d'eau. La Romaine figurait parmi les dernières rivières sauvages, son harnachement a bouleversé non seulement les écosystèmes mais aussi les relations que les populations autochtones avaient établies avec certains sites comme en témoigne le film de Nicolas Boisclair et Alexis De Gheldere *Après la Romaine*⁷. Ce cas illustre parfaitement la prédation des économies énergivores au prix de destructions définitives sans restauration possible, entraînant un sentiment de perte irréversible chez les habitants. Nous sommes au cœur de l'Anthropocène.
- 39 L'attachement aux lieux est l'objet du côté anglophone de plusieurs recherches en particulier en psychologie environnementale. Jeffrey Smith (2018) a en revanche, proposé à ses confrères géographes de reprendre davantage pied dans la recherche sur l'attachement. Selon lui, les géographes étudient depuis longtemps les qualités des lieux et la manière dont les êtres humains interagissent avec eux, mais leurs contributions seraient largement passées inaperçues.
- 40 Du côté francophone, les développements de la géographie de l'espace vécu (Armand Frémont) et de la géographie des représentations (Antoine Bailly) ont participé au nouvel essor à la géographie culturelle à partir des années 1980. Actuellement les recherches sont sensibles aux enjeux post-coloniaux, à la question du genre et à celle des minorités.
- 41 La géographie culturelle s'attache enfin aux différentes formes d'expression artistique à la fois comme objet d'étude (la photographie, les films, la littérature, les musées, la chanson etc.), mais également comme moyens d'enquête comme en témoignent les géographies audio-visuelles ou visuelles par exemple. Le géographe américain William Bunge avait réalisé une étude d'avant-garde à propos du quartier de Fitzgerald (Bunge, 1971) en conduisant une enquête de terrain en collaboration avec les habitants du quartier, en mobilisant précisément la photographie. Il souhaitait démontrer l'action de la colonisation à partir des paysages urbains.

2.2. La géographie critique

- 42 La géographie critique intègre la géographie des minorités, les approches post-modernes, féministes, postcoloniales, la géographie anarchiste et la géographie radicale (Calbérac, 2022 ; Gintrac, 2020, Morange et Calbérac, 2012). Elle a des visées émancipatrice et transformatrice. Elle propose des catégories nouvelles pour comprendre l'espace et les rapports sociaux qui s'y jouent.
- 43 Le renouvellement de la cartographie, avec la cartographie sensible (Olmédo, 2015) et la cartographie radicale (Zwer et Rekacewicz, 2021), permet de développer des outils pour traduire la géographie relationnelle, en témoignant notamment du rapport personnel aux lieux, de l'attachement ou bien de la critique et des résistances.

2.3. Le tournant spatial

- 44 Le « tournant spatial » a mis en exergue le rôle de l'espace pour penser les sciences sociales, au sens de la nécessité de spatialiser les savoirs (Robic, 2017). Il y a une dimension spatiale des discours, des valeurs, des normes, des représentations qui obligent à l'opération indispensable de « situer », de spatialiser, de contextualiser. Le rôle des lieux et la dimension spatiale des phénomènes sociaux sont au cœur de ce tournant. Dans ce contexte un nouveau champ se développe en géographie francophone qui est celui de la géographie des spatialités, qui s'attache aux *manières de faire avec l'espace* (Volvey et al., 2021 ; Clément et al., 2021 ; Lussault, 2007). Cette géographie cherche à la fois à donner du sens aux relations que les individus et les sociétés entretiennent avec les espaces, mais également questionne l'agentivité des espaces et des actants humains et non humains.

3. Une recherche participative pour une géographie en contexte Anthropocène

- 45 Nous allons rappeler les différentes modalités de cette recherche participative conduite en France avec une équipe de formateurs, des enseignants volontaires et des classes primaires du cycle 3. D'abord nous revenons sur le contexte de cette recherche participative, puis les étapes et la méthodologie, enfin les différentes dimensions du point de vue de l'accompagnement, de l'appropriation des savoirs et de la conception de séquences contextualisées en lien avec les ressources et les dynamiques locales.

3.1. Une recherche participative

- 46 Selon Anadon et Couture (2007, 3) :
- Les approches de recherche dites participatives (par exemple la recherche-action et ses nombreuses variantes, la recherche collaborative, la recherche -formation) induisent nécessairement un rapport actif et coconstruit aux savoirs et à la réalité. Les savoirs pratiques sont valorisés et ancrés dans une réalité construite et multiréférentielle. Ces approches répondent ainsi à l'exigence d'établir un lien entre la recherche et l'action, entre la théorie et la pratique, entre la logique du chercheur et celle des praticiens. Elles envisagent le sujet (la personne ou la communauté) dans son contexte et tentent de comprendre la signification et les implications du problème de recherche et de sa solution pour la communauté.
- 47 En ce sens notre recherche est participative puisqu'elle résulte dès l'origine d'une co-construction entre différents acteurs de terrain et la chercheuse. La formalisation du partenariat entre l'académie de Grenoble et l'Université du Québec à Montréal (UQÀM) a été officialisée par la signature d'une convention intitulée : « *Réaliser une passation dans une école dans le cadre d'un projet de recherche (Hors M2 MEEF)* ».
- 48 Cette convention règle les rapports entre l'établissement de recherche UQÀM sise à Montréal, l'IA-DASEN (Inspecteur d'académie-directeur académique des services de l'éducation nationale) du département de Haute Savoie et la chercheuse responsable du projet. Elle concerne « un projet innovant en géographie s'inscrivant dans le cadre de recherches sur les spatialités, l'Habiter et l'Anthropocène ». La convention précise en outre les écoles concernées.

- 49 Concrètement formateurs et enseignants ont pleinement contribué à l'élaboration des savoirs et des dispositifs ainsi qu'à leur mise en œuvre dans les classes. Cette recherche est ainsi participative « au sens de co-construction de connaissances dans le cadre de collectifs porteurs d'une variété de savoirs et compétences, incluant des chercheurs et d'autres professionnels et acteurs de la société civile » (Marcel et Rinaudo, 2020).
- 50 Initialement, c'est à l'invitation de l'équipe Géodéclic que la rencontre entre les formateurs, des enseignants de classes primaires de Haute-Savoie et la chercheuse s'est opérée. Le contexte initial tient d'abord aux nouveaux programmes du primaire en France (tab.2) et à la place du concept « habiter ». Si ces programmes réservent parfois en amorce une collecte des expériences des élèves ou de leurs familles et prévoient des sorties sur le terrain, les enseignants sont, dans les faits, assez mal outillés pour organiser cette géographie qui fait appel aux spatialités des élèves, aux pratiques spatiales familiales, à l'enquête sur le terrain, voire à des approches critiques. C'est le constat réalisé par trois formateurs académiques haut-savoyards (Aude Valéro, Jean-Paul Zampin et Christophe Gilger). Ce constat les a conduits à développer une plateforme d'accompagnement pour la mise en œuvre des programmes scolaires du primaire, et en particulier des scénarii autour du concept d'habiter. Il s'agit de Géodéclic⁸, équipe avec laquelle la recherche présentée est opérée. Cette équipe remplit ainsi habituellement, à la fois, une mission de formation continue auprès des enseignants du primaire de l'académie de Grenoble, tout en alimentant une plateforme d'échanges ouvertes qui propose des séquences d'enseignement pour la mise en œuvre du programme de géographie du cycle 3 et la valorisation des classes qui s'inscrivent et participent aux interactions à propos des séquences. Pour l'année scolaire 2023-24, dans l'académie de Grenoble en France, certaines classes du primaire de CM1 et CM2 des écoles de Scionzier, Cluses et Cordon en Haute-Savoie, rencontrées dans le contexte de l'accompagnement par l'équipe Géodéclic⁹, ont accepté de déployer, en plus des propositions Géodéclic, des scénarii spécifiques dans le cadre d'une recherche participative exploratoire pour penser l'enseignement de la géographie en contexte Anthropocène.
- 51 Cluses et Scionzier sont limitrophes, situées en bordure de l'Arve, elles sont très marquées par l'industrialisation liée au décolletage. Cordon en revanche est un village de montagne essentiellement voué au tourisme et aux activités agricoles.

3.2. Étapes et méthodologie de la recherche

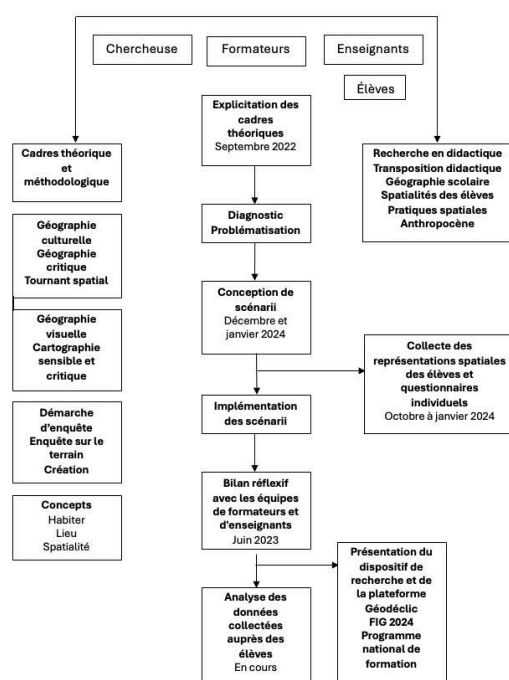
- 52 Initialement, il s'agissait plutôt de viser une évaluation par l'enseignante-chercheuse des apprentissages suscités par les propositions didactiques offertes sur la plateforme Géodéclic. Deux manières d'évaluer pouvaient être envisagées. Une analyse didactique des dispositifs décrits en identifiant les apprentissages attendus, et en jugeant de leur éventuelle opérationnalité, mais relativement biaisée par l'absence des acteurs principaux enseignants et élèves. Ou bien une évaluation conduite directement auprès des classes ce qui aurait nécessité un protocole et des moyens importants. Or, en dépit du partenariat officiel, le dispositif collaboratif ne bénéficie d'aucun financement, par conséquent aucune possibilité de recourir à d'autres chercheurs ni doctorants. Au gré des échanges, il est apparu que la collaboration en revanche pourrait être l'occasion de concevoir des scénarii spécifiques et exploratoires pour une géographie en anthropocène implémentés dans quelques classes. L'ensemble de la démarche d'un

bout à l'autre a été co-construite et donc participative. Au départ les intentions didactiques ont été présentées aux enseignants ainsi que les cadres théorique et méthodologique. Des propositions concrètes ont été également soumises aux enseignants. L'idée était de leur permettre de composer eux-mêmes le scénario d'une séquence d'apprentissage en retenant :

- un objet d'étude local,
- une démarche d'enquête dont une enquête sur le terrain
- une mise en perspective des résultats sous forme visuelle et narrative.

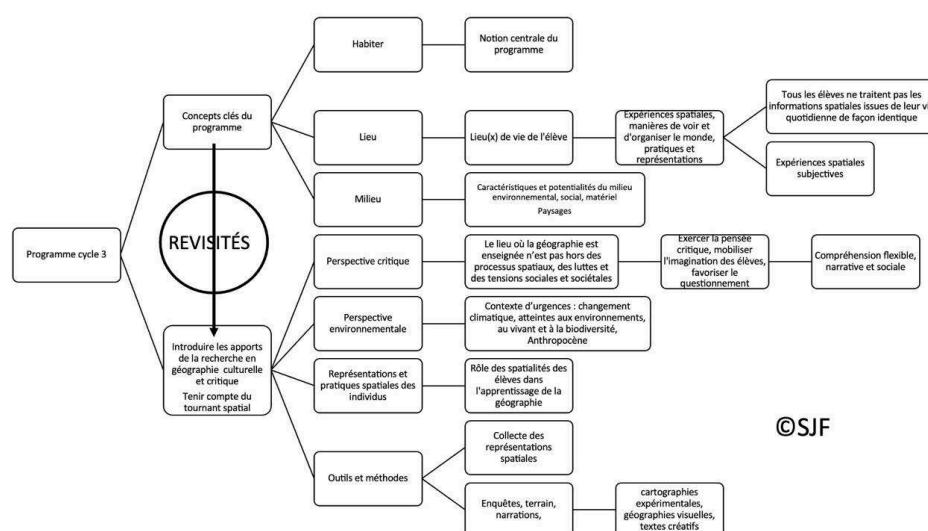
53 Certains enseignants ont créé ensuite leur propre séquence, à partir des premières propositions exposées, d'autres ont préféré choisir une problématisation correspondante aux tensions du terrain telles que vécues en classe (Scionzier). Certains ont adopté des scénarii complets conçus par l'enseignante-chercheure. La figure 1 récapitule les principales étapes de la recherche participative.

Figure 1. Les principales étapes de la recherche-enseignement. Réalisation S. Joublot Ferré



54 La figure 2 présente les objectifs de la recherche tels qu'ils ont été exposés aux enseignants. Elle met en exergue l'articulation entre les cadres théoriques issus de la géographie culturelle et critique, les acquis du tournant spatial et les contraintes curriculaires. Elle déplie les priorités retenues : avoir recours au territoire de vie des élèves et sélectionner des problématiques environnementales et sociétales qui correspondent à l'actualité de l'anthropocène. L'objectif est bien de mobiliser une observation, une attention et un intérêt de l'élève afin de susciter un engagement plus documenté.

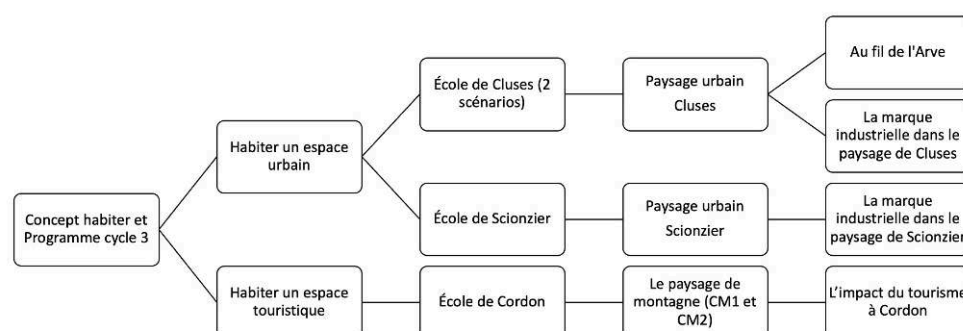
Figure 2. Les objectifs de la recherche. Réalisation S. Joublot Ferré



- 55 Il s'est agi d'abord de collecter les représentations spatiales des élèves, puis de créer un contenu et des démarches selon une perspective anthropocène et d'évaluer les résultats. Nous nous sommes principalement inspirés pour les scénarii des apports de la géographie culturelle et de la géographie critique. Enfin habiter figure comme le concept clé du dispositif, par son potentiel heuristique mais également par sa place dans le programme de géographie du cycle 3 en France. Nous avons pris en compte les conditions plurielles des différents contextes d'enseignement entre les collègues des différentes écoles. Les scénarii n'ont donc pas été préparés en amont, mais au contraire se sont progressivement élaborés à partir des échanges et des objectifs des enseignants ainsi qu'en fonction du contexte d'enseignement. Toutefois des propositions concrètes ont été exposées dès la première séance en septembre comme en témoigne les contextualisations du programme pour des études de cas locales (fig.3). Le scénario « Au fil de l'Arve » a ainsi été retenu par une enseignante de Cluses dont les travaux des élèves figurent en figure 4. La rivière de l'Arve marque le paysage urbain à Cluses. L'enquête possible pouvait s'organiser autour de la question suivante : « Qu'est devenu à Cluses le torrent de l'Arve ? » avec comme axe de découverte les relations d'interdépendances des habitants aux cours d'eau pour différents motifs : ressources en eau, ressources halieutiques, loisirs, force motrice (moulins à eau), paysages, attachement etc.

Figure 3. Les propositions didactiques au départ de la recherche collaborative. Réalisation S. Joublot Ferré

Lieu, milieu, paysage, société



3.3. Enseigner la géographie en cycle 3 : les différentes dimensions d'un dispositif de recherche-enseignement autour de la notion d'habiter

56 Préciser la démarche de recherche porte sur plusieurs dimensions :

- l'analyse des contenus de trois programmes scolaires prescrits, notamment selon une perspective épistémologique des disciplines scolaire et académique, pour déconstruire l'idéologie sous-jacente. Elle contribue directement à la compréhension et la mise en perspective critique des savoirs disciplinaires ;
- un diagnostic des territoires et milieux de vie des écoles de Cluses, Scionzier et Cordon pour comprendre et cerner les contraintes, les atouts, les tensions en particulier au prisme des préoccupations environnementales et de justice sociale ;
- la problématisation et l'opérationnalisation de ces contenus dans le cadre de leur contextualisation aux réalités locales (histoire, ressources, contraintes) en accord avec les enseignants et leurs connaissances de leurs classes respectives (niveaux, intérêts, coopération, engagement, sociologie des élèves) ;
- la didactisation des choix opérés pour articuler cette connaissance des contextes social et environnemental de Cluses, Scionzier et Cordon et des identités qui en résultent, aux exigences du programme scolaire du cycle 3 en France. Ce point vise en particulier la capacité de concevoir des séquences d'enseignement signifiantes et contextualisées et la capacité de prendre en compte des savoirs situés, corrélés au développement de l'approche critique.

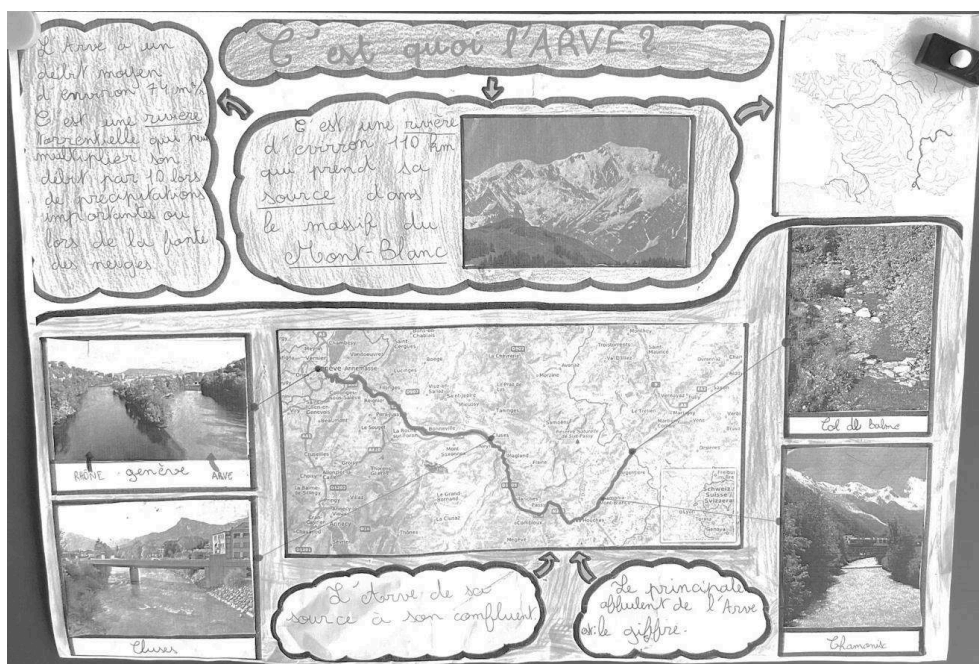
57 Un bilan final a été organisé avec les enseignants. Ils ont fait part d'une évaluation contrastée. À l'école de Scionzier, ils ont mentionné d'abord leurs difficultés à suivre les étapes du projet. D'une part le manque de temps a été évoqué et la réalité de l'enseignant en primaire qui doit faire face à plusieurs injonctions dans l'année et se trouve rapidement dépassé par le calendrier des événements successifs. Par ailleurs les difficultés à évoquer le quartier de vie des élèves et le reste de la ville, agissent comme des freins insurmontables. En effet ces discussions déclenchent des réactions vives

voire d'hostilité entre élèves. Les enseignants ne se sentent pas formés à réguler ce type de conflits internes à la classe.

- 58 Ainsi aborder les savoirs « situés » localement peut se présenter comme une question socialement vive. L'enseignant a préféré renoncer et donc s'est auto-censuré. Cet aspect représente une piste importante pour la recherche en didactique. Le même a également signalé sa trop faible maîtrise des savoirs géographiques et des méthodes innovantes préconisées.
- 59 La majorité a relevé et apprécié une implication vraiment positive des élèves et le plaisir d'enquêter à l'extérieur de la classe. Certaines réalisations des élèves sont éloquentes : planches visuelles autour de l'Arve par exemple. Celle-ci témoigne de la manière dont l'enseignante s'est approprié de la démarche : objet d'étude local, enquête sur le terrain notamment avec les sens et l'attention au vivant, documentation du lieu de vie, compilation de données plurielles, construction de planches narratives associant textes, cartes, images, dessin, expressions sensorielles.
- 60 Toutefois une enquête qualitative après des élèves serait à conduire pour mesurer les effets du dispositif en termes de perception et de connaissance de l'espace investigué, de compréhension des enjeux et de projection dans le futur. Ce serait un autre volet de la recherche.

Figure 4. Créations des élèves de Cluses dans le cadre du scénario « Au fil de l'Arve »





Conclusion

- 61 L'hypothèse Anthropocène est un levier décisif pour repenser les finalités des systèmes éducatifs, notamment certains parmi ceux de l'aire francophone. La question est d'ordre politique et invite à s'affranchir de la fausse neutralité imposée à l'école. Depuis la géographie, nous avons tenté une exploration et une mise à l'épreuve au moyen d'une recherche participative. En s'inspirant des nouveaux objets et méthodes issus de la géographie culturelle et critique, de la géographie des spatialités, nous avons conçus, dans le cadre d'une recherche participative conduite en France auprès d'élèves du primaire, des scénarii propices à créer un intérêt et un engagement vis-à-vis du territoire de vie, une condition qui nous apparaît fondamentale pour préparer d'autres modes d'habiter.
- 62 Les enjeux en termes de développement professionnel et de formation initiale et continue des enseignants sont particulièrement vifs.
- 63 Cette recherche, en associant différents représentants du système éducatif dans un contexte situé, a une portée à la fois heuristique, praxéologique et critique. D'abord elle est articulée au développement de connaissances scientifiques en éducation (Mottier Lopez, 2020). Ensuite sa raison d'être a été l'accompagnement professionnel des différents acteurs concernés, précisément pour la compréhension d'un programme, d'un concept scientifique (habiter), et l'acquisition de démarches adoptées en géographie culturelle et critique (Mottier Lopez, 2020). Enfin l'appropriation d'une approche critique au moyen de savoirs « situés » et de capacités à problématiser des savoirs locaux.

BIBLIOGRAPHIE

Albrecht, G. (2020). *Les émotions de la Terre. Des nouveaux mots pour un nouveau monde*. Les Liens qui Libèrent.

Alexandre F., Argounès, F., Bénos R., Blanchon D. (dir.), 2020. *Dictionnaire critique de l'anthropocène*. Paris, CNRS Éditions, 927 p.

Anadón, M. et Couture, C. (2007). La recherche participative, une préoccupation toujours vivace. Dans Anadón, M. (sous la dir.). *La recherche participative : Multiples regards*, (p.1-8). Les Presses de l'Université du Québec.

Araújo-Oliveira, A., Therriault, G., Charland, P. et Vivegnis, I. (2024). Introduction au numéro thématique : « La recherche en didactique pour soutenir le développement professionnel enseignant ». *Didactique*, 5(3), 4-13. <https://doi.org/10.37571/2024.0301>

Astolfi, J., et al. (2008). Chapitre 18. Transposition didactique. Dans : Astolfi, J.-P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, Y. & J. Toussaint (Dir). *Mots-clés de la didactique des sciences : Repère, définitions, bibliographies*, (p. 177-187). De Boeck Supérieur.

Audigier, F. (1997). La géographie scolaire : un modèle disciplinaire puissant. Dans Knafou, R. (Éd.). *L'état de la géographie : Autoscopie d'une science*, (p. 75-79). Belin.

Barthes, A., Garnier, B., Lange, J.-M. (2023). L'éducation au temps de l'anthropocène : permanences, ruptures et spécificités des recherches face aux crises écologiques et climatiques, *Éducatives*, 2023, 7, (1).

Barthes, A. (2022). Quels curricula d'éducation au politique dans les questions environnementales et de développement ? *Éducation et socialisation* [En ligne], 63 | 2022, DOI : <https://doi.org/10.4000/edso.18744>

Blondin, S., Letouzey-Pasquier, J., Roy, P. (2023). L'école à l'ère de l'Anthropocène : explorer notre rapport au monde par le biais d'une géographie relationnelle, vécue et sensorielle. *L'Information géographique*, 2023/1, 48-68.

Bordes, M. (2023). La pratique du jardin pédagogique à l'époque de l'Anthropocène : perspectives démocratiques. Dans Laval, C., Mahmoudi, K., Henry, A. et Benmostefa, N. *Faire classe dehors. État de la recherche et des pratiques éducatives à l'œuvre*. FabPéda.

Bunge, W. (1971). *Fitzgerald: geography of a revolution*. Schenkman Publishing Company, Inc.

Calbérac, Y. (2024). Ce que l'anthropocène fait (faire), *EchoGéo* [En ligne], 69 | 2024, <http://journals.openedition.org/echogeo/27997>

Calbérac, Y. (2022). La géographie critique et radicale. Spécificités et genèses d'un champ singulier de la géographie française. Dans Argounès, F. (sous la dir.). *Géographies du politique* (p. 77-91). Atlande.

Chardonnet, É. (2024). La bombe Anthropocène. *AOC média*, 28 mars 2024. <https://aoc.media/opinion/2024/03/27/la-bombe-anthropocene/#>

Charpentier, P. et Fatichenti, F., (2023). Pour une éducation géographique à l'Anthropocène à l'école primaire en France et en Italie : situation actuelle, critique et perspectives. *L'Information géographique*, 2023/1, 93-113.

- Chauvigné, C. et Fabre, M., (sous la dir.), (2024). *Anthropocène et éducation. Repères pour un monde incertain*. Presses universitaires de Rouen.
- Clément, V., Stock, M et Volvey, A. (sous la dir.). *Mouvements de géographie. Une science sociale aux tournants*. Presses Universitaires de Rennes.
- Curnier, D. (2019). Politiques éducatives, développement durable et Anthropocène : visions, limites et opportunités. Dans Wallenhorst, N., Pierron, J.-P., (dir.). *Éduquer en Anthropocène* (p. 89-100). Le Bord de l'Eau.
- Dufour, S. (sous la dir.) (2024). *Géographie de l'anthropocène : concepts, démarches, éthiques*. Paris : Éditions Armand Colin.
- Fierz, S., Kramar, N. et Müller, S., (2023). Transposition muséographique des savoirs anthropocènes dans une exposition scolaire, *L'Information géographique*, 2023/1, 24-47.
- Garnier, A., Hétier, R., Martinez, M.-L. et Wallenhorst, N. (2021). Éduquer en Anthropocène : un paradigme éducatif à construire pour le 21^e siècle. *Recherches & éducations*, 23-2021. <https://journals.openedition.org/rechercheseducations/11527>
- Gemenne, F., Rankovic, A. et Atelier de cartographie de Sciences Po, (2021). *Atlas de l'Anthropocène*. 2e édition actualisée et augmentée. Presses de Sciences Po.
- Ghorra-Gobin, C. & Paddeu, F. (2017). Introduction : Géographies urbaines en recomposition. *L'Information géographique*, 81, 8-12. <https://doi.org/10.3917/lig.813.0008>
- Gintrac, C. (2020). Le foisonnement récent de la géographie critique en France. *Histoire de la recherche contemporaine*, Tome IX- n 1/2020, 35-44.
- Harvey, D. (2018). *Géographie de la domination. Capitalisme et production de l'espace*. Traduit de l'anglais par Nicolas Vieillescazes. Préface de Cécile Gintrac. Éditions Amsterdam.
- Hétier, R. (2021). *L'Humanité contre l'Anthropocène. Résister aux effondrements*. Presses Universitaires de France.
- Joublot Ferré, S. (2024). Les élèves habitent le monde : discontinuité et polyphonie des attachements », *Espaces-Temps.net*, en ligne , <https://www.espacestems.net/articles/experiences-et-apprentissages-du-monde/>
- Joublot Ferré, S., (2022), Former en géographie en Anthropocène : le pari d'une expérience de « repolitisation », *Éducation et socialisation*, 63/2022. <http://www.journals4free.com/link.jsp?l=47173467>
- Lévy, J. (2008). La géographie culturelle a-t-elle un sens ? *Annales de Géographie*, n° 660-661, 2008, 27-46.
- Lussault, M. (2024). *Cohabitions ! Pour une nouvelle urbanité terrestre*. Paris : Seuil.
- Lussault, M. (2020). *Chroniques de géo'virale*, Dessin de Lou Hermann, École urbaine de Lyon. Éditions deux-cent-cinq.
- Lussault, M. (2007). *L'homme spatial. La construction sociale de l'espace humain*. Seuil.
- Marcel, J.-F., et Rinaudo, J.-L. (2020). Préserver la visée heuristique, restaurer la visée critique et assumer la visée praxéologique : les enjeux de la recherche en sciences de l'éducation et de la formation », *Questions Vives* [En ligne], N° 33 | 2020. <http://journals.openedition.org/questionsvives/4524>

- Mongear, L., Soccodato, E. (2023). « Les boîtes à enquête », itinéraire d'un dispositif pédagogique pour articuler enseignement et Anthropocène, *L'Information géographique*, 2023/1 (Vol. 87), p. 69-92. DOI : 10.3917/lig.871.006
- Morange, M., Calberac, Y., (2012), Géographies critiques « à la française » ? (Y. Calberac & M. Morange, Éd.), *Carnets de géographes*, N° 4. <http://cdg.revues.org/976>
- Mottier Lopez, L. (2020). Penser l'évaluation des recherches participatives en termes d'enquêtes : quels rapports avec les visées heuristique et praxéologique ? *Questions Vives* [En ligne], N° 33 | 2020, <http://journals.openedition.org/questionsvives/4804>
- Olmédo, É. (2015). *Cartographie sensible. Tracer une géographie du vécu par la recherche-crédation*. Thèse de doctorat. Université Paris 1-Panthéon-Sorbonne.
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1948). *La représentation de l'espace chez l'enfant*. Presses Universitaires de France.
- Robic, M.-C. (2017). « Qu'est-ce que le « spatial turn » ? », Table ronde, *Revue d'histoire des sciences humaines* [En ligne], 30 | 2017, <http://journals.openedition.org/rhsh/674>
- Sébastien, L. (2022). « La force de l'attachement dans l'engagement : Évolution et politisation des attachements aux lieux dans les conflits d'aménagement ». *Géographie, Économie, Société*, 24 (1) : p. 69-102.
- Sembel, N » (2020). L'adossement réflexif à la recherche comme activité heuristique, praxéologique, critique, *Questions Vives* [En ligne], N° 33 | 2020, <http://journals.openedition.org/questionsvives/4539>
- Sgard, A. et Paradis, S., (dir.), (2019). *Sur les bancs du paysage. Enjeux didactiques, démarches et outils*. Éditions Métispresses.
- Smith, Jeffrey, (Ed.). (2018). *Explorations in Place Attachment*. London: Routledge
- Stock, M. (2006). L'hypothèse de l'habiter poly-topique : Pratiquer les lieux géographiques dans les sociétés à individus mobiles, *EspacesTemps.net*, [En ligne], Travaux, 2006. <https://www.espacestems.net/articles/hypothese-habiter-polytopique/>
- Tuan, Y.-F. (2006). *Espace et lieu. La perspective de l'expérience*. Gollion : Infolio éditions.
- Volvey, A., Stock, M. et Calberac, Y. (2021). *Spatial Turn, tournant spatial, tournant géographique*. Dans Clément, V., Stock, M. et Volvey, A. *Mouvements de géographie. Une science sociale aux tournants*, pp. 21-38. Presses Universitaires de Rennes.
- Wallenhorst, N. & Pierron, J.-P., (sous la dir.) (2019). *Éduquer en Anthropocène*. Éditions Le Bord de l'Eau.
- Zwer, N., Rekacewicz, P. (2021). *Cartographie radicale. Explorations*. La Découverte.

NOTES

1. Cité dans sa version 2018 par Marcel et Rinaudo, 2020.
2. Source BOEN n°31 du 30 juillet 2020 et BOEN n°25 du 22 juin 2023 <https://eduscol.education.fr/document/50990/download>
3. Source Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ). Primaire. <https://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/primaire>
4. Source BOEN n°31 du 30 juillet 2020. <https://eduscol.education.fr/document/621/download>
5. Source Plan d'étude romand (PER). https://portail.ciip.ch/bdper/learning-objectives/SHS_31

6. Source Programme de formation de l'école québécoise (PFEQ). Secondaire.
<https://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/secontaire/domaine-de-lunivers-social/geographie>
 7. Un film de Nicolas Boisclair, Alexis de Gheldere, Québec, 2023, 52 min, avec Roy Dupuis.
 8. Voir la plateforme en ligne <https://geodeclit.fr>. Voir aussi l'article sur le site officiel Géoconfluences <http://geoconfluences.enslyon.fr/actualites/veille/liens/geodeclit>
 9. Voir la plateforme en ligne <https://geodeclit.fr>. Voir aussi l'article sur le site officiel Géoconfluences <http://geoconfluences.enslyon.fr/actualites/veille/liens/geodeclit>
-

RÉSUMÉS

L'hypothèse d'Anthropocène en dépit des controverses, a le mérite de rencontrer une réelle audience au sein des sciences humaines et sociales, mais aussi auprès de la communauté des sciences de l'éducation et des didactiques disciplinaires. De notre point de vue l'Anthropocène se présente en effet, comme un contexte décisif pour enseigner une géographie plus engagée et plus proche des apprenants. Une brève analyse des programmes scolaires en géographie dans l'aire francophone permet de relever la fausse neutralité de leurs contenus, tout en constatant un fort éloignement de la réalité des élèves. Au contraire, en s'inspirant des nouveaux objets et méthodes issus de la géographie culturelle et critique, de la géographie des spatialités, nous avons conçu dans le cadre d'une recherche participative conduite en France auprès d'élèves du primaire, des scénarii exploratoires.

Despite all the controversy, the Anthropocene hypothesis has the merit of gaining a real following in the humanities and social sciences, as well as in the educational sciences and disciplinary didactics community. From our point of view, the Anthropocene presents a decisive context for teaching a geography that is more engaged and closer to learners. A brief analysis of geography curricula in the French-speaking world reveals the false neutrality of their content, while at the same time noting that they are far removed from students' realities. On the contrary, inspired by new objects and methods from cultural and critical geography and the geography of spatialities, we have design exploratory scenarios as part of a participatory research project conducted in France with primary school pupils.

INDEX

Mots-clés : géographie culturelle, géographie critique, Anthropocène, tournant spatial, géographie scolaire

Keywords : cultural geography, critical geography, Anthropocene, spatial turn, school geography

AUTEUR

SYLVIE JOUBLLOT FERRÉ

Université du Québec à Montréal

Analyse d'une séquence d'enseignement de géographie sur l'espace proche au cycle 1 : abandonner la pensée dichotomique pour une ontologie relationnelle en Anthropocène ?

Analysis of a geography lesson on the local environment in Key Stage 1: moving away from dichotomous thinking towards a relational ontology in the Anthropocene?

Suzy Blondin et Justine Letouzey-Pasquier

Remerciements : Nous tenons à remercier chaleureusement Alice Aebi, Nadine Roggo, Anne Julmy, Alizée Sidler et Carole Wuichet pour leur précieux engagement et le temps qu'elles ont consacré à cette étude.

Introduction

- 1 Alors que le paradigme Anthropocène s'affirme dans les sciences sociales¹ et est de plus en plus discuté en sciences de l'éducation et en didactique, peu de travaux s'intéressent aux façons concrètes de l'intégrer dans les recherches et les enseignements. S'agit-il surtout de revoir les questions que l'on se pose en insistant sur la rencontre entre le biologique et le social ? De (ré)adopter une perspective sensorielle et incarnée dans nos apprentissages ? D'abandonner certaines dichotomies obsolètes (comme nature(l)/culture(l) ; physique/social) ? En prolongement d'un précédent article conceptuel qui permettait d'asseoir nos positionnements théoriques (Blondin, Letouzey-Pasquier et Roy, 2023), nous nous intéressons ici à la façon dont ce paradigme pourrait être adopté dès l'école primaire, en particulier en géographie, en analysant une séquence

d'enseignement. En effet, ce texte vise à présenter des données issues d'une recherche collaborative ayant pris la forme d'une communauté discursive de pratique (CDP ; Wenger, 2005) et ayant impliqué six enseignantes de classes du cycle 1 de l'école obligatoire suisse (pour des informations détaillées sur notre dispositif de recherche et notre méthodologie, voir Letouzey-Pasquier, Blondin et Wuichet 2025). Ces enseignantes avaient le souhait de développer leurs compétences en lien avec l'enseignement de la géographie hors les murs et de développer leur bagage épistémologique en lien avec la géographie, d'où leur participation à la CDP. Selon leurs demandes, le guidage dans leurs séquences a été plus ou moins fort, le but des chercheuses n'étant pas de proposer une ingénierie didactique (Douady, 1993) mais de fournir un accompagnement réflexif, didactique et épistémique. Notre projet de recherche intitulé « La géographie scolaire à l'école enfantine : place et enjeux du travail de terrain » réalisé à l'Université de Fribourg en Suisse se base sur le travail réalisé dans le cadre de la CDP. Autrement dit, notre CDP s'articule autour de moments de formation pour les enseignantes et, en parallèle, d'un travail de recherche basé sur des observations, entretiens et discussions. A la base du projet de recherche se trouve la volonté d'explorer les pratiques d'enseignement de la géographie au premier cycle, étant donné que les classes de l'école enfantine ont été intégrées à l'école obligatoire depuis l'harmonisation des plans d'études en Suisse romande (concordat Harnos, 2007) et que depuis lors, les réflexions sur la didactique de la géographie à ce niveau sont quasi-inexistantes. Alors que de nombreux auteurs et autrices se sont penchés sur des pratiques hors les murs au cycle 2 ou au secondaire (Campeau, 2016 ; Filâtre, 2020 ; Joublot-Ferré, 2021 ; Grondin, Genevois & Wallian, 2023), apparaît aujourd'hui la nécessité d'interroger également les pratiques enseignantes du premier cycle. L'objectif principal de ce projet est de comprendre les enjeux et les avantages du travail en dehors de la classe pour l'apprentissage de la géographie au cycle 1. Cet objectif s'inscrit dans un contexte où l'enseignement en plein air gagne du terrain en Suisse², ce qui est notamment lié à un intérêt croissant pour cette approche pédagogique face aux problématiques environnementales contemporaines et dans le cadre de l'éducation en Anthropocène (voir Fig. 1, infra).

- 2 Deux enseignantes impliquées dans notre projet se sont dirigées vers la géographie expérientielle (Leininger-Frézal, Gaujal, Heitz & Colin, 2020) pour étudier l'aménagement de la cour et de l'espace proche de leur école. Dans le cadre de cette séquence (6 séances), ces deux enseignantes et leurs élèves se sont attardés sur la catégorisation de paysages ou objets dits « « naturels » », « « urbains » » ou entre les deux. Nous avons fait le choix de l'analyse de cette séquence car elle reflète à nos yeux de nombreux inconforts conceptuels ou contradictions auxquels l'Anthropocène nous met face, ainsi que la limite de certains découpages épistémiques présents dans le Plan d'Étude Romand (PER). Ainsi, cet article se concentre sur un cas d'étude et présente nos analyses qualitatives d'entretiens avec les enseignantes (collectifs et individuels) et de captations audiovisuelles des séquences menées en 2022-2023. Nous discuterons leur potentiel pour un apprentissage en Anthropocène (Wallenhorst et Pierron, 2019) et tenterons de répondre aux questions suivantes : comment le dispositif d'enseignement permet-il aux élèves d'entrer dans un raisonnement géographique et de développer leurs capacités d'observation des alentours de l'école et leur sensibilité au monde vivant ? Comment la communauté discursive de pratique amène-t-elle les enseignantes à questionner leurs pratiques et à poser un regard critique sur des objectifs et concepts du plan d'étude ?

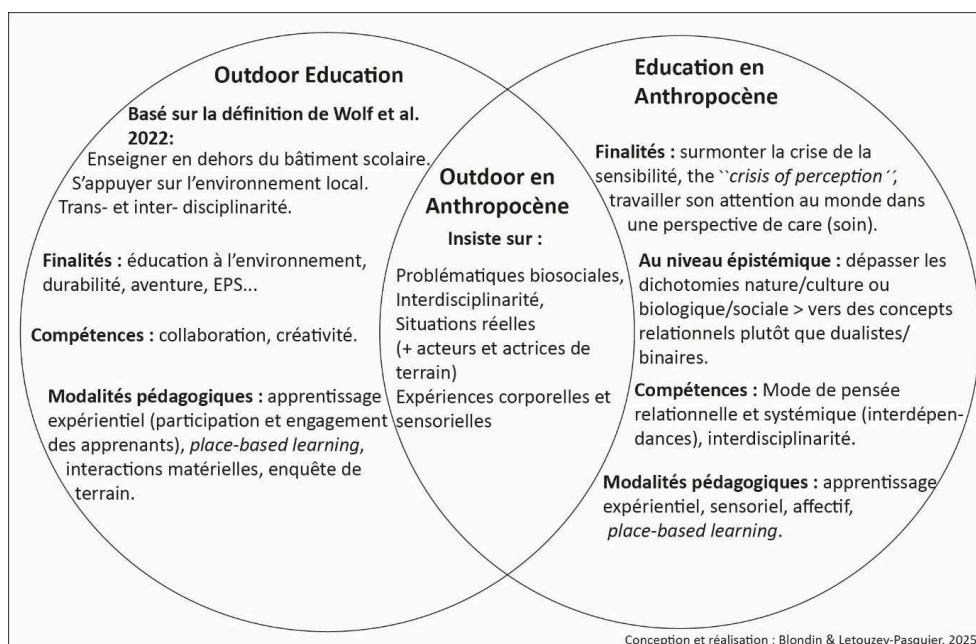
- 3 Notre article est structuré en quatre parties : la première propose une revue de littérature centrée autour du paradigme Anthropocène et de ses implications possibles en éducation, notamment en primaire, afin de clarifier les bases théoriques de nos propos. Une deuxième partie présentera notre méthodologie, puis nous proposerons une analyse de la séquence d'enseignement en géographie, de sa conception à son *debriefing* collectif avec les enseignantes concernées. Enfin, l'article ayant aussi pour objectif de questionner les contenus des formations proposées aux étudiant•e•s et enseignant•e•s à la lumière de grands questionnements sociétaux actuels, des propositions didactiques, qui constituent également des perspectives de recherche en didactique de la géographie, seront présentées dans la partie « discussion ».

1. Enseigner en Anthropocène : quelles approches privilégier à l'école primaire ?

- 4 Notre but étant de questionner une séquence d'enseignement de la géographie sous l'angle du paradigme Anthropocène, nous proposons tout d'abord une revue de littérature portant à la fois sur des concepts, approches et modalités d'enseignement favorisant l'entrée dans ce nouveau paradigme. À la lecture de différents travaux sur l'éducation en Anthropocène, plusieurs éléments nous ont semblé saillants : la remise en cause du dualisme nature/culture (Blondin, Letouzey-Pasquier & Roy, 2023) et par exemple, dans le cadre de la géographie, du dualisme entre géographie humaine et géographie physique, voir Joublot-Ferré, 2023) afin de reconnaître concrètement les impacts multiples des activités humaines dans les écosystèmes, le climat ou encore le sol, ainsi que l'importance des approches sensorielles pour travailler nos perceptions de l'environnement et réfléchir à nos multiples dépendances au monde vivant (Hétier et Wallenhorst, 2020 ; Blondin, Letouzey-Pasquier & Roy, 2023). Pour le dire autrement, un objectif majeur à atteindre selon les penseur/(s)euse•s de l'Anthropocène, serait de repenser les liens qui nous unissent aux autres êtres vivants en mettant l'accent sur nos interdépendances et en adoptant une pensée systémique et/ou en réseau (cf. Haraway, 2016 ; Morizot, 2018 ; Hétier et Wallenhorst, 2020) afin de se (re)penser en tant que sujets au sein de collectifs multispécifiques. Ces perspectives sont au cœur de l'ontologie relationnelle qui sera discutée dans cet article (voir aussi Caignard, 2023). Du point de vue de l'éducation, il ne s'agirait pas d'ajouter de nouveaux contenus aux programmes scolaires existants ou de créer une nouvelle « éducation à » mais de repenser l'ensemble des programmes afin qu'ils abandonnent certaines dichotomies (nature vs. culture ; sciences « humaines » et sociales [SHS] vs. « sciences de la nature » [SN]) et adoptent une pensée (éco)systémique reconnaissant l'impact des activités humaines (le culturel, le social...) sur l'environnement de manière générale (e.g. Biermann, Kelley et Lave, 2021). Dès l'école primaire, cela pourrait signifier encourager les travaux interdisciplinaires et orienter les questionnements de science à la jonction entre SHS et SN.
- 5 Pour étudier et enseigner les interactions et relations de manière vivante et incarnée, les travaux en lien avec l'Anthropocène invitent généralement à poser un regard nouveau sur notre environnement proche afin de questionner notre rôle dans celui-ci et de mieux comprendre les multiples interactions qui le font vivre. Ainsi, nombreux travaux préconisent un travail à grande échelle par le local, le connu et l'espace vécu pour travailler notre rapport au monde, plutôt que de travailler à petite échelle sur des

concepts et processus abstraits (Hétier et Wallenhorst, 2020 ; voir Fig. 1). Dans ce contexte, le géographe Lussault parle de « *spatial care* » et insiste sur l'importance de prêter attention à notre environnement, de reconnaître notre dépendance aux êtres vivants autour de nous comme premier pas vers le *caring* (le souci, le soin, l'attention). Cette idée rejoint celle de Zhong-Mengual et Morizot (2018) concernant le besoin de surmonter la « crise de la sensibilité » au monde vivant. Concrètement, à l'école primaire, une telle approche nous incite à partir explorer les lieux qui nous entourent et à adopter une approche *extra muros* (Partoune, 2020) privilégiant la découverte de l'espace proche de l'école. Toutefois, faire classe hors les murs de l'école ne suffit pas, il s'agirait également de mettre au cœur de l'apprentissage les méthodes sensorielles pour (re)travailler notre rapport à l'environnement (Blondin et al., op. cit.). Ce type d'enseignements peut d'ailleurs être l'occasion d'enquêtes de terrain, de prélèvements de matériaux et de discussions *in-situ* visant à répondre à des questions complexes lorsqu'ils sont suivis en classe d'un travail réflexif articulé autour d'un processus de problématisation, par exemple. Ces différentes approches scientifiques et modalités d'enseignement nous ont inspirées dans le travail de recherche réalisé en collaboration avec des enseignantes de cycle 1, dont nous allons désormais présenter les méthodes.

Figure 1 : Schéma présentant quelques liens entre *Outdoor Education* et éducation en Anthropocène



2. Méthodologie de recherche

- 6 Cette recherche inscrite dans le courant des recherches collaboratives (Rinodeau et al., 2015) s'appuie sur le travail d'une communauté discursive de pratique [CDP] (Wenger, 2005 ; Marlot & Roy, 2020 ; Letouzey-Pasquier, Blondin & Wuichet 2025) mêlant recherche et formation continue : les chercheuses (autrices) se sont réunies à cinq reprises (séances d'environ 3 heures) entre l'automne 2021 et l'été 2023 avec des enseignantes issues de trois écoles d'un même district suisse et exerçant toutes dans les deux premiers niveaux de l'école obligatoire (1-2H, élèves entre 4 et 7 ans)³. Trois séquences composées de six séances d'une heure trente environ (une séquence par

école) portant sur une étude de l'espace proche de l'école ont été observées. Dans cet article, nous nous focalisons sur une séquence intitulée par les enseignantes « Projet Géographie : qu'est-ce que le milieu naturel ? » (Automne 2022).

- 7 Des discussions entre enseignantes et chercheuses ont été menées sous la forme de *focus groups* (Baribeau, 2009) et également en sous-groupes selon les besoins des enseignantes en termes de formation et d'accompagnement. Des moments de formation continue avec des apports méthodologiques (e.g. sur la thématique du travail de terrain, des méthodes sensorielles, de la cartographie et des albums-jeunesse en géographie) et des expérimentations sur le terrain ont été proposés aux enseignantes.
- 8 Dans un premier temps, il s'est agi d'établir un diagnostic de la relation des enseignantes avec l'expérience de la sortie hors la classe. Un second objectif a été de coopérer avec les enseignantes dans la création d'un dispositif d'enseignement permettant aux élèves de passer du travail d'observation et d'expérience sur le terrain à un travail réflexif les amenant à faire un pas vers l'abstraction et la conceptualisation. Ce sont les données issues des séances en classe et hors la classe, observées, filmées, enregistrées et rediscutées a posteriori avec les enseignantes que nous présentons dans cet article. Les enregistrements des échanges entre enseignantes et élèves ainsi qu'entre les enseignantes et les chercheuses ont été retranscrits puis analysés de manière qualitative via une approche thématique (Paillé et Mucchielli, 2021). Une attention particulière a été portée à la définition de catégories pour désigner, décrire, définir des lieux et objets photographiés ou observés. Nous nous focalisons particulièrement ici sur l'étude du lexique autour de la nature et de la culture/construction utilisé par les enseignantes et les élèves via l'analyse de contenu par catégorisation de leurs échanges (Bardin, 2013). Nous nous intéressons à la manière dont ils et elles définissent (de manière évolutive ou non) les objets étudiés et les catégories mobilisées dans la séquence d'enseignement.

3. Résultats

3.1. Imaginer et construire la séquence : les objectifs de base

- 9 Nous faisons le choix de nous attarder ici sur une séquence d'enseignement particulièrement éloquente quant à la difficulté de catégoriser et de manier une dichotomie telle que celle entre nature et culture (ou nature vs. humain.e.s) qui demeure importante dans le Plan d'Études Romand (PER). En effet, les questionnements suscités chez les élèves et les enseignantes nous semblent illustrer le besoin d'aller outre la distinction entre nature et culture et de s'orienter, comme nous y invite le paradigme de l'Anthropocène, vers des notions et concepts davantage tournés vers les assemblages, les alliances, les interdépendances et les hybridités (Haraway, 2016 ; Blondin et al., op.cit.).
- 10 Avant de rentrer concrètement dans la présentation et l'analyse de cette séquence, précisons que les deux enseignantes concernées souhaitaient travailler sur la biodiversité, dans le cadre d'un projet à l'échelle de leur école, encouragé par le World Wildlife Fund (WWF). Lors de la séquence préparatoire, elles ont notamment discuté d'expériences auxquelles elles ont précédemment pris part visant à « faire revenir » insectes, oiseaux ou hérissons dans des espaces proches de l'école et qui se sont soldées par des échecs. Face à de tels constats, elles ont exprimé l'envie d'aller au-delà de la

simple action en faveur de la biodiversité (la « « vision techniciste » discutée par exemple chez Barroca-Paccard, Orange Ravachol & Gouyon, 2018), en questionnant le « « pourquoi » du manque de biodiversité et le « « comment » d'un enrichissement de la biodiversité. En s'appuyant sur l'invitation du PER à travailler sur l'espace proche (notamment présente dans le programme de géographie), les enseignantes ont mis en avant l'envie de travailler sur les perceptions des espaces proches de l'école et de réfléchir à la place donnée ou laissée à la « « nature » en distinguant les aménagements faits par « l'Homme » et les éléments qui seraient là « « naturellement ». L'idée d'une telle activité s'inspire largement du PER qui propose de travailler, en géographie au cycle 1, sur la « « distinction entre les éléments naturels et ceux construits par l'Homme (aménagements) » (CIIP, 2003). Si cette idée de recensement et de catégorisation semble s'insérer parfaitement dans le PER, la séance préparatoire a donné lieu à de vifs échanges entre les interlocutrices. En effet, la difficulté à retenir une définition du « « naturel » a été largement discutée. Le terme signifie-t-il « « sans aucune intervention de l'Homme » (selon leurs propres termes)? Face à ces interrogations, les enseignantes réfléchissent au fait que des espaces « sans intervention humaine » sont à peu près impossibles à trouver dans un pays comme la Suisse, mis à part éventuellement dans une réserve naturelle dans les Alpes ou des zones de haute montagne très peu voire pas fréquentées par les êtres humains. La difficulté de distinguer avec les élèves le naturel du « construit par l'Homme » est d'ailleurs d'emblée relevée par les deux enseignantes qui citent par exemple la complexité pour certains de leurs élèves de comprendre que la prairie fleurie à côté de l'école ou que les copeaux de bois qui tapissent un chemin forestier n'étaient pas là « naturellement ». Elles expliquent d'ailleurs avoir déjà eu des discussions avec des bûcherons dans la forêt proche de leur école sur l'importance de la gestion forestière pour garantir l'accessibilité de la forêt, mais aussi pour lutter contre des insectes « ravageurs » comme le bostryche. Étant donné la difficulté de définir ce qui serait « naturel » ou « naturellement là », une enseignante pense proposer une catégorie intermédiaire aux élèves qui serait « ça fait partie de la nature mais il y a une intervention de l'Homme ». En somme, il est convenu à l'issue de cette séance préparatoire que les enseignantes entameraient la séquence avec la lecture de l'album « Ce matin-là, mon voyage a commencé » de Stéphane Barroux (2020), mettant en récit le (re)verdissement d'un quartier par un personnage ayant ramené des graines d'un long voyage, avant de faire le lien avec le contexte de vie des élèves en posant la question « et nous, c'est comment chez nous ? ». Il s'agirait alors ensuite de « relever ce qui est déjà existant » autour de l'école en prenant des photos, en menant une récolte de données (invitant à une découverte sensorielle) et en faisant une dictée à l'adulte (décrire oralement aux enseignantes ce que l'on a observé).

3.2. Présentation et analyse de la séquence d'enseignement

3.2.1. Présentation générale de la séquence

- 11 La séquence d'enseignement mise en œuvre par les enseignantes s'est finalement construite sur la base de la section Géographie SHS 11⁴ du PER et ses composantes « Se situer dans son contexte spatial et social en : (1) explorant l'espace vécu et l'espace des autres (activités humaines), en exprimant sa perception ; (2) en se familiarisant avec la lecture de photos [...] ; (3) en utilisant des termes spécifiques liés à l'espace et à la géographie ». Les enseignantes ont aussi sélectionné l'entrée « décrire et classer/

catégoriser » dont le descriptif indique que les élèves seront accompagné•e•s dans l'« observation et description de l'espace vécu ou fréquenté », dans (1) la « distinction entre les éléments naturels et ceux construits par l'Homme (aménagements) » et (2) la « description de certaines de leurs caractéristiques (fonction sociale, utilisation, dangerosité, matériaux utilisés, ...) » (CIIP, op.cit.).

- 12 Dans le tableau 1 ci-dessous les étapes principales de la séquence menée en classe en co-enseignement par les deux enseignantes avec leurs élèves de niveau 2H sont synthétisées (12 élèves au total).

Tableau 1 : Synopsis court de la séquence « qu'est-ce que le milieu naturel ? »

Séance	Synthèse
Séance 1 05.09.22	1) Travail autour de l'album de Stéphane Barroux : « <i>Ce matin-là, mon voyage a commencé</i> » (2020). 2) Co-construction de la définition d'un « milieu naturel » à partir de l'album 3) Travail de tri de photographies selon deux catégories : « milieu naturel » vs « milieu urbain ». + création d'une troisième catégorie « on ne sait pas »
Séance 2 12.05.22	1) Reprise du récit du livre en lien avec la définition du milieu naturel 2) Travail sur la différenciation entre milieu naturel et urbain (pas naturel) en lien avec le récit puis les photos
Séance 3 19.03.22	1) Reprise des catégories et proposition d'une catégorie hybride : « le coin de nature ». Travail sur les caractéristiques des catégories en lien avec les photographies.
Séance 4 20.09.22	1) Sortie autour de l'école : dessins d'éléments observés et catégorisation + discussion avec un jardinier-paysagiste travaillant dans la cour
Séance 5 10.10.22	1) Remémorisation du récit de l'album 2) Reprise sur les trois catégories : le milieu naturel, le coin de nature et le milieu urbain. Travail sur l'argumentation pour la justification. 3) Sortie sur le terrain (mêmes consignes que S2).
Séance 6 14.11.22	1) Reprise des catégories en lien avec les relevés de terrain. Tri fait par les élèves : milieu naturel, coin de nature et milieu urbain. 2) Mise en commun : discussion des choix des élèves, modifications si nécessaire.

- 13 Les enseignantes ont entamé leur séquence en proposant aux élèves la lecture de l'album de littérature de jeunesse « *Ce matin-là, mon voyage a commencé* » (Barroux 2020) dont les doubles pages représentent, à différentes échelles, des paysages traversés par le personnage principal. Ce travail autour des composantes des paysages de l'album et du récit de voyage de ce personnage a été suivi par l'introduction d'un jeu de photographies de paysages variés sélectionnés par les enseignantes (cf. Fig.2) et étant selon elles « représentatif de ce qui existe » (cf. infra) et donc d'une « diversité de

milieux ». Les enseignantes ont dans un autre temps proposé aux élèves une activité de catégorisation menée dans un cadre d'apprentissage socio-constructiviste (Grangeat, 2016). C'est-à-dire que les élèves se sont basés sur des critères qu'ils et elles ont construit, discuté et négocié avec les enseignantes. Les données dont nous disposons témoignent d'échanges constants entre élèves, et, entre enseignantes et élèves à ce propos. Précisons, qu'à la lecture des données, il est apparu très vite que le travail de catégorisation est rendu difficile par la contrainte de cette distinction entre « les éléments naturels et ceux construits par l'Homme (aménagements) » (CIIP, 2003). En effet, cette catégorisation se base sur un découpage dichotomique problématique. Nous nous interrogeons sur l'absence du concept de paysage, central en géographie, jamais cité, et auquel il a été préféré la notion de milieu. Il semble en effet que ce concept aurait pu être aidant pour les enseignantes (on pourra se référer à Davasse, 2004, sur la didactique du paysage). Dans la suite de l'article nous utiliserons le concept de paysage lorsque nous caractérisons les photographies et conserverons le concept de milieu lorsque nous citerons les enseignantes.

3.2.2. Vers la nécessaire co-construction d'une catégorie hybride

- 14 Les enseignantes ont ainsi proposé aux élèves de classer les photographies entre « milieu naturel » (les composantes paysagères principales sont en lien avec la « nature » : « les arbres, les fleurs, le désert, une grotte ») et « milieu urbain » (les composantes paysagères principales reflètent l'activité des humains : « on voit que l'intervention de l'humain, elle est vraiment marquée [...] vraiment très très très importante » Ens2⁵). Nous émettons l'hypothèse que ces enseignantes se sont appuyées sur la notion géographique de milieu « naturel » au sens de Demangeot (2009/1984)⁶ en débat aujourd'hui dans la géographie scientifique (Le Lay, Comby & Bouron, 2023) mais dont les caractéristiques dichotomiques sont encore présentes dans certains plans d'études⁷. Ce travail de classement amène donc les élèves à définir ce qui est naturel, ce que sont les « choses naturelles », les choses « pas du tout naturelles » nommées aussi par les enseignantes « urbaines ou artificielles » (Cf. questionnements des enseignantes sur les catégories). Élèves et enseignantes constatent cependant qu'il y a des composantes relevant des deux catégories sur la plupart des photographies, ce qui va à l'encontre de la catégorisation dualiste proposée. Cela est particulièrement présent pour les photographies en lien avec l'agriculture : les sillons du tracteur dans le champ ou l'organisation des pommiers dans le verger (classés dans « naturel »).

- 15 Assez rapidement, les enseignantes amènent les élèves à se questionner sur certaines composantes du paysage comme le résultat de l'activité des humains développée (intentionnellement) au sein d'un espace défini comme naturel.

Ens2 : [...] Avant vous avez dit : l'océan c'est naturel. Oui bah là moi je vois plein d'eau. Pourtant pour le phare vous dites : non c'est pas naturel [...] pourquoi ?

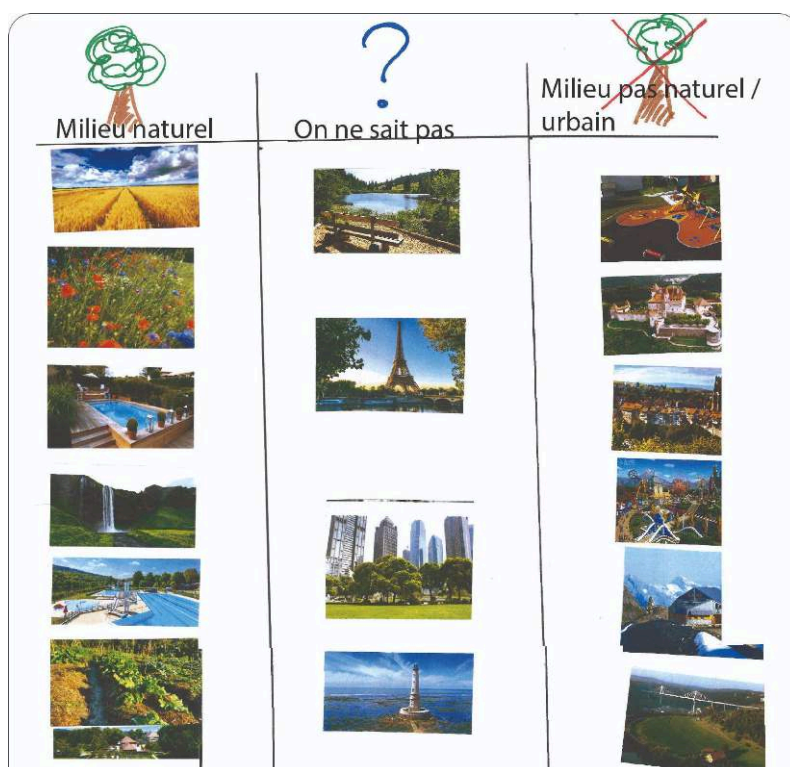
Élève (E) : parce que c'est une maison

Ens2 : ça fait partie de ce qu'on peut appeler des maisons. Tu as raison. Ils sont construits, c'est pas sorti de l'océan comme ça. [...] il n'y a pas un poisson qui s'est dit un jour j'aimerais un phare. Ok ?

E : C'est parce que l'eau, c'est pas elle [...] elle n'a pas fait construire le phare.

Ens2 : Ah donc en fait, il peut y avoir des choses qui ont été construite par l'Homme [...], par exemple un phare qui a été construit par l'Homme mais qu'on met dans quelque chose d'un peu naturel.

Figure 2 : Exemple d'affiche complétée par des élèves pendant la négociation des catégories avec les enseignantes et le groupe classe.



- 16 Afin de définir la troisième catégorie « on ne sait pas/ pas naturel avec du naturel », elles utilisent à ce stade deux entrées possibles : (i) des traces de l'activité humaine dans le paysage (le phare dans l'océan, la tour Eiffel dans le parc arboré, le chalet dans la montagne) ou (ii) des éléments naturels modifiés par les Humains (un jardin paysager, un potager aménagé, un banc au bord d'un étang) qui vont agir, a priori, faiblement sur la nature (par exemple, la prairie fleurie ou le gazon tondu) : les élèves ont d'abord nommé cette catégorie en séance 1 « je sais pas » et, en séance 2, les enseignantes ont nommé cette catégorie « coin de nature » et l'ont représenté par un pictogramme représentant un arbre et un personnage (« c'était du naturel avec une petite différence » Ens1).

Séance2_

Ens1 : Puis, ça veut dire quoi l'image « naturel avec le bonhomme » ?

E : ça veut dire... il travaille. [...]

Ens1 : [...] ça veut dire quoi il y a des gens qui travaillent ?

E : travailler pour planter.

Ens1 : ah ! Il y a quelqu'un qui vient faire des travaux, pour nettoyer, entretenir. Là on avait dit qu'ils faisaient quoi ? [...]

E : ils vont tailler les arbres.

E : tondre l'herbe. [...]

Ens1 : [...] Qu'est-ce qu'il fait l'humain avec l'herbe ? [...]

E : Il va dans un parc.

Ens1 : il va dans un parc et puis il fait quoi avec l'herbe ? Il la regarde ?

E : Il joue.

Ens1 : Il joue dans l'herbe ? non pas tout à fait.

E : non, il coupe l'herbe, il va les donner aux vaches.

- 17 Ici, l'enseignante revient sur les arguments donnés la veille à la suite de l'analyse de la photographie pour la classer dans une des catégories (hybride, « coin de nature ») et

nous pouvons observer que certains des élèves ont saisi que le parc était un espace anthropisé, aménagé et entretenu. D'autres élèves cherchent à faire des liens avec leurs propres expériences spatiales ou tentent de faire des inférences avec leurs connaissances des activités agricoles. Cependant, à ce moment de la séquence, il semble que la troisième catégorie « coin de nature » demande à être encore définie.

Séance2

Ens1 : ici, ce sont des éléments, vous avez dit hier, à chaque fois que vous aviez une image comme ça dans la main, des éléments qui sont naturels : un parc, un jardin, un étang [...] une mare aux canards, une mare aux grenouilles... mais il faut que quelqu'un vienne nettoyer, tailler, défraîchir, entretenir pour avoir cet espace [...].

Ens2 : [...] si tu reprends les panneaux d'origine... c'est de mettre aussi ici. Si vous regardez bien, (...) X tu disais oui, mais c'est la colonne « on sait pas trop ». Ben tu as raison finalement. Ces images-là, beaucoup d'entre vous, vous les aviez mises là [milieu naturel], mais on sait pas trop, il y a du naturel et en même temps il y a pas du naturel donc on sait pas trop où ça va. [...] on a finalement trois panneaux définitifs : milieu naturel, milieu urbain-non-naturel et un mélange d'un peu des deux où il y a quand même l'humain qui va devoir intervenir un tout petit peu. Ici, on avait parlé d'un coin de nature [...] un petit coin de nature au milieu de la ville.

- 18 Dans ce cadre, cette catégorie « coin de nature » est-elle seulement réservée aux espaces urbanisés ? La troisième catégorie trouverait alors sa pertinence au sein d'analyses d'espaces étudiés à grande échelle (e.g. espace proche autour de l'école). A cette échelle, il peut effectivement être intéressant de relever des éléments issus de l'activité humaine ou des éléments issus du monde vivant ou minéral non humain afin de réfléchir à la façon dont ces différents éléments interagissent. Ainsi, la perspective empirique et sensorielle, basée sur une interaction directe avec l'environnement permet de répondre à ces enjeux. Dans le travail mené sur le terrain, les enseignantes proposent ensuite aux élèves de faire des relevés en s'appuyant sur ces trois mêmes catégories : naturel, non-naturel et coin de nature. Nous allons désormais voir comment les expériences de "terrain" répondent au travail de catégorisation.

3.2.3. Des catégories qui s'affinent et prennent plus de sens avec l'exploration de l'espace proche de l'école ?

- 19 Des échanges que les enseignantes ont avec les élèves, il ressort deux définitions de la notion de « nature » : une « nature » plantée et entretenue par des humains et qui peut s'adapter ensuite au terrain où elle a été plantée, (e.g. prairie fleurie qui se ressème) et une nature « qui se crée par elle-même » (Ens1, séance 3) qui pousse seule, mais qui peut être considérée dérangeante par les humains et doit être limitée dans son expansion (e.g. les branches d'arbres qui touchent les fenêtres ; entretiens avec un jardinier-paysagiste à la séance 4). Ainsi, au début de la séance suivante, les élèves définissent la « nature » de la catégorie « coin de nature » comme une nature qui serait « entretenue » par quelqu'un qui « s'occupe d'elle ».

Séance3

E : En fait il [le jardinier] vient, il va couper l'herbe et il fait pousser un peu de salades et il fait pousser des plantes [...]

E : il **aide** la nature

E : Là on a trois éléments qui sont sortis exactement de la définition. Quand on dit : il **s'occupe**, l'humain s'occupe. [...] Est-ce que vous connaissez cet autre mot pour dire s'occuper de la nature ?

E : non

Ens1 : alors, on l'a déjà dit plusieurs fois... entretenir. On entretient comme vous entretenez la butte de permaculture, vous allez désherber, vous la construisez, vous rajoutez des couches de terre, de bois, vous entretenez la butte [...] un jardinier qui va venir [...], il fait pas des travaux, il fait en sorte que la nature... ça aide la nature, c'est pour aider la nature qu'il y a...

E : un bonhomme [en référence au dessin représentatif fait par une enseignante]

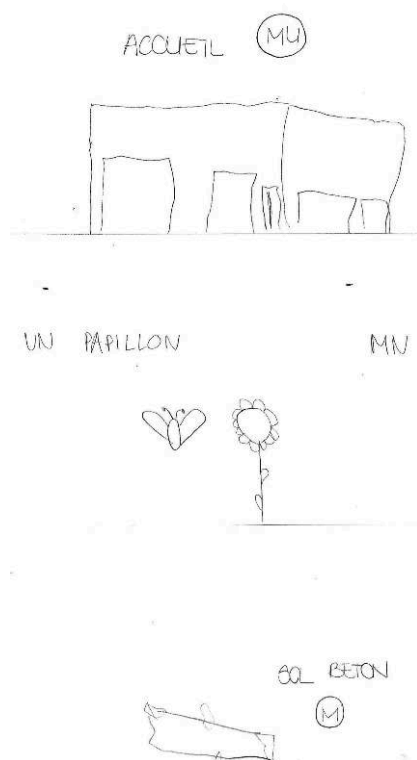
Ens1 : un bonhomme qui vient aider [...].

E : il doit s'occuper d'un banc

Ens2 : Ah c'est pas pour le banc. Le petit personnage, il a, il est intervenu pour installer le banc mais aussi le sentier de copeaux pour que les promeneurs, ils puissent accéder à cet espace-là.

- 20 Les échanges autour de cette catégorie « coin de nature » semblent être les plus féconds pour la classe. En effet, les enseignantes abordent la question de l'anthropisation du territoire avec leurs élèves et les amènent à s'interroger sur le rôle et l'activité des humains sur les sites dits « naturels » côtoyés par la classe et sur la notion de soin à travers la question de leur entretien. C'est donc cette troisième catégorie qui permet de transcender –et donc indirectement de critiquer– la catégorisation dualiste proposée à la base de l'exercice et d'entrer dans un raisonnement anthropocénique.
- 21 Dans un premier temps, le travail sur le terrain a permis aux enseignantes et élèves, de se détacher de ces catégories car une fois en extérieur, les élèves n'ont plus été amenés à observer un paysage dans sa globalité (comme un tout à mettre dans une colonne) mais à faire l'exercice contraire : ils et elles ont dû dessiner des éléments du paysage sans jamais s'interroger sur le tout (un élément observé puis dessiné sur une feuille cartonnée, cf. Fig.3).

Figure 3 : exemples de dessins faits sur le terrain par les élèves durant la sortie en extérieur.



- 22 Ce sont ces éléments dessinés indépendamment les uns des autres qui ont fait ensuite l'objet d'une co-analyse par les élèves qui les ont triés. L'observation guidée d'une mare

aux canards, par les enseignantes, a permis de montrer aux élèves un exemple d'espace aménagé par les humains, pour l'usage des habitants et habitantes d'une zone d'habitation mais dans le souci de préserver une pluralité d'êtres vivants présents sur le site (zone d'extension aquatique du réseau écologique national). C'est un exemple évoquant la cohabitation entre différents êtres vivants sur la base duquel il serait possible de questionner et discuter les catégories choisies afin de développer une première approche systémique s'appuyant sur les interrelations. L'exploration de ce type d'éléments à travers une perspective biosociale permettrait en effet de reconnaître leur origine anthropique et de se diriger vers une éducation en Anthropocène (Biermann, Kelley & Lave, 2021 ; Blondin, Letouzey-Pasquier & Roy 2023).

- 23 Finalement, le travail autour de la catégorisation des photographies de paysage a conduit à des catégories non-stables. Lors des deux premières séances, les élèves ont exercé l'observation de paysages en décrivant des photographies. En cela, les enseignantes ont répondu au plan d'étude car prises une par une, ces photos permettent de discriminer les éléments « naturels » des traces humaines. Le fait que les élèves ne soient pas arrivés aux mêmes résultats lors de la première séance est tout à fait intéressant et permet une comparaison de leurs arguments. La comparaison entre les différentes colonnes de la catégorie « on ne sait pas » est ainsi très pertinente pour les élèves car elle permet la confrontation des points de vue et ouvre la porte à l'argumentation. Les enseignantes ont cependant préféré stabiliser la catégorisation des photographies dans le souci de créer « un langage commun » avec les élèves, avant de sortir sur le terrain et d'affiner les catégories. Elles ont eu le souci de travailler, du fait de l'âge des élèves, sur la base de définitions des catégories qu'elles considéraient comme claires, comme nous l'avons expliqué précédemment. Malgré tout, elles restent critiques des catégories choisies, comme elles nous l'ont expliqué lors de discussions collectives ultérieures. C'est ce regard réflexif et leur certain inconfort vis-à-vis de l'exercice et des catégories du PER qui nous paraît tout à fait intéressant à la lumière des études récentes autour des sciences sociales et de l'éducation face à l'Anthropocène : certaines dichotomies et notions méritent d'être discutées, retravaillées et remplacées pour rendre compte de manière beaucoup plus solide des grandes problématiques qui traversent nos sociétés.

3.3. Discussions collectives a posteriori autour de la séquence

- 24 En conclusion du travail mené en tant que communauté de pratiques, chercheuses et enseignantes se sont réunies pour faire un bilan des séquences réalisées. L'idée était que les enseignantes présentent leur séquence de façon plus ou moins formalisée (certaines avaient préparé des diaporamas illustrés, d'autres ont simplement pris la parole quelques minutes). La discussion autour de la séquence analysée dans cet article a duré un peu plus d'une heure et a largement tourné autour de la complexité de l'exercice et donc de ses limites. En effet, les deux enseignantes considèrent a posteriori que l'activité de différenciation naturel/urbain était trop difficile pour les élèves de 2H (« *On s'est rendu compte que c'était pas du tout accessible pour des enfants de 2H* »). Elles confient que même pour elles la distinction n'est pas évidente :

même pour nous en fait, à la base, on s'est rendu compte que c'était pas tellement clair parce que après Auteur⁸, elle nous a dit, mais finalement, si on regarde autour de nous, il y a pratiquement plus aucun milieu naturel sans implication de

l'Homme. Puis c'est là où nous on a dû commencer à modérer avec les enfants. On s'est rendu compte qu'avec des enfants de 2H, le purisme à ce niveau-là, on peut pas parce que sinon on allait entrer dans des détails qui allaient les perdre. Ne serait-ce que la mare ici à côté, ne serait-ce que notre prairie fleurie. Enfin tu vois, on s'est quand même dit à un moment donné qu'il nous fallait nuancer avec ces termes, parce que si on voulait les prendre pur et dur en tant que tel avec des enfants de 2H, c'est absolument pas possible. Même que pour nous c'est déjà pas super super clair, tu vois ? Ens 1.

- 25 À plusieurs reprises lors du *debriefing*, les enseignantes rappellent ainsi qu'elles ont souhaité simplifier les termes et notions mobilisées pour la catégorisation pour rendre accessible l'activité à leurs jeunes élèves.
- 26 Lors de l'échange entre enseignantes, les discussions conceptuelles ont d'ailleurs été riches et vives. Quand les autres enseignantes réagissent à la description de cette séquence, l'une d'elle déclare que « *il n'y a rien qui est naturel à part l'endroit où l'Homme n'est pas allé* » alors qu'une autre considère qu'« *il y a la nature partout* » ! Cela met de nouveau en lumière l'ambiguïté du concept de nature, tantôt considéré comme ce qui est extérieur à l'humain, comme ce qui préexisterait à l'humain, et tantôt comme l'ensemble des éléments qui nous entourent. Lors de la discussion de groupe, Ens1 s'essaie d'ailleurs à une définition de « naturel » : « *faudrait presque redéfinir le terme et puis se dire que c'est vraiment des milieux qui sont immaculés, quoi, qui ne sont pas touchés par l'Homme* ». Au fur et à mesure de cette discussion collective, sont utilisées des expressions qui illustrent de nouveau l'ambiguïté du terme, comme « *il y avait un bout de nature* ». Plusieurs « objets » ont été désignés par les élèves comme pouvant être perçus comme « naturel » alors qu'ils ne l'étaient pas selon les enseignantes. Ens. 1 explique autour de quels objets les discussions en classe ont été particulièrement intenses : « *On a dû beaucoup discuter sur le gravier parce que du coup c'est des cailloux, mais le caillou, c'est naturel, oui, mais non alors, il sort pas comme ça le caillou* » et « *la prairie fleurie aussi, ça a été toute une discussion autour de la prairie fleurie, la butte de permaculture...* ». En débattant du « statut » de la prairie fleurie, l' Ens3, prend la parole :
- mais en même temps, la prairie fleurie, elle est pas naturelle parce que celle de l'école vous avez choisi de la mettre là, puis de la laisser là, mais finalement, ce qui décide de pousser, les fleurs qui décident de pousser ou pas, elles, elles choisissent, tu vois, enfin c'est pas toi qui peut dire « *ah cette fleur-là, elle va pousser* ».
- 27 À cette intervention, Ens4 réplique « *oui mais ça c'est un peu pour tout* » et donne l'exemple d'un pommier qui pousserait ou ne pousserait pas selon la qualité du sol. Ce à quoi Ens1 ajoute l'exemple similaire de la butte de permaculture de l'école et « *des trucs qui ont poussé cette année qu'on n'avait pas replantés* ». Les vifs échanges autour des concepts mobilisés (et donc surtout celui de « nature ») soulignent la complexité et la limite de la catégorisation choisie et nous montrent que les inconforts conceptuels se sont manifestés dès la genèse de la séquence et demeurent jusqu'au *debriefing* final.
- 28 Si les enseignantes mettent en avant la difficulté et la densité de la séquence de manière positive, elles expliquent également que les nombreux « conflits cognitifs » (selon leurs termes) que la séquence a générés ont mené à des mises en commun fréquentes qu'elles jugent aussi riches pour les élèves que pour elles-mêmes. Elles mettent aussi en avant la valeur didactique de la démarche d'investigation (sans la nommer explicitement) puisque l'une d'elles déclare que « *Par contre, cette séquence-là était incroyablement riche de ce qu'il en est ressorti, puis de pouvoir à chaque fois récolter les*

données, reprendre, réajuster, redéfinir les termes. Pour nous, c'était extrêmement riche au fur et à mesure ».

- 29 Ainsi, ressortent de notre analyse les difficultés auxquelles se sont confrontées les enseignantes, mais également la richesse des échanges qui ont eu lieu en classe, et au sein de la CDP. Enseignantes et élèves ont exploré les alentours de leur école et ont été au cœur d'échanges denses autour de catégories et concepts scientifiques aussi communs qu'ambigus, et que les tendances environnementales contemporaines, aussi bien que de récentes études de sciences sociales, remettent significativement en cause. Ainsi, la CDP, les séances préparatoires et de bilan ont permis aux enseignantes de poser un regard critique sur leurs enseignements mais aussi sur certaines notions et activités du plan d'étude. La section qui suit offre un recul méthodologique et conceptuel sur ces résultats, en en présentant quelques contributions et limites.

4. En conclusion : contributions et limites du cas d'étude

- 30 Notre article présente un cas d'étude dont le potentiel de généralisation est bien sûr limité. Toutefois, en nous attardant sur une seule séquence d'enseignement, et notamment autour d'une activité qu'est la discrimination nature/humain, nous avons tenté d'exemplifier et d'identifier de nombreux défis didactiques pour explorer l'espace proche et se saisir de concepts appropriés pour appréhender les éléments qui nous entourent. Rétrospectivement, nous aurions aimé assister à un plus grand nombre de séances en classe afin de récolter davantage de données concernant l'apprentissage des élèves et donc ce qu'ils et elles ont véritablement retiré des discussions conceptuelles autour de la catégorisation demandée par les enseignantes. Notre article s'est effectivement davantage porté sur l'activité des enseignantes et leurs ressentis. Ces limites sont à mettre en lien avec certaines difficultés liées au dispositif des CDP et notamment à celle pour les chercheuses de venir observer des séquences d'enseignement et d'en récolter des « traces » produites sans devenir trop gênantes ou « stressantes » pour les enseignantes (voir par exemple Bentley, Browman & Poole, 2010 sur les rapports de savoir et de pouvoir au sein des CDP). C'est aussi pour cette raison qu'une partie importante de nos résultats a été produite grâce aux échanges de types « focus groups » réalisés entre enseignantes et chercheuses. Toutefois, pour apporter quelques éléments de réponse à notre question concernant le potentiel des dispositifs d'enseignement pour permettre aux élèves d'entrer dans un raisonnement géographique et de développer leurs capacités d'observation et leur sensibilité au monde vivant, nous estimons que notre cas d'étude souligne la façon dont les enseignantes sont parvenues à réaliser une séquence d'enseignement autour de l'école et à attirer l'attention des élèves sur de nombreux éléments présents dans leur « voisinage ». Ils en ont ensuite collectivement proposé une première analyse via la catégorisation. La sortie de terrain, les observations à travers une amorce d'analyse paysagère, ainsi que la récolte de données réalisée leur ont également offert une expérience de démarche d'investigation en sciences sociales et leur ont permis de questionner les liens entre humains et autres êtres vivants ou éléments, dans une perspective relationnelle cruciale en géographie.
- 31 Le cas d'étude permet en outre d'illustrer la difficulté à se saisir de certains concepts ou certaines activités du PER et de mettre en discussion certaines approximations ou

incohérences entre plans d'étude et débats actuels en sciences, notamment autour de l'Anthropocène. A la lumière des données présentées, on remarque que les enseignantes ont dû se poser des questions ontologiques et éthiques complexes dans le cadre de cette séquence, en lien avec la place et le rôle des humains dans l'environnement. Leur difficulté à manier les termes « naturel » et « urbain » ou à créer une catégorie hybride ont d'ailleurs été une façon de se familiariser (sans le nommer) avec le paradigme Anthropocène qui nous invite à s'extraire d'une pensée naturaliste et, autrement dit, à ne plus dissocier le « naturel » de l'« humain ». Cet article permet donc d'initier une réflexion didactique et pédagogique sur des concepts centraux dans les plans d'étude et met en valeur le potentiel (trans)formateur du travail réalisé en communautés de pratiques. Pour aller plus loin, la partie suivante prolonge certains des débats amorcés dans la partie « résultats » en discutant de défis didactiques et pédagogiques autour de concepts et notions à repenser face à l'Anthropocène.

5. En prolongement : quels concepts et approches adopter pour s'extraire de catégories inadaptées ?

- 32 Pour faire suite au travail empirique présenté, nous proposons ici de mettre en avant quelques défis conceptuels (épistémiques) et pédagogiques propres à l'Éducation en Anthropocène, ou plus généralement pour parvenir à discuter, critiquer et transcender certaines dichotomies centrales dans de nombreux programmes scolaires mais qui s'avèrent très limitées pour questionner le rôle et l'influence des humains dans leur environnement. Ces éléments pourraient constituer des pistes de recherche pertinentes, et importantes, en didactique de la géographie, et plus généralement des SHS.

Défi 1 : Sur les concepts

- 33 Notre cas d'étude a mis en lumière l'ambiguïté et la polysémie de termes mentionnés dans le PER, qui sont surtout remis en cause actuellement, par exemple dans le cadre de discussions autour du paradigme « Anthropocène ». En effet, que signifie la « nature » à une époque où il est attesté que les humains (ou en tout cas une partie d'entre eux et leur organisation socioéconomique -voir les débats autour du terme « capitalocène »-, Haraway, 2016) sont devenus une force géologique majeure ayant un impact significatif sur le système planétaire et que des polluants chimiques éternels nous entourent ? Étant donné l'omniprésence autour de nous des micro-plastiques ou des gaz à effets de serre d'origine anthropique, est-il toujours pertinent de catégoriser ce qui « est là naturellement » et ce qui est « construit par l'Homme » ? L'Anthropocène nous invite dans un nouveau paradigme scientifique et nous pousse à un changement ontologique. L'idée serait donc de s'émanciper de dichotomies désuètes pour se tourner vers l'hybride (Driessen, 2017), le biosocial, le relationnel. Ainsi, il s'agirait de travailler dès les premières années scolaires sur les assemblages, interdépendances, alliances ou relations entre les éléments qui nous entourent (Boy, 2023), comme nous y invitent les ontologies relationnelles (Escobar [2018] cité dans Pineau [2023]). Freire Viera propose ainsi une « auto-transformation en profondeur » (une transfiguration ?) de l'image dualiste et anthropocentrique de notre « être-au-monde » devenu l'apanage de la socioculture industrialiste » (2023). D'ailleurs, la géographie renoue de plus en plus

avec une approche relationnelle (Country et al., 2016 ; Kanngieser et al., 2024) qui invite à s'attarder sur les relations, connections et interdépendances plutôt que sur des objets ou phénomènes isolés. En cela, bien qu'ils ne soient pas présents dans le PER au cycle 1, les concepts centraux de paysage et de milieu seraient à reconsidérer pour entrer dans l'étude des relations dès le cycle 1. (supra, p. 7).

- 34 L'analyse de la séquence d'enseignement nous pousse ainsi vers d'autres manières de raisonner et de cadrer nos problématiques pour dépasser les inconforts conceptuels des enseignantes. Ainsi, pour répondre aux craintes des enseignantes concernées, il ne s'agirait pas de réduire le niveau de difficulté, mais de repenser les dichotomies mobilisées voire de s'en extraire. Bien sûr, notre intention n'étant ici nullement de pointer du doigt les difficultés rencontrées par les enseignantes mais de mettre en lumière quelques difficultés ou incongruences propres au PER et aux notions qu'il mobilise. Dans le cadre de la séquence proposée, la discussion et la remise en cause de certaines notions et certains concepts se sont d'ailleurs avérés être particulièrement riche d'un point de vue scientifique (Comprendre pourquoi et comment catégoriser, reconnaître l'intérêt et les limites de catégories scientifiques...).

Défi 2 : Sur les approches pédagogiques

- 35 Pour travailler de manière relationnelle, en se focalisant sur les alliances et interdépendances, la systémique semble particulièrement appropriée et à même de nous aider à nous confronter à la complexité, aux interactions et interférences, mais aussi à l'incertitude. Dans le domaine de l'éducation, la pensée systémique a été largement développée (Diemer, 2013) et semble constituer une inspiration de taille face à de nombreuses questions socialement vives (Fabre, 2021), même s'il reste à en explorer les mises en application didactiques possibles. Pour parvenir à embrasser les multiples actrices et acteurs et forces en jeu dans des systèmes complexes, Caillé & Chaniel (2022, p. 88), en s'inspirant de la « théorie de l'acteur-réseau » de Callon et Latour, prônent même un « animisme méthodologique » qui reconnaît que « dans toute réalité sociale, entrent en jeu non seulement des humains, mais aussi toute la gamme de ce qu'ils appellent les non-humains, microbes, coquilles Saint-Jacques, électrons, etc. ». À travers un travail autour de la modélisation, ces relations pourraient se trouver au cœur des enseignements dès le cycle 1.
- 36 Une autre approche pédagogique centrale pour explorer le monde qui nous entoure repose sur le fait d'aller dehors (*extra muros*, Partoune, 2020) et de mettre au centre des apprentissages les méthodes sensorielles (Escobar, 2018, Wallenhorst, 2019, Blondin & Letouzey-Pasquier, 2023). Dans un article sur l'écosophie et l'écoformation, Boy (2023) souligne justement l'importance de « s'appuyer sur le réel », de « repenser la relation de l'être humain avec la « nature » », et de « reconnaître que le lieu fait lien » pour se diriger vers une éducation écologique et consciente des problématiques environnementales contemporaines. (Ré)adopter une approche sensorielle et corporelle dans les enseignements est loin d'être un objectif anodin puisqu'il pousse à repenser leurs fondements et leurs finalités. La dimension incarnée et sensorielle des apprentissages a en effet des dimensions politiques certaines puisque se confronter physiquement au monde qui nous entoure, et réfléchir à nos interactions sensibles et matérielles avec notre environnement, nous aide à appréhender les impacts de nos activités et également la multitude d'interrelations qui nous lient au monde vivant

(Hétier & Wallenhorst, 2020, s. p.). En outre, mobiliser le corps et les méthodes sensorielles peut constituer un premier pas vers une pensée écologique post- ou décoloniale (Escobar, 2018).

- 37 Ainsi, la dimension politique et démocratique des approches préconisées en Anthropocène est prégnante : il s'agirait de se confronter concrètement aux impacts des activités humaines sur l'environnement pour se diriger vers une prise de conscience collective des causes et des conséquences des changements environnementaux en cours. En effet, mettre en avant nos interdépendances (avec les autres humains, autres animaux, autres êtres vivants) nous invite à réfléchir à nos actions et à leur portée pour nous et pour autrui (Slimani, Barthes & Lange, 2020). C'est pour ces raisons, que des chercheuses et chercheurs affirment que l'éducation en Anthropocène ne peut se faire sans une éducation au politique, ou une éducation plus orientée vers la démocratie, ou encore une « éducation à la responsabilité » (Prouteau, 2019) afin de former des enfants plus capables de s'engager pour leur environnement, ou plus conscientes et conscientss des causes politiques de phénomènes socioécologiques (Slimani, Barthes & Lange, 2020 ; Hétier & Wallenhorst, 2020).
- 38 Se confronter à ces défis conceptuels, pédagogiques, épistémologiques, et même ontologiques prendra beaucoup de temps et sera nécessairement déstabilisant pour les élèves et les enseignants. Il convient donc, dans le domaine de la didactique, de remettre en question certains concepts et certaines activités, et d'expérimenter de nouvelles approches pour dessiner les contours d'une éducation souhaitable face à la densité des enjeux sociétaux contemporains. Nous espérons que les défis mis en avant ici pourront inspirer de futurs projets de recherche et de (trans)formation dans cette veine.

BIBLIOGRAPHIE

- Baribeau, C. (2009). Analyse des données des entretiens de groupe. *Recherches qualitatives*, 28(1), 133-148. <https://doi.org/10.7202/1085324ar>
- Bardin, L. (2013). *L'analyse de contenu*. Presses Universitaires de France.
- Barroca-Paccard, M., Orange Ravachol D. & Gouyon, P. H. (2018). Quelle prise en compte du concept de biodiversité dans les programmes français de sciences et technologie et de sciences de la vie et de la Terre ?, *RDST [Online]*, 18. <https://doi.org/10.4000/rdst.1980>
- Barroux, S. (2020). *Ce matin-là, mon voyage a commencé*. Albin Michel.
- Bentley, C., Browman, G.P. & Poole, B. (2010) Conceptual and practical challenges for implementing the communities of practice model on a national scale - a Canadian cancer control initiative. *BMC Health Serv Res*, 10(3). <https://doi.org/10.1186/1472-6963-10-3>
- Biermann, C., Kelley, L. C. & Lave, R. (2021). Putting the Anthropocene into Practice: Methodological Implications. *Annals of the American Association of Geographers*, 111(3) 808-818. DOI: 10.1080/24694452.2020.1835456

- Blondin, S., & Letouzey-Pasquier, J. (2023). Teaching Primary Geography through Mobile Methods: Didactic Reflections and Insights from Collaborative Research with Swiss Teachers. *Transfers*, 13(1-2), 68-81. <https://doi.org/10.3167/TRANS.2023.13010206>
- Blondin, S., Letouzey-Pasquier, J., & Roy, P. (2023). L'école à l'ère de l'Anthropocène : Explorer notre rapport au monde par le biais d'une géographie relationnelle, vécue et sensorielle. *L'Information géographique*, 87(1), 48-68. <https://doi.org/10.3917/lig.871.0048>
- Boy, V. (2023). Écosophie et écoformation - Le lieu fait lien. *Éducation relative à l'environnement [En ligne]* 18(1). <https://doi.org/10.4000/ere.9819>
- Caignard, G. "Pour une ontologie relationnelle à partir de Merleau-Ponty. Adversité, écart et implications contemporaines", *Noesis*, 40 | 2023, 59-74.
- Caillé, A. & Chaniel, P. (2022). Don et animisme méthodologique. *Communications*, 110, 87-98. <https://doi.org/10.3917/commu.110.0087>
- Campeau, D. (2016). Lien entre réel et virtuel : Enseignement de la géographie et construction de la conscience citoyenne. *McGill Journal of Education / Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 51(2), 733-744. <https://doi.org/10.7202/1038600ar>
- CIIP (Conférence Intercantonale de l'Instruction Publique de la Suisse romande et du Tessin) (2003). *Plan d'Etudes romand*, Suisse. <https://www.plandetudes.ch/>
- Conférence suisse des directeurs cantonaux de l'instruction publique (2007), *L'accord intercantonal du 14 juin 2007 sur l'Harmonisation de la scolarité obligatoire* (Concordat Harmos), 411.4
- Country, B., Wright, S., Suchet-Pearson, S., Lloyd, K., Burarrwanga, L., Ganambarr, R., Ganambarr-Stubbs, M., Ganambarr, B., Maymuru, D. & Sweeney, J. (2016). Co-becoming Bawaka: Towards a relational understanding of place/space. *Progress in Human Geography*, 40(4), 455-475. <https://doi.org/10.1177/0309132515589437>
- Davasse, B. (2004). *La notion de paysage, éléments de réflexion pour une pédagogie dans le domaine du paysage*. Qu'est-ce que le paysage ?, Jun 2004, Rennes, France. Pp. 38-42. fffhalshs-00795804
- Demangeot, J. (2009). *Les milieux « naturels » du globe*. Armand Colin. <https://doi.org/10.3917/arco.deman.2009.01>
- Diemer, A. (2013). L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable », *Éducation relative à l'environnement [Online]*, 11. <https://doi.org/10.4000/ere.805>
- Douady, R. (1993). L'ingénierie didactique. Un moyen pour l'enseignant d'organiser les rapports entre l'enseignement et l'apprentissage. *Cahier de DIDIREM, IREM de Paris*, 19(1). Driessen, C. (2017). *Hybridity*. Dans: International Encyclopedia of Geography: People, the Earth, Environment and Technology (eds D. Richardson, N. Castree, M.F. Goodchild, A. Kobayashi, W. Liu and R.A. Marston).
- Escobar, A. (2018). *Sentir-Penser avec la Terre. Une écologie au-delà de l'Occident*. Seuil.
- Fabre, M. (2021). Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. *Revue française de pédagogie [Online]*, 210. <https://doi.org/10.4000/rfp.10118>
- Filâtre, E. (2020). Les trajets domicile-école des élèves de primaire peuvent-ils constituer un point de départ pour construire des apprentissages spatiaux ?. *Géocarrefour [Online]*, 94(2). <https://doi.org/10.4000/geocarrefour.14769>
- Freire Vieira, P. (2023). Au carrefour de l'Anthropocène, émergence d'une écoformation transdisciplinaire porteuse de notre appartenance au monde. *Éducation relative à l'environnement [Online]*, 18(1). <https://doi.org/10.4000/ere.9540>

- Grangeat, M. (2016). Lev S. Vygotski : L'apprentissage par le groupe. In *Éduquer et Former* (p. 134-141). Éditions Sciences Humaines. <https://doi.org/10.3917/sh.fourn.2016.01.0134>
- Grondin, P., Genevois, S. & Wallian, N. (2023, novembre 15). *Territoires et territorialités de l'habiter du kartié : Dynamiques de construction d'un espace géopartagé par les élèves de cycle 3 à La Réunion*. 6e colloque international du CIST - Apprendre des territoires / Enseigner les territoires - Session J1. Territoires de vie des élèves et apprentissages scolaires dans et hors les murs. Manières d'envisager le territoire et la territorialité. <https://cist2023.sciencesconf.org/456740>
- Haraway D. (2016), Anthropocène, Capitalocène, Plantationocène, Chthulucène. Faire des parents. *Multitudes*, 4(65). <https://doi.org/10.3917/mult.065.0075>
- Hétier, R. & Wallenhorst, N. (2020). L'Enlivennement comme éducation en Anthropocène. *La Pensée écologique*, 5. <https://doi.org/10.3917/lpe.005.0011>
- Joublot-Ferré S. (2021). L'enquête paysagère, une méthode d'intelligibilité politique du monde ? *Projets de paysage [En ligne]*, 24. <https://doi.org/10.4000/paysage.20149>
- Joublot Ferré, S. (2023). L'Anthropocène : un nouveau cadre de pensée pour la géographie scolaire ? *L'Information géographique*, 87, 11-23. <https://doi.org/10.3917/lig.871.0011>
- Kanngieser, A. M., Soares, F., Rubis, J., Sullivan, C. T., Graham, M., Williams, M., ... & Marshall, U. B. (2024). Listening to place, practising relationality: Embodying six emergent protocols for collaborative relational geographies. *Emotion, Space and Society*, 50, 101000. <https://doi.org/10.1016/j.emospa.2024.101000>
- Leininger-Frézal, C., Gaujal, S., Heitz, C. & Colin, P. (2020). Vers une géographie expérientielle à l'école : L'exemple de l'espace proche. *Recherches en éducation*, 41. <https://doi.org/10.4000/ree.579>
- Le Lay, Y.-F., Comby, E. & Bouron, J.-B. (2023). Notions en débat. Milieu, environnement et nature, *Géoconfluences*, <https://geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/milieu-environnement-nature>
- Letouzey Pasquier, J., Blondin, S., & Wuichet, C. (2025). Démarrage d'une communauté discursive de pratique entre enseignant·es et chercheur·es portant sur la pratique du terrain au cycle 1 : Vers une pensée géographique expérientielle et émancipatrice. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (76). <https://doi.org/10.4000/148mx>
- Lussault, M. (2018). Chapitre 12. Porter attention aux espaces de vie anthropocènes. Vers une théorie du spatial care. In *Penser l'Anthropocène* (pp. 199-218). Presses de Sciences Po. <https://doi.org/10.3917/scpo.beaur.2018.01.0199>
- Marlot, C. & Roy, P. (2020). La Communauté Discursive de Pratiques : un dispositif de conception coopérative de ressources didactiques orienté par la recherche. Formation et pratiques d'enseignement en questions : revue des HEP de Suisse romande et du Tessin, 26, 163-184. <http://hdl.handle.net/20.500.12162/3896>
- Morizot, B. (2018). Chapitre 15. Le devenir du sauvage à l'Anthropocène. In Rémi Beau éd., *Penser l'Anthropocène* (pp. 249-264). Presses de Sciences Po. doi :10.3917/scpo.beaur.2018.01.0249
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2021). Introduction. In *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* : vol. 5e éd. (p. 9-12). Armand Colin. <https://www.cairn.info/l-analyse-qualitative-en-sciences-humaines--9782200624019-p-9.htm>
- Partoune, C. (2020). *Dehors, j'apprends*. Edi.Pro, HELMo.
- Rinaudo, J.-L., Roditi, É., & Bednarz, N. (2015). La recherche collaborative. Entretien avec Nadine Bednarz. *Carrefours de l'éducation*, 39(1), 171-184. <https://doi.org/10.3917/cdle.039.0171>

Slimani, M., Barthes, A. & Lange, J. (2020). Les questions environnementales au miroir de l'évènement Anthropocène : tendance politique et hétérotopie éducative. *Le Télémaque*, 58, 75-88. <https://doi.org/10.3917/tele.058.0075>

Wallenhorst N. (2019). Critique, Utopie et Résistance : trois fonctions d'une pédagogie de la résonance en Anthropocène. In N. Wallenhorst, J.-P. Pierron (Dir.), *Éduquer en Anthropocène* (pp. 137-146). Le bord de l'eau.

Wallenhorst N. & Pierron J.-P. (2019), *Éduquer en Anthropocène*. Le bord de l'eau.

Wallenhorst, N. & Hétier, R. (2021). Des pédagogies pour vivre en Anthropocène. *Annales des Mines - Responsabilité et environnement*, 101, 48-52. <https://doi.org/10.3917/re1.101.0048>

Wenger, E. (2005), *La théorie des communautés de pratique*. Presses Université Laval.

Zhong Mengual E. & Morizot B. (2018), L'illisibilité du paysage : Enquête sur la crise écologique comme crise de la sensibilité. *Nouvelle revue d'esthétique*, 22, 87-96. <https://doi.org/10.3917/nre.022.0087>

NOTES

1. Bien qu'il soit déjà remis en cause par des termes comme celui de capitalocène, mettant en avant le rôle d'un système économique (le capitalisme) plutôt que de l'espèce humaine (Haraway 2016). Nous précisons que, dans le cadre de cet article, nous comprenons l'Anthropocène comme un paradigme scientifique plus que comme une époque géologique.

2. Voir par exemple : Formations - outdoor education Centre de compétences HEP Vaud (lessentiers.ch)

3. Pour plus de détails méthodologiques sur cette communauté de discursive de pratiques, voir Letouzey-Pasquier, Blondin & Wuichet 2025.

4. <https://portail.ciip.ch/per/learning-objectives/65>

5. Ens2 et Ens1 signifient « Enseignante 1 » et « Enseignante 2 » lorsque nous citons leurs propos.

6. « Ce « milieu » est dit naturel lorsqu'y prédominent les éléments non ou peu transformés par les humains : rochers, arbres ou marais. Il n'est plus naturel lorsqu'y prédominent les artefacts : immeubles, machines, aéroports, etc. Le paysage est l'expression visible, en même temps que le support, du milieu » (Intro, ¶4) .

7. « Décrire et expliquer les espaces naturels, les espaces économiques et les espaces habités par l'Homme à l'aide des instruments de la géographie » Programme et objectifs | ECGF - FMSF (ecgffr.ch) consulté le 12.02.2024

8. Chercheuse responsable du projet. La discussion fait référence à un échange précédent entre chercheuse et enseignantes.

RÉSUMÉS

A partir de l'exploration de pratiques d'enseignement et du travail d'une communauté discursive de pratique, cet article discute les opportunités que le paradigme de l'Anthropocène pourrait offrir à l'enseignement de la géographie à l'école primaire (cycle 1). En se basant sur un état de la littérature portant sur l'éducation en Anthropocène puis sur l'analyse d'une séquence d'enseignement construite sur la dichotomie entre nature et activités humaines, cet article propose d'interroger la manière dont les dispositifs actuels d'enseignement en Suisse romande permettent aux élèves d'entrer dans un raisonnement géographique et de mettre en relation les éléments qui les entourent. Par le biais de discussions épistémiques et didactiques entre enseignantes et chercheuses, le travail collaboratif a aussi permis de questionner les contenus des formations proposées aux enseignant•e•s et notamment de certaines dichotomies centrales dans les plans d'études.

Based on the exploration of teaching practices and the work of a discursive community of practice, this article discusses the opportunities that the Anthropocene paradigm could offer to the teaching of geography at elementary school (cycle 1). Based on a literature review on Anthropocene education, followed by an analysis of a teaching sequence articulated around the dichotomy between nature and human activities, this article questions the ways in which current teaching practices in French-speaking Switzerland enable pupils to enter into geographical thinking and to relate the elements surrounding them. Through epistemic and didactic discussions between teachers and researchers, our collaborative work has also made it possible to question the content of the training offered to teachers and in particular some of the dichotomies at the heart of study plans.

INDEX

Keywords : geography, Anthropocene, primary school, community of practice, relational ontology, nature-culture

Mots-clés : géographie, anthropocène, école primaire, communauté de pratique, ontologie relationnelle

AUTEURS

SUZY BLONDIN

Haute école pédagogique (HEP) Lausanne

JUSTINE LETOUZEY-PASQUIER

Haute école pédagogique (HEP) Fribourg

Éducation au développement durable ou formation de la pensée critique : faut-il choisir ?

Discussion à partir d'un cas de publication scientifique et sa médiatisation

Education for sustainable development or training for critical thinking: should we choose? Discussion based on a scientific publication and its media coverage

Christian Orange et Denise Orange Ravachol

Introduction et questions de recherche

- 1 À travers la mise en avant d'une notion discutée, l'Anthropocène (Finney et Edwards, 2016 ; Zhong, 2024), l'École est conduite à travailler la question des changements anthropiques et de ce qu'ils impliquent. Il s'agit d'une évolution didactique considérable : on passerait d'une École qui forme les femmes et les hommes à travers une culture plurielle, représentée par les disciplines, produits d'une longue histoire, à une École orientée par l'urgence et la préparation à un avenir incertain (Fabre, 2021). On y travaillerait des problèmes pour lesquels il n'y a pas de solution partagée ou qui sont d'une grande complexité. Cela ne peut manquer d'avoir des conséquences pour les enseignements disciplinaires, notamment, scientifiques.
- 2 Dans la perspective, partagée par les différents acteurs, d'une École formant des citoyens, il nous semble important d'examiner cette question en la croisant avec une autre injonction qui ne fait pas débat : le développement, chez les élèves, d'une pensée critique : « qui ne souhaiterait pas que son enfant devienne un penseur critique ? », écrit Kuhn (2019). Cependant, si les éducations à l'environnement et au développement durable (la dénomination diffère d'un pays à l'autre) mettent en avant qu'il s'agit bien d'une éducation au choix et non d'une imposition de choix (France, 2007) et d'une formation à l'esprit critique (PER¹, Suisse), des recherches ont montré que ces

éducations concernaient plus souvent l'acquisition de gestes écocitoyens que celle de compétences critiques (Morin, 2018).

- 3 La notion de pensée critique, elle aussi, est discutée (Willingham, 2007 ; Ennis, 2019) et jugée imprécise (Kuhn, 2019). La question de son développement n'est pas simple, pour peu qu'on ne la limite pas à l'étude de la fiabilité des sources. Dans notre cadre théorique de l'apprentissage par problématisation (Doussot et al., 2022), nous considérons la pensée critique comme la capacité à dépasser les évidences pour remonter aux problèmes qu'elles masquent : en cela, elle est constitutive de tout savoir scientifique raisonné (Orange et Orange Ravachol, 2023b).
- 4 Nous avons déjà discuté, dans des publications antérieures, des conditions pour qu'une éducation à l'environnement et au développement durable relève bien, du point de vue de l'enseignement des sciences, d'un travail approfondi de problèmes et non de simples constats et préconisations (Orange et Orange Ravachol, 2017). Nous avons pointé alors (Orange et Orange Ravachol, 2023a) que les « Éductions à » n'étaient compatibles avec une formation à la pensée critique qu'à la condition d'ouvrir, avec les élèves, certaines boîtes noires (Wiener, 1948 ; Latour, 1989) didactiquement choisies, c'est-à-dire de mettre à la discussion scientifique de la classe des questions que l'on garde généralement fermées par souci de simplification et d'accès rapide à une solution. Ces ouvertures de boîtes noires, qui correspondent à chaque fois à des problématisations, sont d'autant plus didactiquement pertinentes qu'elles conduisent le plus souvent les élèves à accéder à de nouvelles formes de pensée : si cela présente de réelles difficultés, il s'agit d'un enjeu didactique essentiel (Astolfi, 2008). Ainsi, les élèves doivent-ils, pour aborder les questions de l'évolution climatique, d'une part, dépasser les simples explications séquentielles pour accéder au fonctionnement de systèmes complexes ayant une histoire et pouvant passer plus ou moins brusquement d'un régime à un autre et, d'autre part, développer une pensée historique épistémologiquement contrôlée par le principe de l'actualisme (Orange Ravachol et Beorchia, 2011 ; Orange Ravachol, 2012).
- 5 Par ailleurs, nous avons montré (Orange et Orange Ravachol, 2023a) que les manuels français de sciences de la vie et de la Terre ne permettent généralement pas, dans les « activités » qu'ils proposent, de répondre à ces nécessités. Nous donnions notamment comme exemple le cas de la vapeur d'eau, gaz à fort effet de serre, dont le rôle dans l'évolution climatique est rarement discuté dans les manuels, ce qui semble à priori paradoxal puisque l'activité humaine en produit des quantités du même ordre de grandeur² que le celles du CO₂. Pointer ce problème et le travailler permettrait pourtant de comprendre pourquoi elle est si peu mentionnée dans les médias et par les scientifiques³ et de faire entrer les élèves dans une pensée en système. Comment en effet former les élèves à la pensée critique si on évite de discuter avec eux ces questions dans le seul but de les conduire le plus directement possible vers la solution souhaitée, validée par les experts, sans leur permettre un travail sur ce qui peut et même doit faire problème ?
- 6 Nous souhaitons ici prolonger et préciser les différents enjeux d'une éducation problématisée, et donc critique, à l'environnement et au développement durable, à partir de l'étude d'un cas qui met en jeu scientifiques, médias et citoyens, et qui pourrait éventuellement servir d'objet d'étude à une classe de secondaire supérieur. Nous allons pour cela tenter de comprendre comment, dans ce cas, des travaux scientifiques sur l'évolution du climat sont présentés par les scientifiques eux-mêmes,

par les médias et reçus par des citoyens exprimant leurs réactions « en ligne ». Le cas choisi comprend ainsi une publication récente dans le journal scientifique *Science*, sa présentation dans un média réputé (l'AFP⁴) et des réactions « en ligne » à cette présentation. D'un point de vue didactique, ce trio (article scientifique, article journalistique, réactions en ligne) constitue un petit monde dans lequel les élèves auront, dans leur vie citoyenne, à se mouvoir et à faire montre de pensée critique, c'est-à-dire de leur capacité à envisager, à explorer et à délimiter par une argumentation dans des cadres précisés, le champ des possibles ; donc à problématiser.

- 7 Après avoir présenté rapidement le cas, nous étudierons le jeu des scientifiques et des médias concernant cette étude, puis les modes de pensée que révèlent les différentes réactions « en ligne ». Cela nous permettra de dégager des pistes pour un enseignement scientifique conduisant les citoyens à développer une pensée critique sur ces questions et à comprendre ce qui se joue dans ces différents discours.

1. Un premier aperçu du cas

- 8 Tout part d'un texte publié le 7 décembre 2023 par l'AFP, agence de presse réputée, intitulé « Les niveaux actuels de CO₂, du jamais-vu depuis 14 millions d'années » et repris, mot pour mot, dans la rubrique « News » du site <https://www.orange.fr/portail>⁵. Cette reprise a le mérite, pour notre étude, de rendre possible une réaction des lecteurs en ligne ; ce qui nous a permis de recueillir plus d'une centaine de ces réactions : les 112 premières dans la liste au moment de la consultation, le 12 décembre 2023 (par la suite nommées « réactions »).
- 9 L'étude qui sert de référence à l'article de l'AFP a été publiée dans la revue *Science* le 8 décembre 2023⁶ (par la suite nommée « article *Science* ») et a pour titre : “*Toward a Cenozoic history of atmospheric CO₂*”.
- 10 Les titres respectifs montrent un choix éditorial du journaliste de l'AFP, qui insiste sur le sensationnel (« Du jamais-vu ») quand l'article de *Science* montre que l'on a déjà vu de telles concentrations de CO₂ atmosphérique (et même de plus importantes) au-delà des 14 millions d'années (MA). Pour renforcer ses propos, le journaliste de l'AFP écrit qu'il y avait alors des insectes géants⁷, ce dont l'article de *Science* ne parle pas.
- 11 Les réactions des lecteurs du site d'information Orange.fr sont variées, nous y reviendrons tout comme sur la constitution du corpus analysé, mais en voici quelques exemples (orthographe conservée) :

BiquetFC
 Quand on est pas fichu de donner la météo à 3 jours.....14 millions d'années ???
 cara100
 finalement , encore une étude qui sert à rien, juste à nous inquiéter encore plus dans le but de créer un climat anxiogène pour mieux nous manipuler.
 bearnais
 si le taux de CO2 a augmenté rapidement il y a 14 millions d'années, c'est la faute aux voitures de l'époque ?
- 12 Il ne s'agit pas d'identifier ces réactions à ce que pourraient dire des élèves de collège ou de lycée, mais d'y voir des propos auxquels ils peuvent être confrontés et sur lesquels ils devraient être capables de développer un avis critique.

2. L'article de *Science* et celui de l'AFP : ce que les élèves devraient savoir pour un examen critique

- 13 Dans la revue *Science*, l'article se présente, comme souvent dans cette revue, en deux modes : un *research article summary* (par la suite *Science Summary*) d'environ 700 mots et un *research article* (par la suite *Science Article*) six fois plus long (sans compter les références), lui-même précédé d'un court résumé d'une centaine de mots.
- 14 L'article présente une méta-analyse des données indirectes concernant le taux de CO₂ atmosphérique au cours du Cénozoïque, l'ère Tertiaire (les 66 derniers MA). Elle a été menée durant sept ans par *The Cenozoic CO₂ Proxy Integration Project (CenCO2PIP) Consortium*, impliquant plus de 60 chercheurs. Leur but est de reprendre, de vérifier et de synthétiser les estimations du CO₂ au Cénozoïque, réalisées depuis de nombreuses années, alors que les études à partir des bulles dans la glace des inlandsis ne permettent de remonter qu'à 800 000 ans. L'intérêt de cette recherche est justifié par les auteurs de deux façons⁸ :
- D'une part, il s'agit de mieux comprendre où va notre climat. Selon les auteurs, si des modèles climatiques globaux sont nécessaires pour estimer comment le climat de la Terre va réagir dans le futur à l'augmentation du CO₂ atmosphérique, ces modèles « laissent planer le doute quant à savoir si la température moyenne mondiale augmentera de façon linéaire en fonction du doublement futur du CO₂ (une « sensibilité climatique » invariable) ou si les rétroactions climatiques entraîneront une sensibilité croissante du climat au CO₂ à l'avenir » (*Science Article* p. 1). Or les archives géologiques témoignent de moments chauds qui intègrent le résultat de ces interactions. Et, comme le note le résumé long de cette étude, « cette synthèse du CO₂, validée par la communauté, représente les données les plus fiables disponibles à ce jour et un moyen d'améliorer notre compréhension des changements passés du climat mondial et du cycle du carbone. » (*Science Summary*, p. 1)
 - D'autre part, cette étude permet de mettre en relation l'évolution du taux de CO₂ atmosphérique avec des phénomènes évolutifs comme le développement des plantes en C₄ et leur avantage sélectif, notamment en cas de taux de CO₂ bas^{Admin2026-01-16T14:39:00A9}.
- 15 Il y a donc bien, dans l'article de *Science*, une relation explicite avec la question actuelle de l'évolution climatique, d'ailleurs plus marquée dans le *Summary*, dès son introduction (traduit par nous) :
- Les émissions anthropiques de dioxyde de carbone (CO₂) ont entraîné une augmentation de la concentration atmosphérique mondiale de CO₂, qui est passée de 280 parties par million (ppm) avant l'industrialisation, à une moyenne annuelle de 419 ppm en 2022, ce qui correspond à une augmentation de la température moyenne à la surface du globe de 1,1°C au cours de la même période. Si les émissions mondiales de CO₂ continuent d'augmenter, le CO₂ atmosphérique pourrait dépasser 800 ppm d'ici 2100 (*Science Summary*, p. 1).
- 16 Cependant, les conclusions et perspectives de l'article en restent au CO₂ et aux températures passés ainsi qu'aux moyens d'améliorer encore les résultats de l'étude.
- 17 Voici d'ailleurs les sous-titres de l'article de recherche (traduits par nous) :
- Évaluation critique des proxies du CO₂ atmosphérique
 - Vers une histoire du CO₂ atmosphérique au Cénozoïque
 - Implications climatiques de la courbe révisée du CO₂
 - Relation avec le changement de température global et la sensibilité climatique
 - Relation avec l'évolution de la cryosphère

Implications évolutives de la courbe révisée du CO₂
 Perspectives et opportunités pour de nouvelles avancées

- 18 Par comparaison, voici ce qui est mis en avant (phrase d'accroche et sous-titres) dans l'article de l'AFP :

Les niveaux actuels de dioxyde de carbone dans l'atmosphère n'ont pas été atteints depuis 14 millions d'années sur Terre, révèle jeudi une vaste étude qui évoque les climats inhospitaliers vers lesquels l'humanité se dirige.
 Climats inconnus pour l'humanité
 Du plancton au CO₂
 Effets en cascade

- 19 Le choix du journaliste est de privilégier ce qui peut concerner les lecteurs - niveau actuel du CO₂, climats inconnus pour l'humanité - et de moins insister sur les questions de méthode et les évolutions au cours du Cénozoïque, par exemple. Cela se comprend, bien sûr. Ajoutons que dans l'article de l'AFP, une photo, sous le titre, présente une cité dans un brouillard jaunâtre, quand Orange.fr choisit une « Vue générale de la vallée de Skopje, la capitale de la Macédoine du Nord, dans un brouillard dû en partie aux feux de bois utilisés pour le chauffage, le 2 janvier 2023 ». Deux illustrations accrocheuses qui n'ont que peu à voir avec l'article de référence et avec le CO₂.
- 20 Cependant, la relation et les distinctions entre discours scientifiques et discours journalistiques ne sont pas aussi simples et nettes que cela peut paraître. Comme nous l'avons dit, les scientifiques font clairement, dans l'article de *Science*, une accroche sur les problématiques actuelles. Par ailleurs le journaliste de l'AFP semble avoir eu accès en avant-première à l'article, puisque son écrit est daté du 7 décembre 2023 quand *Science* publie le 8 ; il a également pu avoir un entretien avec Bärbel Hönlisch, la première auteure de l'étude, puisqu'il la cite. Il y a donc de la part de la revue *Science* ou des auteurs de l'article scientifique une certaine recherche de médiatisation et donc une participation à un point de vue médiatique sur ce travail.
- 21 D'ailleurs, Bärbel Hönlisch, lors de cet l'entretien, et selon ce qui est repris par le journaliste, donne des avis qui ne sont pas directement présents dans l'article de *Science*. Voici des propos rapportés que l'on relève dans l'article de l'AFP :
- « Cela nous montre bien à quel point ce que l'on est en train de faire est vraiment, vraiment inhabituel dans l'histoire de la Terre »
 « Notre civilisation est habituée au niveau des mers que l'on connaît actuellement, aux tropiques chauds, aux pôles froids, et aux régions tempérées qui bénéficient de nombreuses précipitations »
 « Notre espèce (...) n'a évolué que depuis 3 millions d'années. Nous n'avons jamais rien connu de ces climats chauds », en faisant référence à des climats d'il y a plus de 16 MA. »
- 22 Dans les trois discours - l'article scientifique, les propos de la scientifique lors de l'entretien avec les journalistes¹⁰, l'article de l'AFP -, il y a en fait deux thèmes qui prennent une importance différente : le premier de ces thèmes correspond au travail des scientifiques sur le taux de CO₂ au Cénozoïque, le second aux préoccupations quant à l'évolution climatique actuelle et à venir. L'article scientifique est essentiellement consacré au thème 1, bien entendu, mais avec une mention au thème 2 qui lui donne un intérêt au-delà de la communauté scientifique. Les propos de la chercheuse lors de l'entretien, développent, certainement en réponse aux questions des journalistes, le thème 2, dans ce qui devient alors des propos d'experts, c'est-à-dire des propos qui vont au-delà des résultats de l'étude et de ce que l'on peut écrire dans un article de

recherche. Le journaliste de l'AFP s'appuie sur le thème 1, qui sert de caution, pour insister sur le thème 2, censé intéresser ses lecteurs et les divers organes de presse.

- 23 Il y a donc un jeu entre les scientifiques, qui pointent les relations possibles entre leurs recherches et les problématiques climatiques actuelles, les mêmes personnes en tant qu'experts, qui donnent un avis qui dépasse le résultat de leurs recherches et les médias qui prennent en compte leur lectorat. Ce jeu demande à être étudié et compris par les élèves si le but est bien qu'ils développent une pensée critique autour des questions climatiques.
- 24 L'enjeu serait là une Éducation au politique (Fabre, 2021), c'est-à-dire une formation au statut de citoyen, dans le champ particulier des sciences, des experts et de la vulgarisation (Roqueplo, 1974). On touche ici une première condition d'une éducation critique à « l'Anthropocène ».
- 25 Cependant, une telle éducation critique concerne également la maîtrise de savoirs et des modes de pensée scientifiques (Orange et Orange Ravachol, 2017, 2023a, 2023b). L'étude des réactions en ligne va nous donner, dans ce cas, quelques pistes en pointant des opinions qu'idéalement les élèves devraient devenir capables de discuter.

3. Les réactions en ligne : ce qu'elles disent des savoirs nécessaires pour une éducation critique

3.1. Point sur la méthode d'étude des réactions

- 26 Le 12 décembre 2023, nous avons relevé plus de 100 réactions en ligne à l'article de l'AFP repris par le site Orange.fr. Il ne s'agit pas de toutes les réactions disponibles alors : nous nous sommes limités aux 112¹¹ premières dans l'ordre où elles apparaissaient sur le site. Il ne s'agit pas d'un ordre chronologique mais de l'ordre de présentation ce jour-là (par exemple, les trois premières sont respectivement datées de 5 jours, 11 heures et 4 jours).
- 27 Il n'est pas question de considérer cette centaine de réactions comme représentatives de ce que pense telle ou telle population qu'il serait difficile de caractériser, parce qu'elle est très dépendante du média et que ceux qui réagissent ne représentent pas l'ensemble de ceux qui lisent. Il ne s'agit pas non plus de voir dans ces réactions ce que pourraient être les réactions d'élèves à cet article de l'AFP. Le but de ce recueil est d'avoir accès à des réactions qui existent dans la société avec une certaine diversité, assurée par le nombre recueilli. Même si elles n'ont aucune représentativité par rapport à telle ou telle population, elles existent et font partie de la doxa concernant l'évolution climatiques. Il paraît nécessaire qu'un élève puisse comprendre ces réactions, les analyser et voir éventuellement comment en discuter : c'est une condition d'une pensée critique dans ce domaine. C'est donc bien dans le but de caractériser ce qu'idéalement les élèves devraient apprendre dans une éducation critique que nous tentons une étude de ces réactions.
- 28 Pour cela, nous avons procédé à une analyse de contenu et avons classé cette centaine de réactions en différentes catégories. Celles-ci sont exclusives (une réaction est placée dans une seule catégorie) même si certaines des réactions pourraient relever de plusieurs d'entre elles. Dans la mesure où il ne s'agit pas de faire un traitement quantitatif, l'échantillon n'étant en aucun cas solide, mais d'en explorer la diversité,

cela ne pose pas de problème : le but est simplement de regrouper des types de réactions pour les donner à voir et en organiser « l'espace » de façon à avancer dans nos questions didactiques. Le nombre de réactions retenues et le travail d'analyse de contenu nous conduisent à penser qu'il y a saturation de la catégorisation¹². Nous analyserons ensuite les savoirs qui devraient être mobilisés pour être en mesure de discuter de manière scientifiquement critique les réactions des différentes catégories.

3.2. Catégorisation de réactions sur Orange.fr à l'article de l'AFP

- 29 Nous avons construit 6 catégories, 7 si nous ajoutons les réactions que nous n'avons pu classer. Nous donnons pour chacune d'elles des exemples, en tentant de les varier et, à titre indicatif, l'effectif, même si, comme nous l'avons dit, on ne peut donner de sens à ces effectifs pour ce que nous étudions ici.
- 30 Trois catégories (R1, R2, R3) correspondent à des opinions sans argumentation par rapport à l'article de l'AFP.

- **R1, regroupe les refus d'une catastrophe annoncée et de ce que pourrait cacher une telle annonce** (13 réactions), par exemple¹³ :

Cara100

finalement, encore une étude qui sert à rien, juste à nous inquiéter encore plus dans le but de créer un climat anxiogène pour mieux nous manipuler.

ficelle91

Ba voyons ! faut bien relancer de temps en temps la peur ... :) A lire les commentaires cela me rassure, tout le monde n'est pas dupe. La COP28 fait un flop ! le presidents de Dubaï ridiculise particulièrement les pays occidentaux avec leur prédilections et jette un froid !!

cvh

Encore des "alarmistes" ! Il faudrait revenir à la préhistoire si on les écoute ...

- **R2, regroupe des réactions exprimant, au contraire, un danger lié à l'évolution climatique et aux manques d'action face à ce danger** (16 réactions) :

mdldangib63

De toute façon il est trop tard, le mal est fait et nous sommes responsables d'avoir enclenché un processus destructeur qui ne peut aboutir qu'à la fin de notre espèce et, hélas, les espèces animales . Je garde foi et espoir en certaines personnes de bien qui pourront peut-être retarder l'échéance. La TERRE était un joyau unique dans l'Univers que ...

dephase

la lutte pour le climat doit être mondiale et c'est loin d'être le cas, l'occident et en particulier l'Europe sont les principaux acteurs de la lutte pour le climat avec les contraintes que cela amène pour un faible résultat, les autres pays ne font rien, voir aggrave le problème, peine perdue !

JackPalance

de toutes façons, on ne maîtrise absolument rien on ne sait que détruire, jeter et polluer. La Mère Nature va nous régler le problème

- **R3 est un ensemble de réactions qui refusent, sans argumentation précise, ce que dit l'article** (10 réactions) :

clif

Qu'est-ce que l'on est bien quand on écoute pas toutes ces co...ries...

abominhate

Continuez à nous faire rire merci

paotr56

Le climat c'est comme l'heure ça change tout le temps !!!

31 Deux catégories (R4 et R5) argumentent sur le contenu scientifique de l'article de l'AFP.

- **R4 correspond au rejet du contenu de l'article au motif qu'il semble impossible de connaître le taux de CO₂ et la température d'il y a des millions d'années.** On note aussi souvent dans ces réactions une confusion entre climat et météo (29 réactions) :

BiquetFC

Quand on est pas fichu de donner la météo à 3 jours.....14 millions d'années ? ? ?

Joel02

Ha oui, on sait calculer si loin ! ! !

dauphin60

Tout est dirigé ! Comment savent-ils ce qui s'est passé il y a 14 millions d'années !

Que du cinéma tout cela !

32 (Ce dernier exemple pourrait également être placé dans la catégorie R1)

- **Les réactions R5 mettent en doute et discutent, de façon plus ou moins précise, les liens entre d'une part, ce que dit l'article de l'AFP du CO₂ et des températures anciennes et, d'autre part, les évolutions futures** (30 réactions) :

skeptikos

Cette étude montre que le niveau de CO2 est resté stable autour de 280 ppm depuis plus de 2,5 millions d'année. Donc, ce n'est pas le CO2 qui est responsable des 17 âges glaciaires du quaternaire, ni des 17 réchauffements qui ont suivi. De même, il ne serait donc pas responsable non plus du petit âge glaciaire du moyen âge, ni du réchauffement présent.

arthemys

il y a 50 millions d'années, Co2 ,1600ppm, température +12°et pourtant aucun humain ,aucune activités industrielles, rien nada ,et nous de nos jour en 150 ans serions responsables de +1,2° c'est évidemment faux et archi faux ,les cycles de périodes, chaudes, froides , sont de plus ou moins 20000 ans la nous sommes au début d'une période chaude c'es ...

JuliaAugusta78

Cette étude confirme donc bien que le climat de la terre a été aussi chaud bien avant l'activité humaine et cela plusieurs fois sur une période de 66 millions d'années ! Cela confirme à nouveau les cycles de Milankovitch. En outre, la remontée rapide du taux de méthane dans l'atmosphère semble attester que nous sommes à la fin de la glaciation actuellement....

Dan-is-back

Sur les 66 derniers millions d'années, la période la plus chaude que la Terre ait connue remonte à environ 50 millions d'années, avec une concentration en CO2 à 1.600 ppm et des températures 12°C plus chaudes qu'aujourd'hui. Ces dernières ont baissé lentement jusqu'à il y a 2,5 millions d'années et le temps des âges glaciaires, la concentration de CO2 est la même...

33 (Notons que toutes les réactions regroupées dans cette catégorie ne sont pas aussi développées que celles choisies ici en illustration)

- **Enfin, trois réactions (R6) demandent ou font référence à d'autres points de vue.**

catin10

j aimerais bien dans ce domaine entendre d autres sons de cloche ,s il y en a ,car à foutre la trouille ils sont forts , peut être il y a d autres avis mais on ne les entend jamais

vincent15

bof, les climato-sceptiques vont bien contredire cet article

34 Quelques réactions (une dizaine) n'ont pas pu être classées, car se voulant décalées ou humoristiques, elles ne permettent pas vraiment de savoir ce que l'auteur veut dire sur le fond.

3.3. Des réactions à l'article de l'AFP aux enjeux d'une éducation critique

- 35 Si toutes les réactions répondent, directement ou indirectement, au second thème que nous notions dans l'article de l'AFP, celui qui correspond aux préoccupations sur le climat actuel et à venir, seules les catégories R4 et R5, et peut-être R6, réagissent également sur le thème 1, c'est-à-dire aux éléments scientifiques de cet article. Cela correspond à une bonne moitié des réactions recueillies.
- 36 Pour ce qui est des réactions qui ne portent que sur le thème 2 (préoccupations actuelles), elles apportent peu d'indications sur les enjeux d'une éducation critique, si ce n'est l'importance pour les élèves de bien distinguer ces discours de ceux qui discutent de manière argumentée les résultats scientifiques.
- 37 Les réactions en ligne de type R4 mettent en doute la possibilité de connaître le taux de CO₂ et la température à une époque où il n'y avait pas de témoins humains. Elles interrogent par là les méthodes qui ne sont que peu expliquées et pas discutées dans l'article de l'AFP. Elles le sont d'ailleurs assez peu dans l'article de *Science* qui renvoie aux nombreuses publications qui ont été reprises et réévaluées pour arriver à la synthèse qu'il propose. Ce sont des méthodes indirectes et voici, par exemple, les indications données (traduites par nos soins) sur quelques-unes de ces méthodes qu'il faudrait qu'un élève de secondaire supérieur soit capable de comprendre et de discuter pour faire montre de pensée critique :

L'un des premiers indices de paléo-CO₂ à avoir été conçu est basé sur l'observation que les plantes vasculaires optimisent généralement la densité, la taille et le comportement d'ouverture et de fermeture des pores stomatiques à la surface de leurs feuilles, afin d'assurer une absorption suffisante de CO₂ tout en minimisant la perte d'eau. Le comptage de la fréquence des stomates constitue alors un indicateur simple de la concentration de CO₂ à laquelle la plante est exposée. Les variations du CO₂ ambiant peuvent également entraîner une cascade d'effets interdépendants sur la photosynthèse, le flux de CO₂ dans la feuille (largement déterminé par la taille et la densité des stomates) et le fractionnement isotopique du carbone au cours de la photosynthèse. Bien que dépourvues de stomates fonctionnels, les plantes non vasculaires telles que les hépatiques présentent également un fractionnement isotopique au cours de la photosynthèse et leurs valeurs du ¹³C sont donc contrôlées de la même manière par le CO₂ ambiant. La liste des indicateurs terrestres du paléo-CO₂ comprend également les nodules de carbonate inorganique précipités dans les sols anciens (c'est-à-dire les paléosols) et les minéraux de carbonate de sodium précipités dans les évaporites lacustres continentales (*Science Article*, p. 1).

- 38 S'il est possible, pour un élève de secondaire supérieur, de percevoir à quoi renvoient ces méthodes, il est particulièrement difficile de les discuter, car elles s'appuient sur un certain nombre de « boîtes noires » (Wiener, 1948 ; Latour, 1989). Former les élèves à une pensée critique sur ces sujets demanderait d'en ouvrir quelques-unes au moins, non pas pour en comprendre tous les détails, mais pour identifier ce qu'elles présupposent. Prenons simplement le cas des stomates dont parle l'extrait ci-dessus. Le raisonnement renvoie à la fois à des connaissances sur le fonctionnement des plantes, qui font partie des programmes de sciences, mais aussi à un argument évolutionniste d'adaptation que l'on pourrait un peu rapidement prendre pour du finalisme. Cela dit, si, d'un point de vue fonctionnel, la relation entre le nombre de stomates et le taux de CO₂ peut être comprise, qu'en est-il du rôle que jouent la température et la présence

plus ou moins grande d'eau - liquide et vapeur - dans l'écosystème ? En effet, les stomates sont aussi les orifices par lesquels la plante transpire, ce qui permet à la sève brute de « monter », mais augmente le risque de déshydratation dans un environnement sec. Ajoutons à cela que, dans la suite de l'article de *Science*, est noté qu'une relation pourrait exister entre le développement du métabolisme photosynthétique en C_4 et le faible taux du CO_2 atmosphérique... Comment tout cela joue-t-il sur la densité des stomates ? Comment penser cet entrecroisement entre les considérations évolutionnistes et les aspects fonctionnalistes ? Ne faudrait-il pas, au minimum, que les élèves soient en mesure de comprendre comment on s'appuie ici sur tous ces éléments ?

39 On voit ainsi tout l'intérêt d'ouvrir une telle boîte noire, ce qui conduit à comprendre la méthode, mais aussi en quoi elle doit être recoupée par d'autres données, compte tenu des nombreux paramètres que l'on ne maîtrise pas totalement. On voit aussi la difficile problématisation que cela demande alors que celle-ci est une condition d'une pensée critique scientifiquement étayée (Orange et Orange Ravachol, 2023b). Le risque alors, dans l'enseignement, est d'aller sans discussion et en pleine confiance, aux résultats des chercheurs, comme nous l'avons montré sur d'autres problèmes par l'étude de manuels (Orange et Orange Ravachol, 2023a). Mais est-il encore question alors de pensée critique ?

40 Les réactions en ligne de type R4, celles qui discutent les relations entre l'étude des taux de CO_2 et des températures du Cénozoïque, et les questions de l'évolution climatique actuelle, nous conduisent à envisager les conditions pour que des élèves puissent les comprendre et en débattre. Nous sommes ici dans une situation qui illustre ce que nous disions en introduction de ce qu'implique une éducation à l'Anthropocène : le passage à une éducation qui préparerait à un avenir incertain. Du point de vue des sciences historiques, on assiste à une sorte de retournement. En effet, la biologie et la géologie historiques se sont constituées notamment en s'appuyant sur le principe de l'actualisme (Orange Ravachol, 2012) qui permet, à partir des traces du passé, d'en reconstituer l'histoire en s'appuyant sur le fonctionnement actuel de la Terre et des êtres vivants. Dans l'article de *Science*, dans l'article de l'AFP et dans le discours expert des scientifiques, on a affaire à un double mouvement : du présent vers le passé, puis du passé vers le présent et le futur. En effet, dans un premier temps ce sont bien les repères actuels (que l'on pense aux stomates et à ce que l'on sait du fonctionnement des plantes actuelles) qui permettent d'instruire le passé ; mais, dans un second temps, ce passé instruit doit nous renseigner sur le futur. Jouent aussi les échelles de temps : dans le passé, il y a eu des moments où le CO_2 et la température étaient plus élevés qu'aujourd'hui, ce que relèvent certaines réactions de lecteurs de l'article de l'AFP, mais les variations aujourd'hui sont beaucoup plus rapides. Tout cela passe par la construction de modèles prédictifs qui posent un certain nombre de questions. Comme l'indique l'article de recherche de *Science* et comme nous l'avons déjà pointé plus haut (traduit par nous) :

Des modèles climatiques globaux sont nécessaires pour faire des projections au-delà de ces données afin d'estimer comment le climat de la Terre réagira à de nouvelles augmentations de CO_2 . Cependant, bien qu'ils parviennent à expliquer les changements climatiques historiques observés, les modèles laissent planer le doute quant à savoir si la température moyenne mondiale augmentera de façon linéaire en fonction du doublement futur du CO_2 (une « sensibilité climatique » invariable)

ou si les rétroactions climatiques entraîneront une sensibilité croissante (ou « dépendante de l'état ») du climat au CO₂ à l'avenir (Science Article, p. 1).

- 41 C'est d'ailleurs pour répondre à ces questions que l'étude a été menée. Le but annoncé est de prendre le passé comme « modèle analogique » du futur. En effet (traduit par nous) :

Les rétroactions entre le changement climatique et le cycle du carbone peuvent également amplifier ou diminuer les émissions des réservoirs de carbone superficiels (par exemple, le dégel du pergélisol, les ajustements de la taille et de la composition de la biosphère terrestre et du réservoir de carbone marin), ce qui crée une incertitude supplémentaire dans les projections futures de CO₂. Les variations passées du CO₂ comprennent intrinsèquement le rôle de ces rétroactions et leur étude pourrait contribuer à réduire l'incertitude dans les modèles du système terrestre (Science Article, p. 1).

- 42 Ici encore, nous sommes devant ce qui peut conduire à un dilemme didactique sinon à une contradiction : pour développer la pensée critique des élèves sur ces questions, il est nécessaire de les faire entrer dans ces discussions sur les difficultés des modèles et la façon de les dépasser. Cependant, il est très compliqué et très chronophage de le faire, car les problèmes qu'il faudrait alors construire avec eux sont loin d'être simples. D'où, encore une fois, la tendance, dans les enseignements scientifiques portant sur ces questions, à s'en remettre aux scientifiques. Quid alors du développement d'une pensée scientifique critique ?

4. Discussion

- 43 Notre étude de cas porte sur un système de discours caractéristique des questions concernant l'évolution anthropique du climat : discours scientifiques, discours médiatiques et discours doxiques. Ce cas représente ce à quoi tout citoyen est - ou sera - confronté dans l'examen de ces questions. C'est en cela que cette étude éclaire ce que pourrait être une Éducation à l'Anthropocène compatible avec le développement de l'esprit critique.
- 44 Le premier objectif d'une telle éducation serait de permettre aux élèves de se repérer dans ces discours multiples, leurs intentions, leurs relations. Cela concerne pleinement l'enseignement des sciences, mais le dépasse aussi pour prendre place plus largement dans une éducation au politique qui implique plusieurs disciplines (histoire, géographie, français ...).
- 45 En même temps, les élèves doivent être capables de comprendre la façon dont les scientifiques construisent des faits sur des objets non directement accessibles : ici, la teneur en CO₂ de l'atmosphère il y a des millions d'années. On retrouve la condition, que nous notions en introduction, d'ouvrir en classe un certain nombre de boîtes noires. Celles-ci, dans ce cas, sont laissées fermées dans l'article de l'AFP et à peine ouvertes dans l'article de *Science* ; pour aller plus loin, par exemple dans les relations entre densité stomatique et concentration en CO₂, il est nécessaire de consulter un supplément (95 pages) en ligne à l'article de *Science*, supplément téléchargeable¹⁴ librement sur le site de la revue.
- 46 Plus largement, nous l'avons vu, c'est la façon dont les scientifiques font jouer les relations entre présent, passé et futur qu'il est important d'étudier : comment la question de l'évolution climatique et, plus largement, de l'Anthropocène, mobilise-t-

elle, mais aussi dépasse-t-elle, les repères habituels de la biologie et de la géologie historiques en y impliquant le futur proche et incertain ?

- 47 Cette étude conforte donc et élargit nos précédents travaux rappelés en introduction. Elle offre aussi une entrée possible pour une éducation critique à l'Anthropocène : la confrontation des classes du secondaire supérieur à des corpus du type de celui étudié ici. Si des aménagements sont indispensables pour les rendre étudiables dans un temps raisonnable, on voit aussi qu'il est nécessaire d'abandonner la course au temps didactique qui conduit le plus souvent à aller vite vers « une bonne solution », celle des experts, sans prendre le temps d'envisager et discuter d'autres possibles, quitte à les éliminer. Dit autrement, alors que le développement d'une pensée critique n'est déjà pas simple dans un enseignement qui ne concerne que des savoirs scientifiques stabilisés (Orange et Orange Ravachol, 2023b), il semble encore plus difficile, mais pourtant essentiel, quand il s'agit d'une éducation au futur.

BIBLIOGRAPHIE

- Astolfi, J.-P. (2008). *La saveur des savoirs*. ESF.
- Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (CIIP). (2011). *Plan d'étude romand (PER)*. <https://portail.ciip.ch/per/domains>
- Doussot, S., Hersant, M., Lhoste, Y., et Orange Ravachol, D. (éds.) (2022). *Le cadre de l'apprentissage par problématisation. Apports aux recherches en didactique*. P.U.R.
- Ennis, R. H. (1989). Critical Thinking and Subject Specificity: Clarification and Needed Research. *Educational Researcher*, 18, 3, 4-10.
- Fabre, M. (2021). Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. *Revue Française de Pédagogie*, 210, 89-99.
- Finney, S. & Edwards, L. (2016). The "Anthropocene" epoch: Scientific decision or political statement? *GSA Today*, Geological Society of America, 6, 3-4, 4-10.
- Francis, J. (2023). L'ère des tempêtes de vapeur. *Pour la Science*, 532, 36-43.
- Issam, A., Agence France Presse. Les Niveaux actuels du CO₂, du jamais vu depuis 14 millions d'années. *AFP*, 7 décembre 2023. <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2023-12-07/les-niveaux-actuels-de-co2-du-jamais-vu-depuis-14-millions-d-annees.php>
- Kuhn, D. (2019). Critical Thinking as Discourse. *Human Development*. 62,146-164.
- Latour, B. (1989). *La science en action. Introduction à la sociologie des sciences*. La Découverte
- Louart, C. (2023). Le nuage, pièce méconnue du puzzle climatiques. *CNRS le Journal*. <https://lejournel.cnrs.fr/print/3388>
- Ministère de l'Éducation nationale. (2007). *Seconde phase de généralisation de l'éducation au développement durable (EDD)* (Circulaire n° MENE0700821C du 29 mars 2007). Bulletin officiel de l'Éducation nationale, (14). <https://www.education.gouv.fr/bo/2007/14/MENE0700821C.htm>

- Morin, O. (2018). Problématiser et... re-problématiser les QSVE ; vers une démarche d'enquête structurée par la rencontre de rationalités. Dans J. Simonneaux. *La Démarche d'enquête, une contribution à la didactique des questions socialement vives*, pp. 43-64. Disponible sur <https://shs.cairn.info/la-demarche-d-enquete--9791027501878-page-43?lang=fr>
- Orange Ravachol, D. (2012). *Didactique des SVT, Entre phénomènes et événements*. Rennes : PUR, collection Païdeia.
- Orange, C. et Orange Ravachol, D. (2017). Problématisations scientifiques fonctionnalistes et historiques en éducation relative à l'environnement et au développement durable : le cas de l'évolution climatique. *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 22, 21-38. Disponible sur : <http://revuedeshep.ch/no-22/>
- Orange, C. & Orange Ravachol, D. (2023a). Les « éducations à » sont-elles compatibles avec le développement d'une pensée critique en SVT ? Communication aux 6^{ème} colloque international de l'ARCD, Genève, 27-30 juin 2023
- Orange, C. et Orange Ravachol, D. (2023b). Pensée critique et savoirs en SVT : un point de vue depuis le cadre théorique de l'apprentissage par problématisation. *RDST*, 28.
- Orange Ravachol, D. & Beorchia, F. (2011). Principes structurants et construction de savoirs en sciences de la vie et de la Terre. *Education & Didactique*. vol. 5, n° 1, 2011, pp. 7-27. Disponible sur : <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1016>
- Roqueplo, P. (1974). *Le partage des savoirs : sciences culture, vulgarisation*. Le Seuil.
- Wiener, N. (1948). *Cybernetics, or Control and Communication in the Animal and the Machines*. Hermann & C^{ie}, The MIT Press, et Wiley
- The Cenozoic CO₂ Proxy Integration Project (CenCO2PIP) Consortium (2023). Toward a Cenozoic history of atmospheric CO₂. *Science* 382, 1136, 8 December 2023
- Willingham, D. T. (2007). Critical thinking, why it is so hard to teach? *American Educator*, 31, 8-19.
- Zhong, R. (2024). Are We in the 'Anthropocene,' the Human Age? Nope, Scientists Say. *The New York Times*, 5 mars 2024

NOTES

1. Plan d'Etudes Roman, Introduction générale, 2024 p. 25 : « Une Éducation 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 »
2. Si la combustion du charbon produit essentiellement du CO₂, celle du gaz naturel fournit deux fois plus de molécules d'eau que de CO₂ ; la combustion du pétrole et de ses dérivés produit du CO₂ et de l'eau selon des proportions dépendant de leur composition qui est très variée.
3. Notons cependant que, ces dernières années, la question de la vapeur d'eau dans l'évolution climatique est davantage discutée par les scientifiques avec, notamment, un effet de rétrocontrôle positif, mais aussi des incertitudes sur les rôles des nuages (qui ne sont pas de la vapeur d'eau mais en dépendent). Voir Francis (2023) et Louart (2023).
4. Agence France-Presse.
5. La reprise de « Orange.fr » n'est plus accessible aujourd'hui, contrairement à l'article de l'AFP encore visible le 16 janvier 2026 sur le site de La Presse : <https://www.lapresse.ca/actualites/>

environnement/2023-12-07/les-niveaux-actuels-de-co2-du-jamais-vu-depuis-14-millions-d-
annees.php

6. On peut s'étonner de l'antécédence de l'article de l'AFP sur l'article de référence : on peut penser que les journalistes ont eu accès à une prépublication ; ils ont pu aussi, comme nous le verrons, s'entretenir avec la première auteure.

7. Si on ne voit pas bien ce que cette indication vient faire sur cette question, elle vise certainement à renforcer l'effet sensationnel.

8. Citations traduites par nous.

9. Les plantes en C_4 (ex : maïs, canne à sucre) sont des plantes qui ont un mécanisme de fixation du carbone lors de la photosynthèse plus efficace que les plantes dites en C_3 , notamment lorsqu'elles sont soumises à la sécheresse ou à la chaleur. Nous ne développons pas cet aspect qui est moins mis en avant dans l'article de l'AFP.

10. Nous mettons journalistes au pluriel car si l'article de l'AFP n'a qu'un seul auteur, on peut penser que l'entretien n'a pas concerné que ce seul auteur.

11. Il n'y a pas de justification précise à ce nombre : d'une part il n'était guère possible de tout recueillir, d'autre part, il fallait un nombre suffisant pour assurer la diversité des réactions au sein d'une population difficile à caractériser.

12. Nous voulons dire que la prise en compte de davantage de réactions ne changerait pas les catégories retenues, ce qui est apparu lors de la progression de notre catégorisation : au-delà d'une cinquantaine de réactions, aucune nouvelle catégorie n'a semblé nécessaire.

13. Pour toutes les réactions citées, l'orthographe est conservée.

14. https://www.science.org/doi/suppl/10.1126/science.adi5177/suppl_file/science.adi5177_sm.pdf

RÉSUMÉS

L'éducation à l'Anthropocène conduit l'École à travailler la question des changements anthropiques et de ce qu'ils impliquent. On passerait d'une École qui forme les femmes et les hommes à travers une culture plurielle, produit d'une longue histoire, à une École orientée par l'urgence et la préparation à un avenir incertain. On y travaillerait des problèmes pour lesquels on n'a pas de solution partagée ou qui sont d'une grande complexité. Quelles conséquences cela peut-il avoir sur les enseignements scientifiques ? Dans le cadre de l'apprentissage par problématisation, nous croisons cette question avec une autre injonction scolaire : le développement de la pensée critique. À quelles conditions une éducation à l'Anthropocène peut-elle contribuer au développement de cette pensée critique ? Nous en discutons à partir de l'analyse d'un cas regroupant plusieurs discours : une publication scientifique, sa présentation dans un article de l'AFP et des réactions en ligne à cette présentation.

Education for the Anthropocene requires schools to address the issue of anthropogenic change and its implications. We're moving from a school that shapes men and women through a plural culture, the product of a long history, to a school geared to urgency and preparation for an uncertain future. We would be working on problems for which there is no shared solution, or which are highly complex. What consequences might this have for science teaching? In the context of learning by problematization, we cross this question with another school injunction:

the development of critical thinking. Under what conditions can education about the Anthropocene contribute to the development of critical thinking? We discuss this issue through the analysis of a case study combining several discourses: a scientific publication, its presentation in an AFP article and online reactions to this presentation.

INDEX

Mots-clés : éducation au développement durable, pensée critique, didactique des sciences, médiatisation, apprentissage par problématisation

Keywords : education for sustainable development, critical thinking, science didactics, mediatization, learning by problematization

AUTEURS

CHRISTIAN ORANGE

Nantes Université, CREN ; Université Libre de Bruxelles, CRSE

DENISE ORANGE RAVACHOL

Université de Lille, CIREL-Théodile

Identification de risques de malentendus didactiques liés à la pratique de l'École du Dehors à l'aide d'une recherche participative au fondamental en Belgique francophone

Identifying risks of didactic misunderstandings in the practice of Outdoor education using participative research in primary schools in French-speaking Belgium

Sabine Daro et Marie Noëlle Hindryckx

Introduction

- 1 En Fédération Wallonie-Bruxelles, de plus en plus d'enseignants se lancent dans l'École du dehors et de nombreuses ressources qui y invitent, présentent des activités dont les enseignants et les animateurs pourraient s'emparer. En tant que didacticiennes des sciences, nous avons tenté de clarifier le type d'activités proposées et d'en préciser la finalité (Daro et al., 2022). Ensuite, nous nous sommes demandé comment rendre les apprentissages à vivre dehors effectifs pour l'apprentissage des sciences, en déterminant sous quelles conditions et avec quelles vigilances. Ainsi, nous avons mené une recherche exploratoire de type participatif (RP) qui associe des chercheuses-formatrices d'enseignants, des formatrices d'enseignants et des enseignants du fondamental, autour d'un questionnaire lié à l'exercice de cette pratique : comment utiliser le contexte de l'École du dehors pour mener des situations d'enseignement-apprentissage qui répondent aux exigences des didactiques disciplinaires en sciences ?

1.1. L'École du dehors aujourd'hui et en Belgique francophone

- 2 L'École du dehors a le vent en poupe (Chereau & Fauchier-Delavigne, 2019). Depuis une dizaine d'années, de nombreux auteurs francophones invitent à enseigner dehors et attribuent au contact avec la nature des vertus pédagogiques et thérapeutiques : les enfants seraient plus créatifs, collaboratifs et plus concentrés (Ariena, 2019 ; Louv, 2005).
- 3 Au Canada, Ayotte-Beaudet et al. (2021) montrent même une évolution de la compréhension des concepts scientifiques, une augmentation des compétences liées à l'investigation scientifique et une plus grande connexion à la nature, grâce à l'*Outdoor science education*. Toutefois, Ayotte-Baudet et Potvin (2020) insistent sur la nécessité de structurer et d'identifier les apprentissages visés dehors, car pour certains élèves, ce contexte peut être distracteur (Connac, 2021 ; Ayotte-Beaudet et al., 2021). En effet, si l'acquisition de compétences propres aux différentes matières à enseigner peut se faire dehors, une analyse sommaire des activités proposées habituellement pour l'École du dehors en Belgique francophone, montre que les didactiques disciplinaires y sont peu convoquées : les activités semblent souvent anecdotiques et décontextualisées d'un processus didactique précis.
- 4 En Belgique francophone, bon nombre d'enseignants se lancent dans cette méthodologie afin de recréer un lien entre la nature et leurs élèves. Comme le précise Dubois dans le magazine *Symbiose* (2022), la crise sanitaire et le confinement qui en a découlé, ont probablement favorisé cet engouement. Le besoin de nature s'est fait ressentir, surtout dans le milieu de l'éducation et la demande de formation à l'École du dehors a explosé. Mais que signifie pratiquer l'École du dehors ?
- 5 Selon le collectif *Tous dehors*¹, il s'agit « d'un ensemble diversifié de pratiques éducatives et pédagogiques, c'est une immersion et des rencontres dans l'environnement naturel, social et vivant. L'École du dehors s'articule avec les missions de l'école et les activités intra-muros ». S'il n'existe pas une définition officielle de l'École du dehors, il est possible d'en dégager les grandes tendances :
 - les sorties s'effectuent avec une certaine régularité, dans l'environnement proche de l'école ;
 - enseignants et élèves adoptent une posture faite d'ouverture et d'observations permettant la construction d'apprentissages spontanés ou suscités, dans toutes les disciplines ;
 - les pratiques se basent sur les émotions, le ressenti corporel, l'accueil de l'inattendu, la découverte, le questionnement, le plaisir... ;
 - ces pratiques visent le développement global harmonieux de l'élève, soutiennent la réalisation des missions de l'école et permettent un ancrage affectif dans le milieu ;
 - la finalité, à long terme, est de développer l'éco-citoyenneté de l'élève.
- 6 Face à cet intérêt croissant pour l'École du dehors en Belgique francophone, plusieurs Hautes Écoles, responsables de la formation initiale des enseignants du fondamental, comptent intégrer cette pratique innovante à leurs programmes de formation.
- 7 Cependant, à l'heure actuelle, quelles sont les ressources disponibles pour aider les enseignants à se lancer dans l'École du dehors ? Quels sont les obstacles à leur mise en œuvre efficace ?
- 8 Des sites et ouvrages commerciaux proposent effectivement des activités à réaliser dehors, mais elles sont souvent désincarnées du processus d'apprentissage scolaire. Il s'agit le plus souvent d'activités ponctuelles qui ne sont pas proposées dans le cadre

d'un processus didactique réflexif. Par ailleurs, les formations existantes à l'École du dehors, lorsqu'elles sont animées par des associations d'éducation à l'environnement, s'intéressent à l'approche sensorielle de la nature et le développement de compétences transversales, comme la collaboration, l'estime de soi, la communication ou encore le développement de capacités physiques (Rickinson et al., 2004). Elles ne visent pas des apprentissages de concepts ou de démarches scientifiques au-delà de quelques activités naturalistes qu'il est possible de réaliser en forêt, accompagné d'un guide nature, en lien avec la diversité qu'offre le milieu (Ladage & Redondo, 2020).

- 9 En 2021, un appel d'offre pour des projets de formation et d'accompagnement d'enseignants a été adressé par le ministère de l'Environnement de la Région wallonne aux milieux associatifs d'éducation à la nature, afin de promouvoir l'École du dehors. Ces centres ont alors tenté de proposer des activités d'École du dehors, en lien avec les attendus des programmes scolaires.
- 10 De notre point de vue de chercheuses, mais aussi formatrices d'enseignants en formation initiale et continue, il y a une certaine confusion des rôles quand des animateurs de centres Nature forment aux apprentissages scolaires. Nous pensons plutôt qu'une complémentarité est à construire entre les lieux officiels de formation d'enseignants et les lieux d'éducation informelle.
- 11 Notre recherche s'inscrit dans l'ambition de construire cette complémentarité, en apportant le point de vue didactique (Astolfi, 1990 ; Orange, 2012...), en rappelant les conditions de l'apprentissage des sciences, en proposant l'aller-retour entre la classe et le dehors, en établissant un canevas détaillé des apprentissages possibles, en lien avec le prescrit des enseignants, en questionnant la plus-value de l'École du Dehors, en la qualifiant, mais aussi en identifiant d'éventuels écueils. Il s'agit de veiller à éviter que « sous la pression d'injonctions pédagogiques fortes, le didactique tend[e] à s'effacer derrière le pédagogique » (Ladage & Redondo, 2020, p. 487).

2. Contexte de la recherche

2.1. L'École du dehors source de malentendus

- 12 Des recherches à propos des difficultés d'apprentissage montrent que certaines mises en place méthodologiques, censées pourtant favoriser la mobilisation des élèves, les éloignent de l'apprentissage (Bautier & Goigoux, 2004). Dans les activités proposées au fondamental, il y a une propension à rendre les apprentissages ludiques, comme s'il fallait cacher l'apprentissage scolaire. Goigoux (1998) parle d'un habillage excessif de la tâche qui détourne de l'objet de l'apprentissage et qui devient un emballage perturbant, duquel il est difficile, pour certains élèves, de se détacher et d'y identifier les apprentissages scolaires en jeu. Tout se passe donc comme si les apprentissages devaient se réaliser incidemment, presque à l'insu des enfants. Or, c'est en ayant conscience des apprentissages tout au long des activités que les élèves seront plus aptes à transférer leurs savoirs vers de nouvelles situations.
- 13 Selon Bonnéry (2007), plus la façon d'enseigner est en apparence déscolarisée, informelle et plus elle présuppose que les élèves adoptent spontanément une posture d'appropriation qui leur permet de « scolariser » par eux-mêmes les objets proposés. Or, cette posture ne va pas de soi. L'enseignement, tel que proposé dans certaines méthodologies relevant des pédagogies actives, pourrait laisser à l'élève le soin

d'extraire des activités vécues, les apprentissages formels visés. Or, à l'école, il ne suffit pas de faire ce que l'enseignant dit pour réussir, il faut aussi comprendre ce qu'on fait et comment on le fait (Cèbe & Goigoux, 2004). Si un petit nombre d'enfants endosse ce métier d'élève qui consiste à voir, derrière l'activité concrète, les apprentissages à en retirer, d'autres, et surtout quand la culture familiale est éloignée de la culture de l'école, seraient en difficulté d'adopter cette posture. Ces élèves, « le plus souvent enfermés dans une logique du faire et guidés par la recherche de la réussite immédiate, [...] traitent les tâches scolaires sans chercher à en saisir la signification, c'est-à-dire ce qu'elles leur permettent d'apprendre » (Bautier & Goigoux, 2004, p. 90). Astolfi, (1990, p. 23) décrit même des situations où la « coutume didactique² » favoriserait le fait que les élèves ne répondent pas à la question ou au problème posé, mais plutôt « d'abord à l'enseignant, en s'efforçant – à tort ou à raison – de décoder la nature de son attente et de s'y ajuster positivement ». Pour ceux-là, une explicitation des notions travaillées, une mise en lien de celles-ci et des structurations fréquentes, sont utiles. À la suite de Bautier et Goigoux (2004), nous nommons « attitude de secondarisation », cette attitude que certains élèves éprouvent des difficultés à adopter : les élèves sont certes centrés sur l'action, mais ils ne perçoivent pas les liens entre certaines tâches scolaires et leurs finalités.

- 14 Dans le cadre de l'École du dehors, Connac (2021) alerte également sur les risques de malentendus scolaires, car certains élèves considèrent cette sortie dehors comme un temps de pause alternatif aux moments d'apprentissages et orienté principalement vers le dépaysement et le plaisir, à l'image de la récréation scolaire. Wauquiez (2021)³, en réponse aux risques énoncés ci-dessus, encourage les enseignants à instaurer une alternance « dehors-dedans » pour l'organisation des apprentissages cognitifs des élèves. Cette partie, essentielle à mettre en place pour favoriser la secondarisation des apprentissages (Bautier & Goigoux, 2004), est une réelle prise de recul sur ce que l'on a appris et comment on l'a appris. Malheureusement, cette pratique est souvent absente de celles évoquées par les enseignants et surtout, des ressources consultées sur l'École du dehors à disposition des enseignants.
- 15 Nous nous sommes inspirées des malentendus d'apprentissage décrits par Goigoux (1998) ainsi que d'une étude réalisée par Roosen (2017) pour lister, avec les participants à cette recherche (RP) en formation continue, les situations didactiques qui risquent de ne pas engager les élèves dans des apprentissages effectifs (voir fig. 1).
- 16 En effet, notre RP a pour intention de voir si la pratique de l'École du dehors n'est pas source de certains malentendus didactiques. En partant des écueils potentiels identifiés, il s'agira ensuite d'établir des vigilances didactiques pour que tous les élèves profitent de ce contexte pour apprendre en sciences.

Figure 1 : Vigilances à maintenir pour les situations d'apprentissage en éveil scientifique

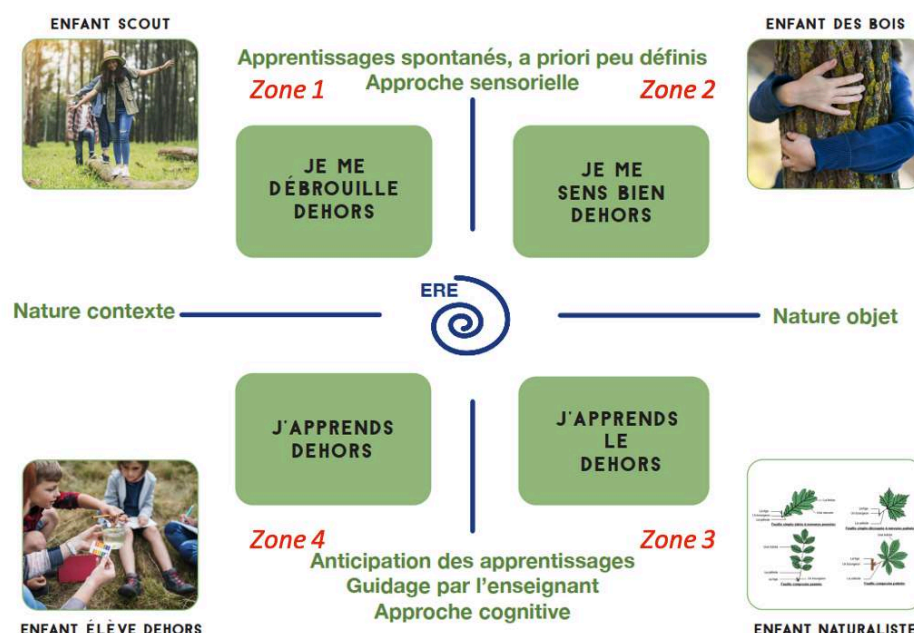
De manière générale, pour éviter les malentendus didactiques lors de l'élaboration d'activités scientifiques, une attention particulière doit être portée à...
1. Identifier clairement et annoncer les objectifs d'apprentissage (une question est posée ou une problématique liée à la discipline est identifiée) 2. Éviter un habillage excessif de la tâche qui détourne les élèves de l'objet d'apprentissage 3. Proposer des activités incitant le « faire pour comprendre » plutôt que le « faire pour faire »

4. Formuler des synthèses qui formalisent les apprentissages et qui n'exigent pas un saut cognitif trop important
5. Encourager l'utilisation de l'écrit comme moyen pour développer ses propres idées (écrits de travail) ou comme outil de structuration de la pensée

2.2. La recherche exploratoire : dehors, ce qui s'y vit, ce qui s'y vise

- 17 Lors d'un premier travail de recherche (Daro et al., 2022 ; Daro et al, 2025), nous avons pu constater la diversité de ce qui se fait dehors. Certains auteurs proposent une classification des activités en École du dehors, issue d'une revue de la littérature dans le milieu anglophone⁴ (Rickinson et al., 2004, in Neuville et al., 2023). Cependant, nous voulions partir de ce qui est effectivement mis en place ou mis à disposition des enseignants en FWB. Nous avons alors caractérisé différentes activités relevant de l'École du dehors afin de créer des catégories et puis nous avons ajouté les caractéristiques de ce qui serait souhaitable pour que la pratique du dehors soit aussi au service de l'apprentissages des sciences, au sens didactique du terme (problématisation, caractère construit et explicatif des démarches d'investigation et expérimentales, observations pour répondre à une hypothèse ...) (Calmettes, 2012 ; Cariou, 2013 ; Doussot et al., 2022 ; Lhoste, 2017 ; Orange, 2012...).
- 18 Dans cet ensemble d'activités, vécues ou à vivre dehors, nous avons identifié deux axes en tension (fig. 2). Un premier axe vertical qui concerne les approches et les méthodes avec, d'un côté, l'idée d'approches informelles, de méthodes naturelles, d'activités libres qui aboutissent à des apprentissages fortuits, en tension avec, de l'autre côté, une approche cognitive, avec des objectifs d'apprentissages définis, des apprentissages organisés et structurés. Un second axe horizontal situe d'avantage le rôle du *dehors* avec d'un côté, la nature comme **un contexte** pour faire, vivre ou apprendre et de l'autre côté, comme **un objet** à vivre ou à apprendre. Cela nous a permis de circonscrire **quatre zones** qui correspondent à des tendances types pour les activités d'apprentissage vécues dehors et auxquelles nous avons associé des profils d'enfant ou caricatures : Je fais des activités dehors (zone 1 : l'enfant scout) ; Je me sens bien dehors (zone 2 : l'enfant des bois) ; J'apprends le dehors (zone 3 : l'enfant naturaliste) ; J'apprends (les sciences) dehors (zone 4 : l'enfant élève dehors).

Figure 2 : École dehors - Représentation schématique ce qui s'y vit et s'y vise. ErE signifie Éducation relative à l'Environnement (ASBL Hypothèse, d'après Daro et al., 2022).



- 19 Pour les disciplines scientifiques, la distinction entre la zone 3 (enfant naturaliste) et la zone 4 (enfant élève dehors) est peut-être peu perceptible. La zone 3 désigne des apprentissages liés à la description de la nature : connaître le nom des éléments de la nature (par ex., connaître les principales espèces des haies). La zone 4, elle, vise des apprentissages plus complexes, en lien avec la compréhension des phénomènes et la construction des concepts, en exerçant les modes de pensée propres à chaque discipline (par ex., comprendre comment fonctionne l'écosystème haie).
- 20 C'est à l'aide de ces cadres que nous avons décidé, avec les enseignants, de travailler à la construction de leçons d'apprentissage pour l'École du dehors (voir fig. 3 : jour 1 finalité de l'École du dehors).

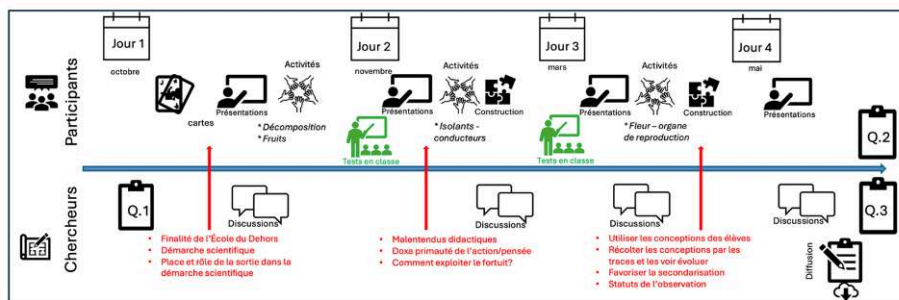
2.3. La recherche participative

- 21 La forme que nous avons voulu donner à notre travail est celle d'une recherche participative (RP) de type collaboratif, au sens de Desgagné (1997 ; 2007), Bednarz, Rinaudo et Roditi (2015). C'est un dispositif qui réunit chercheurs et enseignants autour d'un questionnaire lié à l'exercice de la pratique. Selon Desgagné (1997) :
- 22 [...] l'intérêt de la recherche, dans la perspective collaborative, sera de tenter de mieux comprendre la façon qu'ont les enseignants de composer, selon les contraintes et les ressources de leur contexte de pratique, avec les aspects de l'acte d'enseignement et d'apprentissage qu'on [les chercheures] se propose d'explorer avec eux (Desgagné, p. 374).

3. Méthodologie de la recherche

- 23 La formation continue intitulée « Participer à un groupe de recherche participative en éveil scientifique : construire des activités pour faire apprendre en sciences en lien avec l'École du dehors » a eu lieu lors de deux années scolaires, de 2020 à 2022, en deux vagues successives. Le public cible était composé d'enseignants du fondamental et quatre journées complètes étaient prévues par cohorte, réparties sur toute l'année. Les inscriptions ont eu lieu sur base volontaire et les groupes ont été formés selon la localisation des écoles dont provenaient les participants. Chaque séance était animée par deux chercheuses-formatrices dont le rôle d'une des deux était alternativement de noter les réflexions des participants.
- 24 Trois groupes ont pu être constitués la première année, en fonction du lieu d'inscription et de la date :
 - Liège, groupe 1 : 20 participants
 - Liège, groupe 2 : 20 participants
 - Gosselies : 11 participants.
- 25 Deux groupes de participants la seconde année :
 - Liège : 16 participants
 - Gosselies : 13 participants
- 26 Pour définir le contenu de ces formations, nous nous sommes basées sur les résultats de la recherche exploratoire (Daro et al., 2022) qui avait permis de soulever des limites potentielles des pratiques tournées vers l'École du dehors, tant dans les outils mis à disposition des enseignants que dans les pratiques déclarées des animateurs et des enseignants. En effet, d'une part, la didactique des disciplines n'est pas suffisamment consultée lors la construction des démarches d'apprentissage présentées dans certains ouvrages ou dans les formations proposées par le monde associatif de l'ErE⁵. D'autre part, des doxas⁶ souvent évoquées (Kahn et Belsack, 2018) telles que l'apprentissage naturel de l'enfant et la primauté de l'action sur la pensée, peuvent entraîner des malentendus didactiques. Ainsi, ces deux limites entraveraient le processus de construction des connaissances.
- 27 Dans notre RP, la préoccupation au centre du groupe a été d'identifier et ensuite de contourner les éventuels malentendus didactiques que la pratique de l'École du dehors peut présenter. Il s'agissait de rendre les apprentissages menés dehors effectifs pour l'enseignement des sciences, en déterminant sous quelles conditions et avec quelles vigilances. L'intérêt des chercheuses a été d'identifier d'éventuelles difficultés lors de la mise en œuvre des apprentissages en École du dehors et pour les enseignants, l'occasion d'échanger sur leurs pratiques, de se former et de proposer des pratiques plus efficaces en termes d'apprentissage pour les élèves.
- 28 Le schéma ci-dessous (fig. 3) résume les différentes étapes de la formation continue des enseignants, organisée sous la forme d'une RP.

Figure 3 : schéma reprenant le déroulement de la formation continue sous la forme d'une RP, pour chaque cohorte d'enseignants.



Utilisation de cartons illustrés	
Présentations orales de séquences	
Activités de sciences à vivre par les participants	
Tests des activités, issues de la formation, en classe	
Échanges entre participants	
Construction collective d'activités d'apprentissage pour la classe	
Ajustement des activités et mise en réseau	
Questionnaire réflexif pour les participants	

- 29 Dans un premier temps, nous avons souhaité vérifier ce qui se faisait en École du dehors, sur la base des pratiques déclarées des enseignants. Dès le premier jour de formation, un questionnaire (annexe 1) (Q1 sur la fig. 3) a été complété par les participants afin d'identifier leurs motivations, les pratiques et les valeurs qui les guident pour pratiquer l'École du dehors. Ces écrits des enseignants ont été complétés par leurs propos oraux, au cours d'une activité de parole, guidée par des cartons illustrés, reprenant les finalités identifiées par la définition de l'École du dehors⁷. Les participants étaient invités à se positionner sur ces finalités et à les exemplifier sur la base de leurs pratiques en École du dehors, le cas échéant. Ensuite, certains enseignants ont présenté oralement une séquence menée habituellement avec leur classe dans le cadre de l'École du dehors.
- 30 Pour terminer cette première journée, les enseignants ont participé eux-mêmes à des activités scientifiques possibles en École du dehors (la décomposition de la matière organique et le fruit comme moyen de reproduction des végétaux).
- 31 Entre les deux jours de formation, certains enseignants ont pu tester en classe les activités vécues en formation.
- 32 Durant la deuxième et la troisième journée de formation, les enseignants ont présenté ce qu'ils avaient éventuellement testé entre-temps. Les pratiques déclarées et effectives observées⁸ ont été collectées par les chercheuses (prise de notes et collecte de documents). Certains propos des autres enseignants ont également été collectés, lors des échanges qui ont fait suite aux présentations (prise de notes).
- 33 Après avoir vécu une nouvelle fois d'autres activités mises à leur disposition par les chercheuses-formatrices, les participants à la RP ont construit, par petits groupes, des

séquences d'apprentissage en sciences en lien avec l'École du dehors à tester dans leurs classes.

- 34 Le quatrième jour de formation a permis de présenter les pratiques testées, d'ajuster les activités et de permettre leur mise en réseau (canevas commun, recul réflexif de chacun...).
- 35 Dans le temps disponible, entre les journées de formation, les enseignants ont donc continué à tester des activités dans leurs classes en École du dehors.
- 36 L'analyse des données se base donc sur les écrits des enseignants (questionnaire, traces de leur vécu et celui de la classe, utilisées lors des présentations...) et sur les prises de notes des chercheuses au cours des échanges et des présentations, tout au long de la formation en dispositif de RP.
- 37 À la fin de la formation, pour évaluer leur développement professionnel, les enseignants ont été invités à remplir un questionnaire à l'usage du groupe de recherche (fig. 3 : [Q. 2]) et un autre pour l'organisme qui entérine la formation professionnelle (l'IFPC ; fig. 3 : [Q. 3]) (annexe 2).
- 38 Tout au long de la formation, des outils didactiques destinés à guider le travail des enseignants et à les rendre davantage autonomes dans la détermination de démarches d'apprentissages en sciences, en lien avec l'École du dehors, ont été proposés aux enseignants. Ces cadres construits (ou reconstruits) en RP ont été distillés par les chercheuses formatrices lors des quatre jours de formation⁹ (thématiques listées et indiquées par une flèche sur la fig. 3).

4. Résultats et analyses

- 39 Nous présentons ici différents types de données, suivant la période de collecte : au début de la formation et avant le travail en collaboration ; pendant le dispositif et le travail en groupe et à la fin, lors de l'analyse du vécu en formation de chacun des participants.

4.1. Analyse des propos des enseignants avant la formation

- 40 Nous avons analysé les pratiques déclarées des enseignants à l'entame de la formation et nous en avons dégagé leurs manières de travailler. Les résultats obtenus ont corroboré ceux de notre recherche exploratoire (voir point 2.2.).

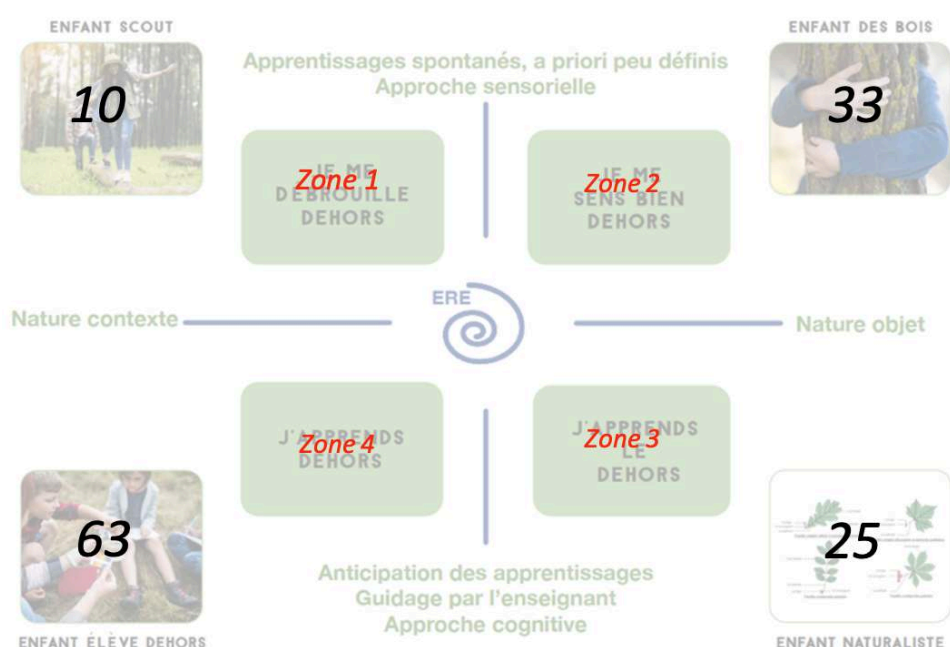
4.1.1. Classement des activités proposées par les enseignants dans le questionnaire 1

- 41 Une première collecte de données a consisté, sur la base des questions 3 et 4 du questionnaire (Q.1) distribué en début de formation (voir annexe 1), à lister et caractériser les activités que ces derniers font vivre ou envisagent de faire en École du dehors. Nous avons ainsi pu constituer une liste de 137 activités. À partir de la description écrite de ces activités, deux chercheuses formatrices les ont triés en double aveugle, en catégories, en utilisant la typologie établie des activités de l'École du dehors (voir fig. 2 : J'apprends à me débrouiller dehors, Je me sens bien dehors, J'apprends le

dehors et J'apprends dehors). En cas de désaccord entre les deux chercheuses formatrices, une discussion avait alors lieu jusqu'au consensus.

- 42 Parmi les 137 activités que les enseignants déclarent proposer à leurs élèves, six activités ont dû être supprimées car la description - trop succincte - ne permettait pas réellement d'en comprendre l'enjeu. Sur l'ensemble restant (n=131), 43 activités relèvent d'une approche dite « sensorielle » (haut de la fig. 4), dont 33 poursuivent la finalité de se sentir bien dans la nature et proposent une approche sensorielle centrée sur les émotions (zone 2) et 10 visent l'aisance et la débrouillardise de l'enfant dans la nature (zone 1). Parmi les 88 activités qui relèvent d'une approche davantage orientée vers des apprentissages (approche dite « cognitive », bas de la fig. 4), 25 visent des compétences de « naturalistes » en s'intéressant à la connaissance de la nature (zone 3) et 63 seraient, selon les intentions déclarées par les participants, classées par les deux chercheuses dans la zone 4 comportant des apprentissages scolaires (fig. 4).

Figure 4 : Classement des activités proposées par les enseignants, à l'entame de la formation (n = 131)



4.1.2. Analyse des activités proposées par les enseignants dans le questionnaire 1

- 43 En tant que chercheuses-formatrices, didacticiennes des sciences, nous avons voulu orienter plus précisément notre analyse sur les activités qui ont été classées comme appartenant à la zone 4 (fig. 4) : l'enfant **élève** dehors (63/131). Bien que nous voyons une plus-value certaine au fait de sortir avec les élèves et d'intégrer une approche concrète aux apprentissages conceptuels scientifiques (ou d'autres disciplines), nous avons voulu voir comment ces enseignants pratiquaient, ce qu'ils menaient dehors comme activités et les principes didactiques qui les guidaient. En lien avec notre réflexion sur les malentendus didactiques, nous voulions questionner les conditions nécessaires pour que cette pratique du dehors mène chacun des élèves aux apprentissages scolaires visés.

- 44 Un premier problème, relevé par les chercheuses qui se sont basées sur les descriptions d'activités d'apprentissage vécues ou à faire vivre dehors, est que la plupart de ces activités ne peuvent pas suffire pour mener les élèves aux apprentissages de concepts. Bien entendu, il est difficile, sur la base du simple recueil des activités citées dans un questionnaire par les enseignants, de conclure que celles-ci ne sont jamais intégrées dans une démarche qui travaille la construction des concepts de manière plus approfondie, en amont ou en aval de l'activité en École du dehors. Cependant, si on croise ces données avec celles qui montrent que beaucoup de ces enseignants séparent ce qu'ils font dehors et ce qu'ils font dedans (voir question 5 du questionnaire 1 et écueil 4) et structurent peu les apprentissages par des écrits (voir écueil 5), nous pouvons, en toute légitimité, dire que beaucoup d'activités citées sont considérées par les enseignants comme les moments essentiels de l'apprentissage, se suffisant à elles-mêmes, alors que, pour les chercheuses-formatrices, elles n'en seraient qu'une composante.
- 45 Nous pointons trois cas de figures rencontrés lors de notre analyse illustrés par des verbatims extraits des réponses au questionnaire 1 (annexe 1).
- 46 L'activité est en fait une **amorce** et elle doit être prolongée pour aller au-delà d'un constat et entraîner la construction d'un savoir par les élèves ou elle constitue un moment de **mobilisation** qui amène à un questionnement à poursuivre.
- 47 Parmi les activités analysées, 17 relèvent de cette catégorie (dont 14 en sciences). Voici quelques exemples des descriptifs des enseignants :
- « Rechercher les trésors de l'automne (marrons, bogues, feuilles...) pour faire des sciences, du vocabulaire, des mathématiques. »
 - « Découvrir la nature avec nos 5 sens (écouter les bruits, toucher les différentes matières, goûter...) pour aborder les notions des 5 sens, organes. »
 - « Réaliser des petits radeaux, bateaux et essayer de les faire naviguer. Ça coule ou ça flotte ? Poser des hypothèses et les tester. »
 - « Gratter le sol en hiver : alors que tout paraît « mort » on y trouve la vie. Pour aborder la vie cachée des animaux. »
- 48 L'activité décrite est un moment qui **structure une notion**, mais qui nécessiterait d'autres approches pour construire la notion visée ou encore, il s'agit d'un **transfert d'une compétence** travaillée en classe et réinvestie dehors.
- 49 Parmi les activités décrites par les enseignants et analysées, ce sont surtout des activités d'autres domaines que les sciences qui entrent dans cette catégorie. Parmi les 34 activités, 8 concernent des apprentissages en français, 22 en mathématiques et seulement 4 en sciences. Par exemple :
- « Découvrir les aspects géométriques (les solides, les lignes...) sur les maisons, dans la nature... Identifier et nommer les lignes que l'on peut rencontrer. »
 - « Vocabulaire : Chasse aux trésors, étiquettes adjectifs (rapporter une chose qui correspond à l'adjectif choisi). Enrichir son vocabulaire et comprendre la notion d'adjectif. »
 - « Recherche d'exemples concrets, réels. Classement réel et naturel. Pour travailler le vivant et le non vivant ».
- 50 Dans une douzaine de cas, l'activité présentée semble suffire à elle-même, poursuivant alors des apprentissages **factuels**. Il s'agit d'une concrétisation, dans le contexte du dehors, d'une **notion précise pour lui donner du sens**. Exemples :

« Travail sur les grandeurs (recherche de morceaux de bois ou feuilles qui vont être classées selon la taille) – Utiliser un matériel concret permettant la sériation en ayant un but (pour faire un abri, il faut des longs morceaux). »

« Partir à la recherche de lettres dans notre environnement pour montrer que l'écrit est présent partout. »

« Découvrir ce qu'il y a près de notre école, les arbres, vies animales... »

« Construire des suites logiques avec des éléments de la nature pour s'approprier le concept d'algorithme. »

« Mesurer la circonférence d'un arbre et comparer différentes longueurs. »

- 51 D'autres activités citées permettent de penser qu'elles répondent au moins à **quelques critères didactiques minimaux** en sciences, à savoir : elles annoncent des enjeux d'apprentissages scientifiques allant au-delà de notions factuelles ; elles mettent les élèves en réflexion ; elles intègrent des observations et expérimentations dans une démarche qui leur donne sens : quelque chose se passe en amont ou en aval du moment prévu dehors.

- 52 Voici quelques exemples qui montrent que l'activité prévue dehors est intégrée dans une démarche plus large :

« Découverte des petites bêtes et animaux qui nous entourent, pour arriver à la classification animale grâce à des recherches et des observations ensuite en classe. Clé de détermination, carte d'identité, attribut, exercice de classement... »

« Durant différentes périodes de l'année, activités de plantations, semis au potager suivies d'observations différentes pour aborder le cycle de vie et les conditions de croissance des végétaux. »

« Le cycle de l'eau : retrouver la source du ruisseau, voir où il va (le suivre), du ruisseau à la rivière, voir une confluence (Ourthe /Meuse). Représenter ce qu'on a vu et voir et comprendre ensuite le réseau hydrographique de la région sur une carte. »

4.1.3. Analyse des pratiques déclarées des enseignants

- 53 Sur la base des propos d'enseignants recueillis par prise de notes à différents moments de la RP (4 jours de formation continue, voir fig. 3), nous avons repéré des tendances dans les pratiques qui questionnent d'un point de vue pédagogique ou didactique. Nous nous sommes centrées sur les pratiques que l'enseignant décrivait comme menant aux apprentissages. Sur cette base de notes et pour établir des catégories de malentendus didactiques, les quatre chercheuses-formatrices se sont rassemblées et ont pointé ce qu'elles avaient relevé comme écueils possibles dans les propos des enseignants.

- 54 Nous entendons par malentendus didactiques, une manière d'envisager, de penser et/ou de mener des activités d'enseignement-apprentissage en sciences de la part de l'enseignant qui risque de provoquer des malentendus d'apprentissage chez l'élève.

- 55 Ces constats constituent des écueils¹⁰ listés ci-dessous qui peuvent être liés à la pratique de l'École du dehors ou à l'épistémologie de l'enseignant et que nous avons pu repérer au travers des données examinées (prises de notes). Ils ne sont, volontairement, ni hiérarchisés ni quantifiés. De plus, tout propos relaté par un ou plusieurs enseignants, a directement été pris en compte et considéré comme pouvant constituer un écueil de la pratique en École du dehors. Ces écueils ne sont pas mutuellement exclusifs et souvent, se renforcent les uns les autres lors d'une activité dehors.

- 56 **Écueil 1 : Tendance à l'éparpillement**

- 57 Lors des échanges, les enseignants relatent avec cœur de nombreuses découvertes vécues avec les enfants. Certains récits passent cependant rapidement d'un sujet à l'autre, d'une activité à l'autre sans fil conducteur apparent.
- « On part des envies des enfants et il y en a beaucoup dehors ! ».
- 58 À partir des échanges réalisés sur la base des « cartes » (jour 1, fig. 3) et menés après le questionnaire 1, nous pointons quelques éléments causals de l'éparpillement des activités.
- 59 Sortir avec ses élèves amène inévitablement les enseignants à vivre des situations inattendues et à devoir gérer leurs motivations soudaines générées par le contexte. Partis dehors avec leur classe en poursuivant un objectif spécifique, ils disent voir soudain l'intérêt des enfants basculer vers un autre centre d'intérêt.
- 60 Les propos recueillis montrent toute la complexité dans la prise de décision de l'enseignant en extérieur, face à la motivation des élèves. Une tension entre prévu et imprévu s'installe et il est difficile de maintenir un équilibre entre apprentissages anticipés et motivation des élèves pour de nouvelles découvertes. Si cela constitue pour certains une caractéristique heureuse de l'école dehors :
- « Difficile de se cadrer, car les enfants sont curieux et ont envie d'apprendre » ;
- « Dehors, on laisse plus de place à ce qui arrive, aux envies des enfants ».
- 61 D'autres disent vivre cette curiosité induite des élèves comme une difficulté :
- « On veut traiter en même temps tout ce que les enfants rencontrent dehors, du coup, cela part dans tous les sens pour répondre aux sollicitations des enfants » ;
- « Il est difficile de se cadrer car les élèves sont curieux et ont envie d'apprendre, donc ce n'est pas facile de s'en tenir à la leçon prévue ».
- 62 Vient ensuite l'embarras des enseignants à utiliser le fortuit, car tant d'éléments peuvent être le point de départ d'un questionnement et d'une recherche scientifique. Cependant, rebondir sur une situation fortuite n'est pas simple. Cela entraîne donc une sensation d'inconfort car, disent-ils, leur formation initiale ne leur permet pas de réaliser cet exercice de façon aisée. La sortie devient alors une suite d'observations sur site, peu documentées et sans fil conducteur.
- 63 **Écueil 2 : Apprentissages factuels, difficultés d'identifier les enjeux d'apprentissage**
- 64 Les enseignants du fondamental (2,5 à 12 ans) signalent se sentir globalement peu outillés pour travailler les apprentissages scientifiques spécifiques, inscrits dans une démarche didactique (Astolfi et al., 2008 ; Reuter et al., 2007). En tant qu'enseignants généralistes, ils rencontrent des difficultés à se centrer sur l'approfondissement d'un concept. Nous citerons l'exemple d'une enseignante du groupe de RP qui relate une sortie dans les bois, à la recherche des champignons. Selon elle, cette sortie a permis aux élèves de découvrir les champignons, de les observer *in situ*. Quelques éléments ont été ramenés en classe, des photos ont été prises. C'est ce qui constitue, avec un schéma sommaire d'un champignon (pied et chapeau), les traces écrites de l'activité. Si cette sortie permet de découvrir les noms de certains champignons, elle passe néanmoins à côté de sa finalité scientifique : le mode de vie des champignons n'est pas travaillé et donc, le lien avec leur rôle dans la décomposition de la matière n'est pas construit avec les élèves. On perçoit ici la limite de la volonté de traiter les choses quand elles se présentent dehors. Un temps de réflexion de l'enseignante aurait permis de mieux déterminer les enjeux d'apprentissage et d'envisager ces derniers de façon plus

ambitieuse vers la décomposition de la matière. Alors, l'observation du champignon aurait pris tout son sens.

65 Certains enseignants qui travaillent les apprentissages dehors en reviennent à une « leçon de choses » (Orange, 2012). Il s'agit d'une méthodologie du siècle dernier qui ne visait ni la compréhension des concepts, ni l'explication de phénomènes, mais qui décrivait et nommait l'objet et ses parties. Cette façon d'enseigner, très descriptive, n'entraîne pas le raisonnement des élèves et la construction des concepts avec eux. L'enseignement des sciences a pourtant bien évolué depuis, grâce à la didactique des disciplines scientifiques : faire émerger un questionnement, chercher des explications et pas seulement des informations sur un objet à décrire, construire des concepts en interaction... (voir par ex. : Calmettes, 2012 ; Cariou, 2019 ; Doussot et al., 2022 ; Lhoste, 2017 ; Orange, 2012 ; Schneeberger et al., 2021).

66 Cette réflexion met en évidence le rapport des enseignants au savoir et aux connaissances scientifiques et une certaine méthodologie de la question-réponse (Astolfi, 1990). Beaucoup d'entre eux se sentent obligés d'adopter la posture du maître détenteur du savoir qui apporte les réponses. Nous faisons l'hypothèse que cette attitude est probablement exacerbée lors d'une leçon à l'extérieur, car les situations fortuites sont plus fréquentes qu'en classe ; la motivation et l'intérêt des élèves plus grands, induisant multitude de questions à l'enseignant qui répond à tout ou tente de faire raisonner l'élève avec des questions fermées. Pourtant, ces enseignants pensent mener dehors une méthodologie issue des pédagogies actives et constructivistes, alors qu'elle est plutôt orale et transmissive. Comme une enseignante de la RP l'évoque : « J'essaie de répondre mais je ne sais pas tout. Alors je le dis à mes élèves : quand Madame ne sait pas, alors on fait des recherches ! ». Une question d'éclaircissement a permis de comprendre que c'était elle, l'enseignante, qui allait chercher l'information sur Internet pour répondre aux élèves.

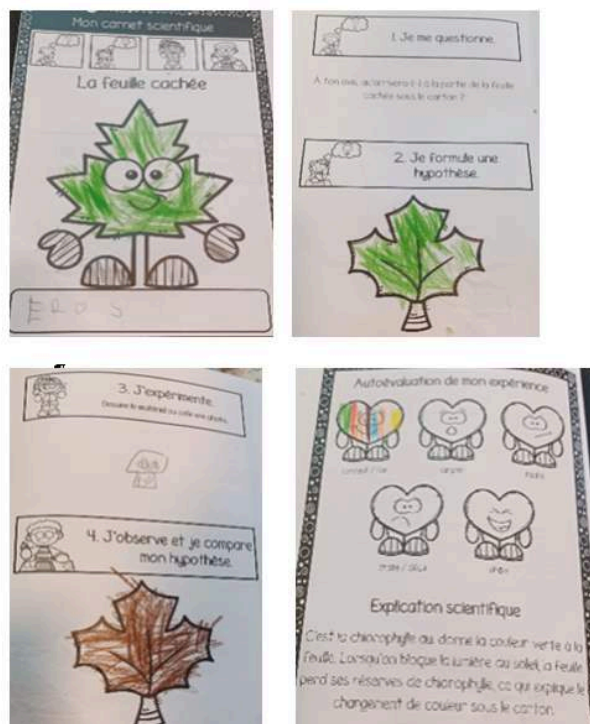
67 Écueil 3 : Épistémologie de la démarche scientifique peu maîtrisée

68 Lors des présentations des démarches d'investigation en lien avec une sortie, nous avons constaté la difficulté pour certains enseignants de formuler une question de recherche et/ou d'envisager une expérience. Cet écueil n'est évidemment pas spécifique à la pratique du dehors.

69 Le cahier de traces écrites de l'apprentissage en sciences ci-dessous (fig. 5), présente le cheminement habituellement suivi pour les activités d'éveil par une enseignante du groupe (« je me questionne, je formule une hypothèse », etc.). Il est en lien avec une sortie dehors pour observer la couleur verte des feuilles sur les arbres. La question de départ (« Qu'arrivera-t-il à la partie de la plante cachée sous le carton ? ») n'est pas une question d'ordre scientifique, car elle n'entraîne aucun débat d'idées et invite à la devinette plus qu'à la réflexion. L'hypothèse n'en est donc pas une, car elle n'apporte aucune explication plausible (Cariou, 2013). L'expérience proposée n'amènera qu'à un constat anecdotique lié à un changement de couleur de la feuille, mais ne pourra pas conduire à l'idée que la plante a besoin de lumière pour assurer sa croissance et pour vivre. L'activité réalisée ne mène pas au savoir pourtant présenté en synthèse dans le cahier de sciences (« C'est la chlorophylle qui donne la couleur verte à la feuille. Lorsqu'on bloque la lumière du soleil, la feuille perd ses réserves de chlorophylle. Ce qui explique le changement de couleur sous le carton »). Au-delà du souci épistémologique qui fait induire - de manière abusive - une théorie d'un fait observé, il y a aussi l'inadéquation de l'expérience et

l'absence de témoin. Comme la feuille est détachée de la plante mère, son changement de couleur est-il réellement dû à l'absence de lumière ?

Figure 5 : traces présentées par une enseignante, à l'issue de la seconde journée de formation



- 70 Par ailleurs, la feuille sur la page de couverture sous forme de « bonhomme » est un exemple d'emballage excessif de la tâche (Goigoux, 1998), ce qui n'aide en rien l'enfant à prendre la posture d'élève, mais le ramène plutôt à un contexte familier de jeu (fig. 5, en haut à gauche). L'auto-évaluation par émoticônes de « *mon expérience* » se résume à ce que l'enfant a pu ressentir au terme de l'activité, mais ne porte pas sur l'appropriation de la notion travaillée (fig. 5, en bas à droite).
- 71 Un deuxième exemple (fig. 6) illustre un décalage entre la question de recherche et la démarche de recherche attendue. Deux enseignantes ont travaillé ensemble lors de la RP pour mettre les élèves en questionnement et mener des activités d'observation, intégrées dans une démarche de recherche. En lien avec la question « *Pourquoi les jours raccourcissent¹¹* », elles ont, selon une démarche cohérente, mené des relevés de la position du soleil à un mois d'intervalle, à différentes heures du jour. Toutefois, on voit dans les traces écrites de l'activité que la difficulté de poser une question de départ pertinente persiste. Faire réfléchir l'enfant sur la question « *Pourquoi fait-il noir le matin ?* » n'amène pas au raisonnement souhaité. Les réponses « *le soleil est en train de dormir* » ou « *la planète tourne* » évoquent l'alternance jour-nuit. Seuls quelques élèves ont pris en compte la question de départ : « *je pense que le soleil prend plus de temps que tous les autres jours* ».

Figure 6 : traces écrites à l'issues d'un questionnaire sur la longueur des jours



72 Écueil 4 : Pas ou peu d'articulation dehors/dedans

73 Les enseignants engagés dans la RP reconnaissent tous l'importance de faire des liens entre le dehors et le dedans pour donner plus de sens aux apprentissages. Cependant, dans certains exemples relatés, cette articulation reste floue, voire inexistante :

« On résume ce qu'on a fait dehors dedans, on reprend les ressentis des élèves, on colle les objets récoltés, les photos prises » ;

« On cuisine dans notre cuisine pédagogique les ingrédients trouvés dehors. On structure en classe ce qu'on a appris dehors ».

74 Dans la classe, si le point est fait sur ce qui s'est passé dehors, il apparaît que ce n'est souvent pas le lieu où des activités de prolongement de ce qui s'est fait dehors sont pensées et mises en place. Pourtant, pour un concept à dimension scientifique, une seule séance d'apprentissage dehors n'est sans doute pas suffisante. Il nécessite d'être retravaillé dans un autre contexte, ainsi que d'être restructuré en classe. C'est donc un passage indispensable à la poursuite des recherches, puis ce concept peut lui-même, à son tour, être réexploité et réinvesti dehors.

75 Écueil 5 : Peu ou pas de structuration écrite, les traces

76 Lorsqu'on évoque les traces des activités¹² avec les enseignants, on se rend vite compte qu'elles sont peu présentes. Les enseignants participants précisent qu'ils structurent rarement ce qui a été appris ou alors par une discussion orale avec les enfants : « Dehors, on n'a pas besoin de traces autres que ce que les enfants voient, touchent... le concret ». Une enseignante dit aussi ne garder aucune trace sur papier, « car les enfants n'y retournent de toute façon pas ».

77 Lorsque les traces écrites sont présentes, elles expriment souvent le ressenti des enfants ou ce qui s'est **fait** dehors, mais pas ce qui a été **appris** dehors. Les cahiers de traces que nous avons pu consulter le montrent : ils s'assimilent plus à des **cahiers de**

vie qu'à un outil de structuration des apprentissages, une prise de recul sur l'action et un processus nécessaire à la secondarisation des apprentissages (voir aussi Daro et al., sous presse). Enfin, de nombreuses traces écrites sont plutôt à destination des parents, pour communiquer ce qui a été fait dehors (voir fig. 7), pour le site en ligne de la classe, par exemple, sans même l'intervention ou le regard des enfants. Pourtant, passer par l'écrit (le dessin) peut permettre à l'élève de réélaborer lui-même l'apprentissage visé, à partir de ses préconceptions : « c'est seulement quand on touche ainsi du doigt les lenteurs et régressions intellectuelles en cours d'apprentissage que se trouve légitimée une approche constructiviste du savoir » (Astolfi, 1990, p. 26).

- 78 Le manque de construction de réelles traces de ce qui a été appris dehors est assez paradoxal, car cela contraste fortement avec les pratiques habituelles de classe, où les traces écrites sont bien plus présentes. Nous posons l'hypothèse que pour les enseignants, c'est comme si, en École du dehors, les principes méthodologiques qui les guident n'avaient tout simplement plus lieu d'être.

Figure 7 : traces présentées par un enseignant, à l'issue de la seconde journée de formation



4.2. Analyse générale : Les doxas de la primauté de l'action

- 79 Lorsque les enseignants ont relaté leurs pratiques, nous avons constaté que pour certains, la doxa de la primauté de l'action guidait leur approche de l'apprentissage à l'École du dehors : « *Tant que les enfants reviennent fatigués, sales et heureux, c'est qu'ils ont appris* ». On dirait que dehors, « faire » et « voir » suffisent pour apprendre. Et pourtant... ce n'est pas le cas.
- 80 Dans l'apprentissage, pouvoir se plonger dans le concret et y être confronté est important, mais ne suffit pas pour apprendre. Il doit exister des moments où on s'arrête pour écrire et pour penser (Schneeberger & Vérin, 2009). Consacrer du temps pour passer par les mots et la conceptualisation mentale est fondamental dans l'acquisition des apprentissages. De plus, le passage par la structuration de ce qui a été appris est bien nécessaire pour permettre l'accès de tous élèves à la secondarisation des apprentissages, pour que du « faire », on puisse passer à l'« apprendre », ou encore pour que « des mains », cela puisse monter à « la tête » des élèves (Astolfi, 2002).

4.3. Retours sur les évaluations de la formation en RP

- 81 Au terme de la RP, les participants ont fait part, au travers d'une évaluation écrite (annexe 2), des évolutions générées dans leurs pratiques de classe. Les participants ont également dû remplir un questionnaire d'avis, commandité par l'Institut inter-réseaux de la Formation professionnelle Continue (IFPC) des enseignants (annexe 2). Les réponses écrites des enseignants ont été définies en unité(s) de sens par une analyse croisée des deux chercheuses. Leur examen indique qu'à l'issue de la formation en RP, certains portent une attention particulière à la prise en compte de la posture de « l'enfant élève dehors » (zone 4). Les sorties dehors leur semblent moins problématiques, avec une réelle volonté de viser des apprentissages scolaires. Voici quelques verbatims qui en attestent :
- « En fait, je faisais l'École du dehors mais je voulais faire de réels apprentissages donc je suis venue chercher des réponses ».
 - « Nous et les élèves devons savoir pourquoi nous sortons, les réponses qu'on pourra trouver dehors ».
 - « On ne sort pas pour le plaisir, mais pour apprendre »
- 82 La place du dehors dans une démarche d'apprentissage est également largement commentée. L'envisager permettrait de prendre conscience de l'intention de la sortie et de la préciser, mais aussi d'articuler, en progression, les activités dehors et dedans :
- « Cette formation a permis d'éclaircir la place de l'École du dehors dans l'éveil scientifique ».
 - « [Cela donne] un cadre qui met en évidence le rôle du dehors (qu'apporte-t-il, que peut-on faire dehors par rapport à l'intérieur et à quel moment) ».
 - « Pour retenir, l'enfant a besoin de structurer ses apprentissages ».
 - « Il faut que l'enfant sache ce qui est attendu de l'activité ou ce qu'il est censé chercher pour augmenter sa motivation ».
- 83 Certains enseignants citent aussi l'importance d'installer une continuité, un fil conducteur clair et reporter, si nécessaire, les interpellations fortuites des enfants :
- « il faut rester ouvert, sans se disperser »
 - « Lorsque les enfants arrivent dans les bois, dans un premier temps, ils jouent. Le matériel et l'espace aménagé suscitent des apprentissages spontanés. Les questions fortuites des élèves sont notées pour plus tard ».
 - « Les situations fortuites sont très intéressantes, mais nous ne pouvons pas répondre à tout directement. Il faut prendre du temps, se documenter pour pouvoir les aider et les accompagner dans leur questionnement ».
- 84 Apparaît aussi la nécessité de laisser des traces tout au long de la séquence d'apprentissage, de réaliser des structurations écrites, tant intermédiaires que finales, qui font le point sur ce qui a été appris :
- « La formation m'a permis de faire des liens entre l'importance des traces des élèves et les découvertes/apprentissages qu'ils font ».
 - « J'ai appris à mieux structurer mes leçons en extérieur, à mieux structurer les apprentissages par après et à garder des traces autres que les photos... ».
 - « Ça m'a aidé à mieux structurer mes activités et à proposer un cahier de traces pour les activités ».
 - « Les traces aident à structurer les apprentissages ; l'enfant se rappelle ce qu'il a vu, observé, appris ; il y a beaucoup de façons de garder des traces ».
- 85 Nous remarquons aussi le réel intérêt qu'ont porté les enseignants envers les outils didactiques utilisés en formation (cadres, voir fig. 3 et annexe 3). Ceux-ci semblent leur avoir permis d'améliorer leur autonomie dans la construction de leurs séquences

d'activités en École du dehors. Les échanges entre pairs ont également été très riches et leur ont permis de prendre plus confiance en eux :

« Nous avons vécu concrètement des activités du dehors tout en étant guidés par de la théorie, des grilles d'analyse. Le partage d'expériences entre enseignants enrichit nos besoins et nous pousse à aller plus loin. Nous avons reçu des outils concrets pour poursuivre nos démarches ».

5. Discussion

- 86 Au terme des échanges avec les enseignants lors des quatre jours de formation en RP, nous pouvons pointer leur inconfort et leurs difficultés lorsqu'il s'agit d'identifier des enjeux d'apprentissage en École du dehors. En effet, à partir de ce qui peut être vécu dehors, il semble difficile pour les enseignants de pouvoir cibler des concepts scientifiques ou même de formuler une question qui amène une réelle recherche.
- 87 Ce constat rejoint celui de Neville et ses collaborateurs (2023) qui signalent comme freins à l'enseignement et l'apprentissage en École du dehors, le fait que l'enseignant peut manquer lui-même d'expertise ou de confiance en lui, le manque de temps et les objectifs présents dans les curriculums¹³.
- 88 Certains enseignants, dits généralistes, demeurent toujours inquiets face à leur relation aux connaissances scientifiques. En effet, on constate que les enjeux d'apprentissages restent vagues et si certains savoir-faire scientifiques sont présents (par ex. utiliser une clé simple de détermination des végétaux), il n'y a pas de concepts scientifiques identifiés. Il devient alors difficile de penser les activités en termes de progression et de construction des connaissances scientifiques chez les élèves.
- 89 Selon Astolfi (1990), les enseignants, étant donné la nature de leur formation initiale, éprouvent des difficultés à construire une trame conceptuelle, formée d'énoncés opératoires, reliés à un problème à résoudre. Pourtant, il faudrait pouvoir « penser la structure logique d'un contenu d'enseignement avant d'en envisager la programmation didactique » (p. 27).
- 90 Dans la perspective de mettre l'élève en apprentissage selon une approche de situation problème au sens de Meirieu (1988), Weisser (2007) rappelle qu'un travail d'ingénierie préalable est nécessaire de la part de l'enseignant. Fabre (1999) ajoute la nécessité :
[d'une] analyse à priori, par laquelle s'effectue le choix d'un savoir qui ne soit pas hors d'atteinte de l'apprenant, mais qui lui pose problème malgré tout, et qui de surcroît essaie de prévoir le traitement de ses représentations initiales, quelles qu'elles soient. (p. 94)
- 91 Dans cette approche, l'essentiel de la tâche de l'enseignant s'effectuerait en amont de la présence des élèves, par un travail de conception, d'aménagement du milieu dans lequel chacun d'entre eux sera amené à évoluer par la suite. Ce temps préalable semble absent des pratiques liées à l'école du dehors, trop attachées à une approche qui s'inscrirait dans un milieu (au sens didactique¹⁴, Chevallard, 1996), issu du milieu (au sens physique), vécu dans l'instant.
- 92 Les constats posés lors de cette RP sont à mettre en relation avec certaines doxas qui semblent guider beaucoup d'enseignants : pratiques identifiables à des cours dialogués (Astolfi, 1990) très descriptifs ; notions abordées très factuelles ; traces écrites au service de la structuration des apprentissages absentes et rare continuité entre les apprentissages dehors et dedans. À ces doxas s'ajoutent aussi la nécessité absolue de

partir de l'enfant, de ses questions et de la conduite persistante d'une approche inductive qui donne une primauté à l'action concrète et à l'observation comme moyen pour apprendre les sciences.

- 93 De manière plus générale, si ces manières de penser et gérer l'enseignement des sciences constituent aussi un frein lors des activités menées en classe, le contexte du dehors qui génère des situations fortuites à gérer dans l'instant, semble amplifier leur effets. Selon Ladage et Redondo (2020), la focalisation sur des formats pédagogiques différents ou innovants peut encore affaiblir la clarté et la vigueur de l'intention didactique.
- 94 Au terme de la formation en RP, nous avons constaté chez les enseignants partenaires une évolution quant à une prise de conscience de l'importance de penser les activités dehors au sein d'une démarche de recherche qui leur donne sens. Ils semblent également avoir bien compris la pertinence de faire des allers-retours constants entre le dehors et la classe. Nous avons ressenti un véritable cheminement des enseignants dans leur réflexion autour de l'importance à accorder aux traces et aux structurations dans l'apprentissage, notamment pour faciliter la secondarisation (Bautier & Goigoux, 2004) chez les élèves les plus fragiles. Chez certains, nous avons cependant constaté la difficulté à les penser concrètement et à les mettre en œuvre dans leur classe, même au terme de la formation.
- 95 En tant que chercheuses-formatrices, engagées dans la RP, nous avons éprouvé des difficultés à récolter des données objectivables dans toute la durée de la formation, tout en nous impliquant dans le processus participatif. Si les questionnaires à compléter permettent de récolter des informations, celles-ci sont souvent très lacunaires et demandent une explicitation des propos par les enseignants concernés. Des entretiens individuels auraient sans doute aidé à objectiver les données. Cependant, cette méthodologie chronophage n'était pas gérable dans le temps de la formation. Nous avons donc dû nous baser sur une prise de notes lors des échanges en RP et une récolte des traces d'apprentissage chez les élèves, effectuée par les enseignants eux-mêmes. Le contexte de la pandémie a également limité le fait d'aller ensemble sur le terrain des classes pour vivre les activités proposées et récolter des observations directes des interactions professeur-élèves.
- 96 Le rôle du chercheur-formateur en RP est également difficile à mener : il faut former les enseignants tout en les associant à la recherche et en leur laissant leur place dans la construction des outils et le recul sur ces derniers. La frontière entre celui qui propose des cadres de réflexion et celui qui impose une activité à réaliser avec les classes est mince. Parfois, les enseignants préféreraient qu'on leur impose une méthodologie (leçons toutes prêtes sous forme de fiches, par exemple) plutôt que de leur faire découvrir les enjeux de construire ou adapter les séquences par eux-mêmes. La formation initiale des enseignants a certainement un rôle à jouer dans cet apprentissage de la posture de chercheur chez les enseignants.

6. Conclusion et perspectives

- 97 La pratique de l'École du dehors poursuit, comme finalité globale, l'éducation citoyenne dans sa dimension environnementale. Dans cette perspective, les dimensions motrices, émotionnelles, créatives, relationnelles et les moments de curiosité sont bien entendu bénéfiques aux enfants (Rickinson et al, 2004). Toutefois, si ces moments dehors

deviennent réguliers, nous devons aussi les penser, au moins en partie, comme des temps scolaires qui visent des apprentissages disciplinaires et y considérer l'enfant comme un élève dehors. Notre recherche vise donc, tout en installant une réelle complémentarité entre ces objectifs et les acteurs qui les soutiennent, à outiller les enseignants pour exploiter le potentiel des sorties, au service de l'apprentissage des sciences chez leurs élèves.

- 98 Cette formation continue, organisée sous la forme d'une RP, visait, dans le cadre d'un engouement pour l'École du dehors en FWB, à questionner la place accordée aux apprentissages et aux didactiques disciplinaires. En effet, comme le signalent Martel et Wagnon (2022) « l'école dehors n'est pas émancipatrice en tant que telle, c'est bien les pratiques, les attendus et les finalités qu'on lui donne qui permettront à cette approche pédagogique de participer à l'élaboration d'une école de l'altérité et de l'émancipation » (p. 16).
- 99 Or, lors d'une recherche préalable, à propos des finalités des activités proposées par le secteur associatif et scolaire en École du dehors, nous avons fait le constat que l'approche sensorielle et le contact libre avec la nature étaient privilégiés et qu'il se dessinait que les activités dites d'apprentissage auraient demandé une intégration dans un canevas didactique plus complet, plus ambitieux, pour mener aux apprentissages scientifiques visés.
- 100 Lors de cette RP, sur la base des pratiques déclarées des enseignants partenaires (écrites et orales), nous avons questionné leurs pratiques ; ce qu'ils faisaient dehors et comment ils répondaient aux exigences didactiques pour mener leurs élèves aux apprentissages scientifiques en École du dehors.
- 101 Le travail collaboratif avec les enseignants partenaires a eu pour but d'identifier des écueils et malentendus didactiques en École du dehors. Au-delà de l'analyse critique, cette démarche visait à surtout à amender des cadres didactiques réflexifs pour orienter la construction de dispositifs d'enseignement pertinents en sciences, lors de séquences d'enseignement en l'École du dehors.
- 102 À ce titre, les productions issues de la RP (cadre didactiques et séquences coconstruites) ont été rendues disponibles sur le site créé pour l'occasion : www.apprendredehors.be. Nous espérons que ce dernier sera utile pour nourrir les formations tant initiales que continues sur le sujet.
- 103 En tant que chercheuses, nous souhaiterions pouvoir approfondir les aspects mis en exergue dans cette recherche en RP dans le cadre d'une formation continue, en développant un dispositif de recherche avec récoltes systématiques des données, notamment en accompagnant les enseignants lors des activités dans les classes en École du dehors.
- 104 Une autre piste intéressante serait d'examiner les référentiels récents en éveil scientifique et en sciences (ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles, 2020 ; 2022), afin de déterminer si les injonctions qu'ils développent, sont de nature à préparer, encourager ou décourager les enseignants à s'investir dans l'enseignement et l'apprentissage en École du dehors. Cette analyse permettrait sans doute de nourrir les formations initiales des enseignants à propos de l'École du dehors et des apprentissages scientifiques, pour soutenir la réalisation des missions de l'école, permettre un ancrage affectif des apprenants dans le milieu, afin de développer - à long terme - l'écocitoyenneté de chacun des élèves.

BIBLIOGRAPHIE

Ariena (2019). *Grandir Dehors*. Guide pédagogique et méthodologique. Ariena (Réseau d'éducation à la nature et à l'environnement en Alsace).

<https://ariena.info/s/6Pftk7BFsRwCKji?dir=/&editing=false&openfile=true>

Astolfi, J.-P. (1990). Les concepts de la didactique des sciences, des outils pour lire et construire des situations d'apprentissage. *Recherche & Formation*, 8, 19-31.

Astolfi, J.-P. (2002). L'œil, la main, la tête – Expérimentation et apprentissage. *Les Cahiers pédagogiques*, 409. <https://www.cahiers-pedagogiques.com/l-oeil-la-main-la-tete/>

Astolfi, J.-P., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y., & Toussaint, J. (2008). *Mots-clés de la didactique des sciences. Repères, définitions et bibliographies*. De Boeck.

Ayotte-Beaudet, J.-P., Chastenay, P., Beaudry, M.-C., L'Heureux, K., Giamellaro, M., Smith, J., Desjarlais, E., & Paquette, A. (2021). Exploring the impacts of contextualised outdoor science education on learning: the case of primary school students learning about ecosystem relationships, *Journal of Biological Education*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.1909634>

Ayotte-Beaudet, J.-P., & Potvin, P. (2020). Factors related to students' perception of learning during outdoor science lessons in schools' immediate surroundings. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(2), 1-13. <https://doi.org/10.29333/ijese/7815>

Bautier, E., & Goigoux, R. (2004). Difficultés d'apprentissage, processus de secondarisation et pratiques enseignantes : une hypothèse relationnelle. *Revue française de pédagogie*, 148, 89-100.

Bednarz, N., Rinaudo, J.-L., & Roditi, É. (2015). La recherche collaborative. *Carrefours de l'éducation*, 1, 171-184.

Bonnéry, S. (2007). *Comprendre l'échec scolaire : Élèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*. La Dispute.

Brousseau, G. (1990). Le contrat didactique : le milieu. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 9(9.3), 309 - 336. hal-00686012.

Calmettes, B. (2012). *Didactique des sciences et démarches d'investigation. Références, représentations, pratiques et formation*. L'Harmattan.

Cariou, J.-Y. (2013). Démarche d'investigation : en veut-on vraiment ? Regard décalé et proposition d'un cadre didactique, *RDST*, 7, 137-166.

Cariou, J.-Y. (2019). *Histoire des démarches scientifiques. De l'Antiquité au monde contemporain*. Éditions Matériologiques.

Cèbe, S., & Goigoux, R. (2004). Quelles pratiques d'enseignement pour compenser les inégalités sociales en grande section de maternelle ? Dans L. Talbot (Ed.), *Pratiques d'enseignement et élèves en difficulté* (p. 112-121). Érès.

Chereau, M., & Fauchier-Delavigne, M. (2019). *L'enfant dans la nature*. Fayard.

Chevallard, Y. (1996). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique (pp. 145-196). In Jean Brun (dir.). *Didactique des mathématiques*. Delachaux et Niestlé.

- Connac, S. (2021). Les limites de l'école du dehors. *Les Cahiers pédagogiques*, 570.
- Collectif Tous dehors (s.d.). *Une définition de l'école du dehors*. Tous dehors. <https://tousdehors.be/?DefEcoledehors>.
- Daro S., Bovy E., Yernaux D., & Hindryckx, M.-N. (2022). École du dehors et apprentissages ... en sciences. Réflexion préalable pour orienter le travail d'un groupe de recherche collaborative sur les liens entre les pratiques d'écoles du dehors et les apprentissages en sciences. *Actes des journées de l'association pour la recherche en didactique des sciences et des technologie ARDIST*, Toulouse, 15-18 nov. 2022, France, 371-380.
- Daro, S., Hindryckx, M.-N., & Poffé, C. (2025). Construire des vigilances pour un enseignement scientifique qui mène aux apprentissages pour tous. *Éducation et Socialisation*, 76. doi : 10.4000/148ms
- Daro S., Bovy E., Sauvage, S., & Hindryckx, M.-N. (sous presse). École du dehors et apprentissages en sciences : quels rôles pour les traces dans le processus de secondarisation des apprentissages au fondamental ? *Didactique en Recherche*, Presses Universitaires de Liège.
- Desgagné, S. (1997). Le concept de recherche collaborative : l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 23(2), 371-393.
- Desgagné, S. (2007). Le défi de coproduction de « savoir » en recherche collaborative. Dans M. Anadón (dir.) (2007). *La recherche participative. Multiples regards*. Presses de l'Université du Québec.
- Doussot, S., Hersant, M., Lhoste, Y., & Orange-Ravachol, D. (2022). Le cadre de l'apprentissage par problématisation dans le champ didactique. Apports et perspectives. Dans S. Doussot, M. Hersant, Y. Lhoste et D. Orange-Ravachol (dir), *Le cadre de l'apprentissage par problématisation. Apports aux recherches en didactique* (pp. 181-200). Presses Universitaires de Rennes.
- Dubois, C. (2022). La nature pour apprendre. Dehors pour apprendre. Pratiques d'éducation par la nature. *Symbioses*, 136, 4-5.
- Fabre, M. (1999). *Situations-problèmes et savoirs scolaires*. Presses Universitaires de France.
- Goigoux, R. (1998). *Les 7 malentendus capitaux*. Forum pour l'école maternelle. Intervention de Roland Goigoux, maître de conférence à l'IUFM d'Auvergne et chercheur au laboratoire C.N.R.S. de psychologie de l'université de Paris 8.
- Kahn, S., & Belsack, E. (2018). Pédagogie différenciée et doxa : quand l'arbre cache la forêt. *Éducation et Formation*. e-310, 85-96.
- Ladage, C., & Redondo, C. (2020). Tensions entre projet didactique et injonctions pédagogiques : analyses praxéologiques en Éducation au développement durable. *Educ. Matem. Pesq.*, 22(4), 487-503.
- Lhoste, Y. (2017). *Épistémologie et didactique des SVT. Langage, apprentissage, enseignement des sciences de la vie et de la terre*. Presses Universitaires de Bordeaux.
- Louv, R. (2005). Last child in the woods: saving our children from nature-deficit disorder, *Schole: A Journal of Leisure Studies and Recreation Education*, 21(1), 136-137.
- Meirieu, Ph. (1988). Apprendre,... oui, mais comment ? *Revue française de Pédagogie*, 112-114.
- Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2020). Référentiel des compétences initiales. Available online : <http://www.enseignement.be/download.php?do.id=15913> (accessed on 27 June 2025).

Ministère de la Fédération Wallonie-Bruxelles. (2022). Référentiel de sciences. Available online : <http://www.enseignement.be/public/docs/r-f-rentiel-de-sciences.pdf> (accessed on 27 June 2025).

Neville, I.A., Petrass, L.A. et Ben F. (2023). Cross disciplinary teaching: a pedagogical model to support teachers in the development and implementation of outdoor learning opportunities. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 26, 1-21. <https://doi.org/10.1007/s42322-022-00109-x>

Orange, Ch. (2012). *Enseigner les sciences. Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. De Boeck.

Reuter, Y., Cohen-Azria, C., Daunay, B., Delcambre, I., & Lahanier-Reuter, D. (2007). *Dictionnaire des concepts fondamentaux des didactiques*. De Boeck.

Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M.Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). A review of research on outdoor learning. *National Foundation for Educational Research and King's College London*.

https://cdn.fieldstudiescouncil.net/fsj/A_Review_of_Research_on_Outdoor_Learning.pdf

Roosen, B. (dir). (2017) *Sortir de l'implicite, travailler les malentendus*. <https://www.changement-egalite.be/Sortir-de-l-implicite-travailler>

Schneeberger, P. et Vérin, A. (2009) *Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences. Quels enjeux pour l'apprentissage à l'école ?* Institut National de Recherche Pédagogique.

Schneeberger, P., Orange, Ch., Orange Ravachol, D., & Lhoste, Y. (2021). *Précis de didactique des SVT*. Presses Universitaires de Bordeaux.

Wauquiez, S. (2021). On ne fait pas cours dehors comme dedans. *Les Cahiers pédagogiques*, 570.

Weisser, M. (2007). Analyse des interactions verbales d'un groupe apprenant : entre dispositif didactique et étayage en situation. *Questions Vives, recherches en éducation*, 8, 99-114.
ffhal-00493258f

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire soumis aux enseignants lors du premier jour de formation

Groupe de recherche collaborative « École dehors et apprentissages »

Dans le cadre de ce groupe de recherche collaborative, nous souhaitons, au temps zéro, collecter des données pour situer l'École du Dehors au sein des acteurs enseignants : les motivations, les pratiques, les valeurs qui les guident. C'est pourquoi nous vous soumettons ce questionnaire « à froid ». Les réponses sont anonymes.

Niveau d'enseignement :				
Mat.	P1-P2	P3-P4	P5-P6	autre :
- Avez-vous déjà une pratique de l'École du dehors ? Oui – Non				
Si Oui :				
Depuis combien de temps ?				
À quelle fréquence ?				
Dans quel type d'extérieur ?				
- Cette pratique relève d'une <i>initiative personnelle</i> – d'un <i>projet pédagogique</i> – <i>autre</i> et est soutenue par <i>la direction</i> – <i>les collègues</i> – <i>les parents</i> – <i>autre</i> . Entourez les mentions qui vous concernent.				
- Avez-vous déjà suivi une formation à propos de l'École du dehors ? Oui – Non				
Si Oui :				
Avec quel organisme ou formateur ?				

Répondez aux questions suivantes en vous basant sur votre pratique ou selon ce que vous imaginez de la pratique du dehors (le cas échéant) :

1. C'est quoi l'École du dehors en 3 idées ?
Selon moi, l'École du dehors c'est...
2. A. Quelles sont pour vous les finalités poursuivies par la pratique de l'École du dehors ?
B. Parmi les finalités que vous avez citées, numérotez les deux que vous estimez les plus importantes (celle désignée « 1 » étant la plus importante).
3. Ce que je ferais/voudrais faire dehors : décrivez 3 activités et expliquez pourquoi, d'un point de vue pédagogique, vous faites/envisagez de faire ces activités.

	Exemples d'activités	Objectifs poursuivis
1		
2		
3		

4. Pour chacune des activités citées ci-dessus, expliquez l'intérêt de les mener dehors plutôt que dedans.

	Pourquoi dehors ?
1	
2	
3	

5. Pensez-vous qu'il doit y avoir un lien entre ce qui se vit dehors et ce qui se vit en classe ? Pourquoi ?
6. Si Oui, comment envisagez-vous ce lien ?
7. En tant qu'enseignant-e, qu'est-ce qui vous motive à participer à ce groupe de recherche collaborative à propos de l'École du dehors ?

Annexe 2 : questionnaires de recul réflexif

Questionnaire d'auto-évaluation proposé aux enseignants lors de la dernière journée de formation par les formatrices

Dans les propositions suivantes, déterminez le degré d'importance que vous leur accordez aujourd'hui :

	Pas du tout important	Un peu important	Important	Très important
Importance d'une structuration des apprentissages à partir des activités faites dehors				
Garder des traces, pour l'élève, au-delà de ce que l'on fait dehors, disent aussi ce que l'on a appris.				
Installer une continuité dans ce que l'on fait, un fil conducteur clair, et reporter si nécessaires des interpellations fortuites.				
Identifier auprès des élèves clairement les moments de jeux, d'activités sensorielles, d'activités motrices... des moments d'apprentissage plus formels.				
Préciser davantage le projet poursuivi lors d'observations menées dehors.				
Dans le cas d'apprentissages scientifiques menés dehors, faire un cahier de traces qui reflète les étapes de la recherche menée.				
Prendre le temps de réfléchir aux enjeux d'apprentissage d'une situation fortuite, ne pas tout traiter ici et maintenant.				
Autres :				

Choisir 1, 2 ou 3 propositions qui pour vous ont fait l'objet d'une évolution suite au travail proposé dans ce groupe (Si possible notez 1 pour l'évolution la plus importante, ensuite 2 pour le deuxième choix et 3 pour le troisième choix).

Nous vous remercions d'avoir fourni ces précisions qui nous sont précieuses dans le cadre de notre recherche.

Questions issues du questionnaire d'avis de l'organisme de formation continue des enseignants dont nous avons tenu compte :

La formation a-t-elle contribué à répondre à des besoins personnels ?

En quoi la formation a-t-elle contribué à répondre à des besoins personnels ?

Je considère que mes acquis ont été pris en compte : oui - non

Pour mon métier, je pars de cette formation avec : ...

Annexe 3 : Tableau qui reprend l'organisation des jours de formation, les cadres didactiques convoqués et le type de données récoltées.

Jour 1 (Octobre)	Activités Organisées	Cadres didactiques convoqués / Contenus https://apprendredehors.be/?page_id=43	Données récoltées
	Présentation et contexte de travail Questionnaire à remplir individuellement - Motivation - Pratiques - Valeurs Discussion : Quelle place pour la « sortie » dans une démarche scientifique ? (rôle de la sortie et rôle de l'élève)	*Place de la sortie dans la démarche scientifique	Réponses aux questions individuelles (questionnaires)
	Jeu de cartes pour faire émerger les finalités de l'École du Dehors	Jeu de cartes ??	Réponses orales sur les finalités de l'École du Dehors (notes des chercheurs)
	Présentation de pratiques habituelles des participants en École du Dehors		Réponses orales sur les finalités de l'École du Dehors (notes des chercheurs)
	Mises en situation des participants (2 séquences transférables au fondamental)	« Décomposition de la matière organique » « Les fruits » *Démarche scientifique *Rôle de la sortie scolaire pour la démarche *Rôle de l'élève dans la démarche dehors	Recul didactique sur les deux séquences (notes des chercheurs)
Intervalle	Tests dans les classes des participants		

Jour 2 (Novembre)	Activités Organisées	Cadres didactiques convoqués / Contenus https://apprendredehors.be/?page_id=43	Données récoltées
	Présentation des séquences testées dans les classes par certaines personnes		Échanges entre les participants (notes des chercheuses)
	Présentation de cadres didactiques	*Les malentendus didactiques, comment y remédier : • cibler les enjeux d'apprentissage • question de recherche pertinente et bien formulée • penser la secondarisation des apprentissages par les traces *Doxa de la primauté de l'action sur la réflexion *Comment mieux exploiter le fortuit ?	
	Mise en situation des participants au cycle 3-4	« Construire le concept d'isolant et de conducteur »	Recul didactique sur la séquence (notes des chercheuses)
	Construction de séquences par groupes de thème au choix	• Identifier les enjeux d'apprentissage • Suivre une démarche scientifique • Identifier clairement la place de la sortie dehors • Formuler la question de recherche • Collecter les traces des apprentissages et éviter les malentendus	
Intervalle	Tests des séquences construites dans les classes		

Jour 3 (Mars)	Activités Organisées	Cadres didactiques convoqués / Contenus https://apprendredehors.be/?page_id=43	Données récoltées
	Présentation des séquences testées dans les classes par certaines personnes	Proposition d'utilisation d'une grille d'évaluation	Échanges entre les participants (notes des chercheuses)
	Mise en situation des participants	« La fleur comme organe de reproduction » *Utiliser les conceptions des élèves et regarder leur évolution grâce aux traces écrites	Recul didactique sur les séquences construites (les étapes de la démarche)
Intervalle	Tests des séquences construites dans les classes		

Jour 4 (Mai)	Activités Organisées	Cadres didactiques convoqués / Contenus https://apprendredehors.be/?page_id=43	Données récoltées
	Présentation des séquences testées dans les classes	Utilisation de la grille d'évaluation	Échanges entre les participants (notes des chercheuses)
	Présentation d'un cadre didactique	*Les statuts de l'observation	Échanges entre les participants (notes des chercheuses)
	Rédaction de fiches d'activités du Dehors sur un canevas commun	Canevas de présentation des outils	Mise en route du site Internet qui présente les activités à faire vivre dehors pour servir l'apprentissage des sciences et de la démarche scientifique https://hypothese.be/projet/ecole-dehors-et-apprentissages/
Final	Mesure du développement professionnel des participants Mesure de la qualité du module de formation continue en 4 jours	Questionnaire individuel Questionnaire individuel en ligne	Questionnaires complétés Questionnaires complétés en ligne

NOTES

1. <https://tousdehors.be/?DefEcoledehors>
2. Dérivé du concept de « contrat didactique » de Brousseau (1990)
3. Enseignante active en Suisse dans l'école en plein air, formatrice et auteur à la fondation Silvava
4. *Fieldwork and outdoor visits linked to discipline areas / Outdoor adventure education related to (inter)personnal growth / projets in the school grounds or the local community to achieve curricular, cross- and extra- curricular outcomes* (Neville et al., 2023, p. 6). Travaux sur le terrain et visites en plein air, liés à des domaines disciplinaires / Éducation par l'aventure en plein air, liée au développement (inter)personnel / projets dans l'enceinte de l'école ou au sein de la communauté locale visant à atteindre des objectifs curriculaires, transversaux et extrascolaires.
5. Éducation relative à l'Environnement
6. On peut définir une doxa comme étant une conviction qui n'est plus questionnée, qui est ressentie comme une évidence, parce que chaque locuteur a la certitude qu'elle est partagée par tous les interlocuteurs possibles (Kahn & Belsack, 2018).

7. « Cartons finalités » d'après les travaux du collectif *Tous dehors*
 8. Très peu de pratiques ont pu être observées *in situ* par des partenaires de la RP, en raison de la crise de la COVID-19
 9. Un site Internet (apprendredehors.be) a été élaboré pour présenter les séquences rédigées par les participants, ainsi que les outils didactiques proposés par les chercheuses et amendés en RP.
 10. Cette liste des écueils pourrait donner au lecteur l'impression que l'on jette un regard ombrageux sur les pratiques effectives de l'École du dehors. Il n'en est rien, au contraire, nous souhaitons que l'engouement perdure. C'est pourquoi apporter un regard critique est nécessaire pour que cette manière de faire vivre les apprentissages rencontre les espoirs escomptés. Signalons aussi que, en relevant les situations de malentendus didactiques, nous passons sous silence d'autres moments de la pratique qui se déroulent bien et aussi, quantité de démarches très pertinentes.
 11. Au départ de l'activité, un enfant avait fait la remarque qu'il faisait noir désormais quand ils arrivaient à l'école et que ce n'était pas le cas les jours d'avant.
 12. Les traces représentent ici toute évocation scripturale du vécu des élèves lors des activités de sciences, individuelles ou collectives.
 13. *"a lack of teacher confidence and expertise, a shortage of time, and school curricular have been identified as barriers to teaching and learning outdoors"*. (Neville et al., 2023, p. 16)
 14. Au sens de Chevallard, 1996, p. 173 : « le milieu est l'ensemble des objets institutionnels de la situation avec lesquels le sujet entretient des rapports (institutionnels) stables et en l'absence desquels la relation didactique ne pourrait s'établir ».
-

RÉSUMÉS

Lors d'une recherche participative organisée dans le cadre d'une formation continue centrée sur l'École du Dehors, nous avons pu dresser les cadres et les limites potentielles de telles pratiques : la didactique des disciplines scientifiques est peu convoquée lors la construction des démarches d'apprentissage et quelques doxas restent prégnantes (apprentissage naturel de l'enfant, primauté de l'action sur la pensée...). La recherche s'est alors portée sur les pratiques habituellement rencontrées dans le cadre de l'École du Dehors qui peuvent entraîner des malentendus didactiques, entravant le processus de construction du savoir. C'est sur la base de questionnaires et de pratiques déclarées des enseignants participants que cinq catégories de malentendus ont été identifiées. La suite de la recherche participative a porté sur l'investigation de moyens pédagogiques et didactiques pour pallier ces malentendus et rendre les apprentissages menés dehors effectifs. Les participants ont ensuite pu tester des séquences d'apprentissage dans leurs classes et rendre un retour sur leur vécu.

During a collaborative research organised as part of a continuing education course focusing on Outdoor Education, we were able to draw up frameworks for such practices as well as identify some of their potential limits, such as the seldom reliance on didactics of scientific disciplines when constructing learning approaches as well as a number of prevailing doxas (children's natural learning, the primacy of action over thought, etc.). The research then focused on the practices usually encountered in Outdoor Education, that can lead to didactic misunderstandings, hindering the process of knowledge construction. Five categories of misunderstandings were identified from questionnaires and declared practices of the participating teachers. Then, the

participative research focused on investigating pedagogical and didactic ways of overcoming these misunderstandings and making learning outside the classroom (Outdoor Education) more effective. The participants had then the opportunity to test learning sequences into their classes and to give feedback on their experience.

INDEX

Keywords : Outdoor Education, Teachers Training, Science Teaching, Nursing and Primary School

Mots-clés : école du dehors, apprentissage des sciences, malentendus d'apprentissages, enseignement fondamental

AUTEURS

SABINE DARO

Haute École libre Mosane et ASBL Hypothèse, Belgique

MARIE NOËLLE HINDRYCKX

Université de Liège et ASBL Hypothèse, Belgique

S'emparer des questions socialement vives en sciences au secondaire supérieur en Belgique francophone. Quels défis pour les (futurs) enseignants ?

Get hold of socially acute questions in science at upper secondary level in French-speaking Belgium. What are the challenges for (future) teachers?

Corentin Poffé

1. Introduction

- 1 La Belgique francophone (Fédération Wallonie-Bruxelles, désormais FWB) connaît actuellement différentes réformes de son enseignement. Ces réformes prennent place tant au niveau de l'enseignement obligatoire (élèves 2,5 à 18 ans – Pacte pour un enseignement d'excellence) qu'au niveau de la formation initiale des enseignants (Réforme de la formation initiale des enseignants, désormais RFIE). Cette dernière offre aux formateurs la possibilité de repenser en profondeur leur offre de formation initiale à l'enseignement.
- 2 L'opérationnalisation des dispositions reprises dans les décrets qui encadrent la RFIE a abouti à la création, au sein de la FWB, de plusieurs consortiums associant chacun une université et une ou plusieurs hautes écoles pédagogiques. Au sein du consortium dans lequel nous intervenons (Consortium Liège-Luxembourg), le nouveau programme de formation initiale à l'enseignement secondaire supérieur (master en enseignement sections 4 et 5¹, élèves de 15 à 18 ans) se décline en une partie généraliste (commune à toutes les sections disciplinaires) et une partie spécifique (qui diffère pour chaque section disciplinaire).

- 3 Le programme de la partie spécifique disciplinaire du master en enseignement section 4 en biologie prévoit l'organisation d'un cours de 10 crédits ECTS², intitulé provisoirement : « discipline et didactique associée en biologie ». L'objectif annoncé de ce cours est de former les futurs enseignants à des contenus disciplinaires qu'ils devront enseigner lorsqu'ils seront en fonction et que leur formation universitaire précédente n'a pas ou peu abordés, ainsi qu'à la didactique de ces contenus. Nous faisons le constat que les questions socialement vives (désormais QSV) ont fait leur apparition dans les curricula (Levinson, 2017) et, partant, dans les pratiques professionnelles prescrites des enseignants (Chauvigné et Fabre, 2021), notamment en vue de préparer les citoyens de demain (Nedelec et al., 2017) à l'ère des incertitudes dans laquelle nous vivons (Funtowicz et Ravetz, 1993). Ainsi, la formation des enseignants au traitement des QSV s'avère être un enjeu majeur (Girault et al., 2007), c'est donc la thématique que nous allons développer dans le cadre du cours de « discipline et didactique associée en biologie ».
- 4 De manière similaire à ce que nous avons pu mettre en place sur d'autres thématiques (Poffé et al., 2015), nous articulons la conception de ce cours avec un travail de recherche. Celui qui est décrit ici consiste en une recherche exploratoire qui ambitionne de répondre à trois questions : quel est le positionnement adopté par les (futurs) enseignants de sciences, en regard du traitement des QSV en classe ? Quelles sont les pratiques actuelles des enseignants en termes de traitement des QSV en classe au secondaire supérieur ? Et enfin, quels sont les besoins, au niveau des formations initiale et continue, identifiés par les (futurs) enseignants de sciences ? Pratiquement, un des objectifs de cette recherche a aussi consisté en la conception d'un questionnaire à soumettre à des (futurs) enseignants pour éclairer ces trois questions.

2. Cadre conceptuel

- 5 La présentation du cadre conceptuel sera divisée en deux parties. La première partie concerne le cadrage général de notre recherche, la seconde visera à présenter les balises théoriques qui sous-tendent le questionnaire que nous avons construit et mobilisé lors de la phase de collecte des données.

2.1. Cadre général

- 6 Legardez et Simonneaux (2006) proposent de désigner sous l'appellation « question (doublement) socialement vive » une question qui possède les caractéristiques suivantes : elle est vive dans les savoirs de référence, car elle fait l'objet de débats entre experts ; elle est vive dans la société, car elle interpelle les pratiques sociales. Ces questions doublement vives au sein des milieux d'expertise et dans la société, seront donc « potentiellement » vives au moment de leur introduction dans le monde scolaire. En effet, l'introduction des QSV dans la sphère de l'école tend à rompre avec une certaine tradition rationaliste cartésienne : plutôt que de traiter de problèmes qui « peuvent toujours être construits et résolus par des méthodes bien définies et leurs solutions évaluables selon des critères objectifs » (Fabre, 2021, p. 89), les QSV amènent à s'intéresser à des problèmes flous, pernicieux voire super-pernicieux (Fabre, 2021 ; Chauvigné et Fabre, 2023).

- 7 La notion de problème flou s'est construite à partir de celle de problème mal structuré (Simon, 1973). Un problème mal structuré est un problème qui peut être construit de plusieurs manières et dont il n'est pas possible de déterminer à priori les solutions (Chauvigné et Fabre, 2023). Cependant, les QSV semblent ouvrir la porte au travail de problèmes dont les caractéristiques dépassent celles des problèmes mal structurés : on les appelle les problèmes flous (Toussaint et Lavergne, 2005).
- 8 Ce qui caractérise le problème flou par rapport au problème mal structuré de Simon (1973), c'est que :
 1. ses éléments sont pris dans des rapports sociaux, politiques, économiques, potentiellement conflictuels et donnant lieu à controverses ;
 2. sa construction fait appel à des savoirs, mais également à des valeurs et des intérêts ;
 3. il donne lieu à plusieurs scénarios de résolution ;
 4. la solution choisie résulte d'un compromis politique ;
 5. l'évaluation de cette solution relève de critères techniques, mais aussi de conditions d'acceptabilité, beaucoup moins objectivables (Fabre, 2021, p. 92).
- 9 Il apparaît cependant que les caractéristiques des problèmes flous ne permettent pas de rendre compte de manière totalement satisfaisante des problèmes soulevés par les QSV. Les problèmes pernicioeux (« des problèmes flous qui présenteraient [...] des facteurs aggravants » (Fabre, 2021, p. 93)) seraient, eux, plus à même de rendre compte de ces caractéristiques (Chauvigné et Fabre, 2023).
- 10 À partir des caractéristiques proposées par Rittel et Webber (1973), Fabre (2021 ; 2022) propose d'identifier cinq traits des problèmes pernicioeux :
 1. polysémie : le problème peut s'interpréter de différentes façons ;
 2. conflictualité : la polysémie engendre des controverses ;
 3. complexité : les problèmes se décomposent en sous-problèmes qui interfèrent ;
 4. spatio-temporalité critique : les problèmes sont locaux, mais avec des conséquences globales et sont marqués par l'urgence ;
 5. ouverture : il n'y a pas de solution complète et définitive.
- 11 Lorsque ces cinq traits sont exacerbés, le problème est dit super-pernicioeux.
- 12 Dans le cadre scolaire, les controverses introduites par les QSV génèrent « une déstabilisation des savoirs enseignés et à enseigner, jusqu'à générer un conflit potentiel dans la transmission des savoirs et des valeurs à l'école » (Chauvigné et Fabre, 2021, p. 15) :

Il ne s'agit pas ici seulement de comprendre ou d'expliquer des faits, des phénomènes ou des événements, mais plutôt d'éclairer, de simuler des décisions, voire d'inciter à des choix, en faisant toutefois apparaître la complexité des enjeux et les conséquences possibles des différents scénarios décisionnels (Chauvigné et Fabre, 2021, p. 18).
- 13 Travailler les QSV implique donc de se placer, à l'opposé d'une approche transmissive des savoirs, dans une perspective citoyenne transformatrice-critique : il ne s'agit plus seulement de transmettre des savoirs, mais « un ensemble complexe de savoirs, de pratiques et de valeurs que l'apprenant co-construit avec une distance critique pour un engagement citoyen choisi et assumé » (Legardez et al., 2021, p. 60). « L'enjeu éducatif est de permettre aux élèves de développer une opinion informée sur ces questions particulièrement complexes, d'être capables de faire des choix en matière de

prévention, d'action, d'utilisation et d'être capables d'en débattre » (Girault et al., 2007, p. 5).

- 14 Dans cette visée, le travail des QSV s'intègre dans le projet plus large d'une éducation forte (Lange et Keibaïli, 2019) qui vise « la compréhension des enjeux de transformation sociétale et le développement de dispositions collectives justes. Le projet peut alors être conçu comme celui d'une éducation au politique, émancipatrice, critique, créative et mobilisatrice » (Sauvé, 2017 ; Barthes, 2017, cités par Barthes, 2022, p. 1).
- 15 Les savoirs mis en jeu dans le cadre des QSV diffèrent des savoirs traditionnels car ils ne sont pas tous stabilisés (Mbazogue-Owono et Bernard, 2016 ; Nedelec et al., 2017). Albe et Simonneaux (2002) relèvent ainsi le sentiment négatif éprouvé par les enseignants lorsqu'il s'agit effectivement d'introduire en classe des savoirs non stabilisés et, plus largement, des QSV : « enseigner des sciences c'est enseigner des faits, des certitudes, [les QSV] impliquent de s'aventurer sur des registres pour lesquels [les enseignants] ne se sentent aucune légitimité » (p. 149).
- 16 Parce qu'elles mobilisent des savoirs non stabilisés ; parce qu'elles nécessitent un positionnement entre savoirs et valeurs ; parce qu'elles ne visent plus seulement à outiller les élèves en termes de savoirs, mais aussi en termes de compétences qui les préparent à agir en tant que citoyens ; parce qu'elles sont susceptibles de générer des débats, mais aussi des conflits, lors de leur traitement en classe, les QSV placent les (futurs) enseignants face à une multitude de défis.
- 17 Dans une tentative de synthèse des difficultés rencontrées par les enseignants lors du traitement d'une QSV en classe, Lipp (2019) signale l'inconfort évoqué par les enseignants à gérer l'incertitude, les risques ou encore le caractère interdisciplinaire des QSV. Elle signale également que ce sont les aspects éthiques et politiques qui sont les plus problématiques pour les enseignants de sciences. Ces derniers adopteraient dès lors une position d'évitement des QSV dans leurs pratiques professionnelles. Même des enseignants chevronnés rencontrent des difficultés à se positionner face à ce type de questions, en raison, justement, de cette nécessaire articulation entre transmission de savoirs scientifiques et réflexion sur les valeurs (Simonneaux et Pouliot, 2017). Peu de recherches se sont intéressées aux difficultés rencontrées par les enseignants débutants. Or, il est probable que celles-ci soient encore plus importantes que celles des enseignants chevronnés, notamment en raison d'une centration accrue des enseignants débutants sur des questions d'organisation et de relations au sein de la classe (Chauvigné et Fabre, 2021).
- 18 À la suite de Girault et al. (2007), nous pensons que s'intéresser aux difficultés rencontrées par les enseignants débutants s'avère d'une grande importance dans une visée d'amélioration de la formation initiale et continue de ceux-ci. Le contexte de création d'un nouveau cursus de formation initiale d'enseignants dans lequel nous ancrons cette recherche, renforce encore l'intérêt de celle-ci.
- 19 Nous avons jusqu'ici présenté les balises théoriques qui définissent le cadre général de la recherche. La collecte des données que nous avons menée dans le cadre de celle-ci a été réalisée par le biais d'un questionnaire diffusé en ligne. Dans la suite, nous détaillerons les éléments théoriques qui ont éclairé la construction du questionnaire.

2.2. Le rôle de l'enseignant

- 20 Opérer un travail en classe sur les QSV implique, pour l'enseignant, de quitter une posture transmissive des savoirs présentés comme des vérités, au profit d'une posture transformatrice-critique qui envisage les savoirs dans une perspective de co-construction au sein d'un contexte donné. L'objectif de cette posture est de former des citoyens capables de questionner la société dans laquelle ils évoluent (Jeziorski, 2017). Il s'agit donc moins de viser l'acquisition de savoirs disciplinaires que de permettre aux élèves de construire une opinion éclairée et de développer des attitudes (Lange et al. , 2007 ; Fabre, 2021). Le questionnaire (voir annexe) reprend cinq questions (Q4 à Q8) amenant les participants à se prononcer sur leur degré d'accord à propos du rôle essentiel de l'enseignant :
1. transmettre des savoirs, renvoyant à une vision transmissive des savoirs (Barthes, 2017) dans un modèle cumulatif (Lange et Kebaïli, 2019) ;
 2. former à des pratiques quotidiennes (exemple : les éco-gestes), renvoyant à un modèle techno-économiste (Lange et Kebaïli, 2019) ;
 3. transmettre des valeurs ;
 4. susciter un engagement citoyen ;
 5. former à prendre des décisions et à poser des choix.
- 21 Les trois dernières dimensions se rapprochent de la visée transformatrice que permettrait le travail des QSV (Jeziorski, 2017) dans un modèle libéral émancipateur et critique (Lange et Kebaïli, 2019). Les aspects des valeurs et de la formation aux « bons gestes » font l'objet d'une deuxième question (Q21 et Q23, respectivement).

2.3. La posture « épistémologique »

- 22 Plusieurs auteurs recommandent d'intégrer des éléments d'épistémologie et de sociologie des sciences en classe pour que les élèves ne fassent pas qu'apprendre des contenus scientifiques ou réaliser des activités, mais qu'ils deviennent plus largement acculturés aux sciences (Albe, 2009). Certains proposent de se centrer plus explicitement sur la dimension sociale et institutionnelle des sciences (Kolstø et al., 2006). Les bases épistémologiques des savoirs scientifiques permettraient de développer chez les élèves la compréhension des méthodes par lesquelles les savoirs scientifiques sont établis et de favoriser une évaluation des pouvoirs et limites des savoirs scientifiques. La nature provisoire et empirique des sciences et la compréhension de la nature des preuves scientifiques, seraient particulièrement utiles aux étudiants confrontés à des QSV (Sadler, 2004).
- 23 Aborder les QSV en classe, c'est aussi mobiliser des savoirs qui ne sont pas stabilisés ou qui ne font pas consensus au sein de la communauté scientifique. Cela permettrait donc de mettre en lumière les processus de construction des savoirs scientifiques et le fait que l'activité scientifique génère aussi de l'incertitude. Il s'agit là d'une position avec laquelle les enseignants ne sont pas forcément à l'aise : les savoirs enseignés doivent-ils l'être en tant que « vérités » ? Faut-il se limiter à la dimension « neutre » des savoirs au moment de leur enseignement (Chauvigné et Fabre, 2021) ou, au contraire, insister sur le caractère incertain des savoirs ? Simonneaux et Simonneaux (2006) notent une ambivalence apparente chez les enseignants interrogés : ceux-ci considèrent à la fois

que la recherche scientifique est créatrice de vérités potentielles et de bénéfices pour la société, tout en reconnaissant que cette même recherche crée des risques et des incertitudes.

- 24 Dans un contexte anglo-saxon, Levinson (2004) souligne que les enseignants des sciences expérimentales s'appuient grandement sur les savoirs établis et laissent une visibilité très faible aux incertitudes dans la manière dont ils travaillent les sciences avec leurs élèves. C'est également ce qu'identifie Albe (2009) dans un contexte français. En effet, pour les enseignants qu'elle a interrogés, enseigner les sciences, c'est essentiellement transmettre des contenus, des faits. Les modèles doivent être enseignés comme des vérités. Pour ces enseignants, l'enseignement scientifique ne porte ni sur des valeurs, des opinions, ni sur des questions éthiques. Pour d'autres enseignants interrogés, s'ils se déclarent prêts à enseigner les contenus scientifiques liés à la question controversée de la réduction de la biodiversité, ils ne se sentent néanmoins pas armés pour réfléchir avec leurs élèves à des solutions à des problèmes complexes impliquant des aspects sociaux, politiques, économiques et éthiques (Gayford, 2000).
- 25 Nous avons interrogé les (futurs) enseignants de la FWB sur leur manière de concevoir la construction des savoirs scientifiques (Q10) en leur demandant de se positionner entre deux extrêmes : une approche très inductive des savoirs scientifiques qui consisterait à découvrir des vérités préexistantes d'un côté et, de l'autre, une approche n'accordant pas aux savoirs le statut de vérité, mais celui de construction dépendant de son contexte d'élaboration et pouvant être remise en question.

2.4. Le débat en classe

- 26 Certaines méthodologies de travail des QSV en classe ont été investiguées par la recherche : débats, jeux de rôle, présentations de données scientifiques contradictoires, mais pourtant dignes de confiance, rencontres entre élèves et experts... Dans tous les cas, il apparaît que ces méthodologies font intervenir les savoirs des élèves dans un processus d'interactions entre eux (et parfois, avec l'enseignant), en vue de développer une réflexion critique sur les savoirs. La notion de débat y est donc omniprésente (Simonneaux et al., 2017). En effet, les QSV génèrent des débats, des tensions et des controverses dans la société et ceux-ci pénètrent également dans le milieu scolaire, sans que les enseignants ne soient forcément préparés à la gestion de ces débats (Mbazogue-Owono et Bernard, 2016).
- 27 Les écueils potentiels lors d'un débat sont nombreux. Il s'agit notamment de ne pas gommer la dimension des savoirs scientifiques au profit de l'expression par les élèves d'une opinion non étayée (Chauvigné et Fabre, 2021). C'est pourtant le risque de débattre à partir d'un problème flou ou pernicieux (Fabre, 2017), car l'enseignant pourrait mettre en débat les élèves dans un espace non problématisé qui ne donnerait lieu qu'à un débat d'opinions, bien souvent non étayées scientifiquement. À l'inverse, il ne s'agit pas non plus de confier la tâche de problématisation à l'enseignant seul. En effet, cela reviendrait à n'autoriser la sélection du cadre et des données pertinentes au débat qu'à l'enseignant seulement, ce qui annihilerait les possibilités de débat d'ordre éthique ou politique (Fabre, 2017). L'introduction des QSV en classe doit donc se réaliser en maintenant leur caractère problématique et controversé (Aikenhead, 2006 ; Fourez, 1995 ; Larochelle et Désautels, 2006). Cela ne va pas sans poser quelques

difficultés, puisque, tant les élèves que l'enseignant, ont déjà des (pré)conceptions, des idées en lien avec la question traitée.

- 28 Dans la pratique, on observe souvent une réduction des débats à des discussions à faible enjeux socio-scientifique. Les enseignants réduisent la complexité des questions soulevées à des oppositions binaires (Albe, 2009). On assiste alors à une neutralisation scolaire de la controverse.
- 29 Nous avons donc souhaité interroger les (futurs) enseignants sur leur sentiment de compétence et de légitimité face aux débats et aux conflits que ceux-ci sont susceptibles de générer (Q27 à Q30).

2.5. La posture des enseignants en lien avec la neutralité

- 30 Travailler les QSV interroge la posture de neutralité des enseignants (voir, entre autres : Kelly, 1986 ; Legardez et al., 2021 ; Chauvigné et Fabre, 2021). Pour interroger cette question de la neutralité des enseignants, nous nous sommes inspirés des quatre postures que peut adopter un enseignant au moment de travailler une controverse en classe (Kelly, 1986). Nous avons demandé aux (futurs) enseignants de nous indiquer leur degré d'accord avec ces quatre postures (Q39 à Q42).
- 31 La première proposition (Q39 : Il vaut mieux de pas traiter de sujets controversés lors du cours de sciences) est à rapprocher de la posture de *neutralité exclusive* ; la deuxième (Q40 : L'enseignant disposant des connaissances nécessaires, il doit faire adopter son point de vue par les élèves) à celle de *partialité exclusive*, la troisième (Q41 : L'enseignant ne peut jamais révéler son propre point de vue aux élèves même s'il est le détenteur des connaissances nécessaires) à celle d'*impartialité neutre* et la dernière (Q42 : Le professeur peut faire part de son avis, mais dans le cadre d'une confrontation des élèves à une multitude de points de vue) à celle d'*impartialité engagée* (Kelly, 1986).

3. Méthodologie

- 32 La prise de données s'est réalisée à l'aide d'un questionnaire accessible en ligne. Une première version de ce questionnaire a été prétestée durant l'année 2022-2023 auprès d'une cohorte de futurs enseignants du secondaire supérieur en sciences biologiques et également, auprès de quelques enseignants en poste qui se sont portés volontaires. Le questionnaire définitif, ajusté en fonction de l'analyse du prétest (précision de certains termes incompris lors du prétest), constitue l'outil de collecte de données de cette étude (en annexe).
- 33 Le questionnaire est construit selon une succession de blocs thématiques. Au moment de répondre en ligne, chaque participant a la possibilité de revenir sur des réponses déjà fournies au sein d'un même bloc. Par contre, une fois le bloc validé, il n'est plus possible d'y revenir. Pour valider un bloc, il est obligatoire de répondre à toutes ses questions.
- 34 Ce questionnaire a été soumis, durant l'année 2023-2024, à une nouvelle cohorte de futurs enseignants du secondaire supérieur en biologie. Dans le même temps et dans le but de questionner aussi des enseignants en fonction, le lien vers le questionnaire en ligne a été largement diffusé par le biais des réseaux sociaux et lors de formations continues d'enseignants de sciences que nous avons organisées ou auxquelles nous

avons participé. Le réseau des maitres de stage³ du service de didactique des sciences biologiques a également été sollicité.

- 35 La période de disponibilité du questionnaire en ligne s'est étendue de la mi-août 2023 à la fin janvier 2024. Les données ont ensuite été analysées.
- 36 Le questionnaire comprend des questions fermées de positionnement (échelles de Likert à dix modalités de réponse) et des questions ouvertes. Les données des questions fermées ont été portées en graphiques après avoir été réduites de la manière suivante : les modalités de réponse 1 et 2 ont été regroupées sous l'appellation « Pas du tout d'accord », les modalités 3, 4 et 5 sous « Pas d'accord », les modalités 6, 7 et 8 sous « D'accord » et les modalités 9 et 10 sous « Tout à fait d'accord »).
- 37 Lors de l'analyse, nous avons scindé le corpus des répondants en trois groupes, en fonction de leur ancienneté dans l'enseignement. Le groupe 1 rassemble les répondants qui n'ont jamais enseigné (0 année d'ancienneté, n=21), le groupe 2 rassemble les répondants déclarant une ancienneté de 1 à 5 ans (n=12), le groupe 3 rassemble les répondants avec une ancienneté de 6 ans et plus (n=19). Lorsque, pour une même question, une différence de positionnement pouvait être perçue en fonction de l'appartenance à un de ces groupes, nous avons séparé leurs résultats dans les graphiques présentés. Dans le cas contraire, les réponses produites par tous les répondants ont été regroupées.
- 38 En ce qui concerne les réponses aux questions ouvertes, celles-ci ont toutes été traitées afin d'en dégager les référents pertinents (suppressions des doublons, des mots connecteurs...). Les effectifs de ces référents dans les réponses ont ensuite été évalués.

4. Résultats

- 39 Après une description du corpus de notre étude, nous détaillerons les résultats obtenus en les articulant selon les trois dimensions que nous avons voulu investiguer : le positionnement en regard des QSV, les pratiques des répondants et leurs besoins de formation.

4.1. Corpus

- 40 Le corpus est constitué des réponses au questionnaire en ligne, produites par 52 répondants. Les questionnaires qui n'ont pas été complétés intégralement (9) ont été exclus de l'analyse.
- 41 Le niveau d'étude (Q2 ; tableau 1) des répondants correspond, dans une large majorité, au niveau de master (300 crédits ECTS après le niveau secondaire supérieur atteint à 18 ans). Les titulaires d'un diplôme de doctorat sont, *de facto*, titulaires d'un diplôme de niveau master. Dans ce dénombrement, les titulaires d'un diplôme de licence (ancienne appellation pour des études en quatre ans, 240 crédits ECTS) ont été assimilés aux titulaires d'un diplôme de niveau master.

Tableau 1 : Niveau d'étude le plus élevé des répondants

Master (5 ans d'études)	47
-------------------------	----

Doctorat	5
----------	---

- 42 Reflet d'une politique d'accès large des diplômes pouvant prétendre à la fonction d'enseignant de sciences en FWB, les composantes disciplinaires (Q1) représentées dans le corpus sont variées (tableau 2). Les composantes disciplinaires suivantes n'ont été mentionnées que par un seul répondant : Bioinformatique et modélisation, Biologie de la conservation, biodiversité et gestion, Géologie, Géographie, Zoologie, Ingénieur industriel en agronomie, Océanographie ; Statistiques, Ingénieur civil.

Tableau 2 : Composante disciplinaire des diplômes des répondants

Sciences	8
Médecine vétérinaire	6
Biologie	5
Sciences biomédicales (SBIM)	5
Biochimie, biologie cellulaire et moléculaire (BBMC)	4
Biologie des organismes et écologie (BOE)	4
Kinésithérapie	3
Biologie végétale/botanique	3
Bioingénieur	2
Chimie	2
Biochimie	2

- 43 En ce qui concerne l'ancienneté dans l'enseignement (Q3, tableau 3) des répondants, c'est-à-dire le nombre d'années d'expérience, celle-ci varie entre 0 et 38 années.

Tableau 3 : Ancienneté dans l'enseignement des répondants

0	21	Groupe 1
1-5 ans	12	Groupe 2
6 à 10 ans	5	Groupe 3
11 à 20 ans	9	
Plus de 20 ans	5	

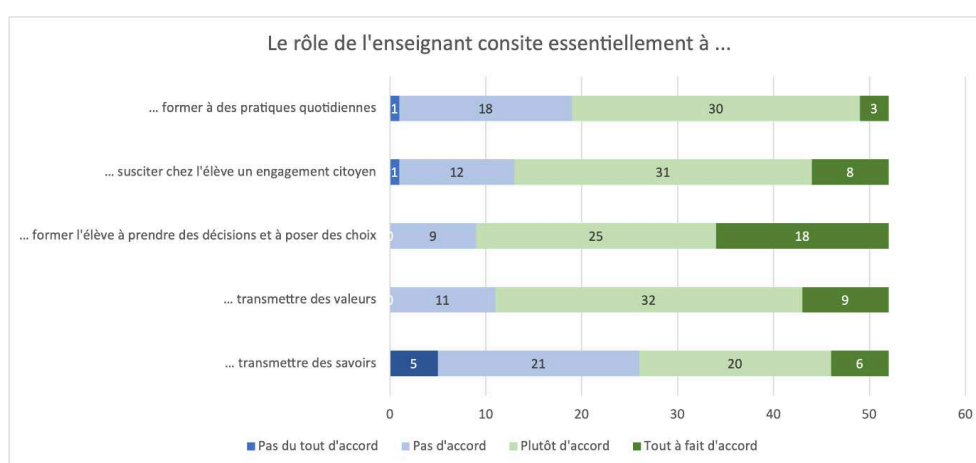
4.2. Le positionnement des (futurs) enseignants en regard des QSV

- 44 Nous rassemblons dans cette première dimension les questions portant sur le rôle de l'enseignant, sur la posture « épistémologique » des répondants, la gestion des débats en classe, la neutralité et les postures que peuvent adopter les enseignants.

4.2.1. Le rôle de l'enseignant

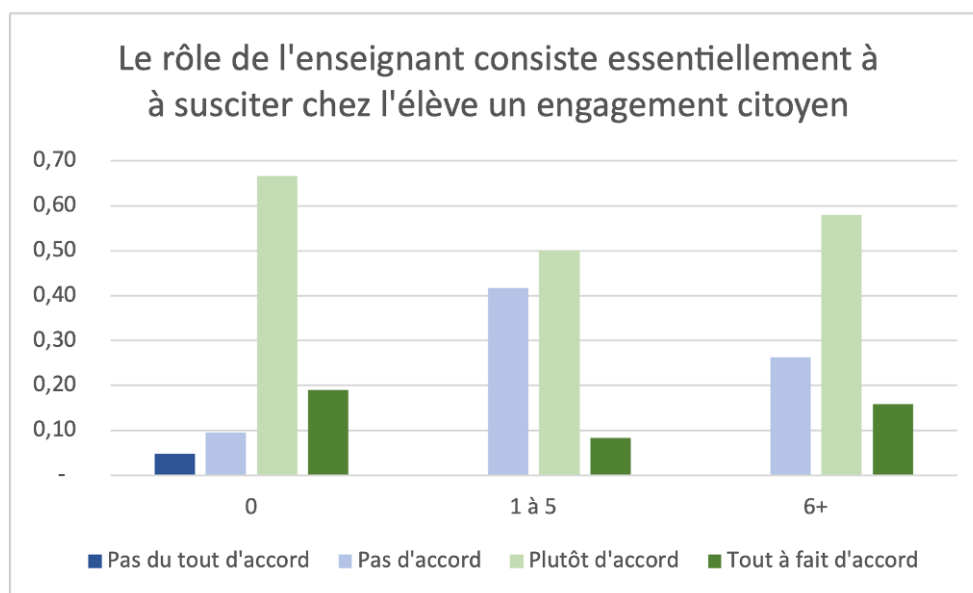
- 45 Les effectifs (sans distinction du groupe d'ancienneté) pour les quatre modalités de réponses aux cinq questions fermées qui investiguent cet aspect (voir questionnaire en annexe 1, Q4 à Q8) sont présentés à la figure 1.

Figure 1 : effectifs pour chaque modalité de réponse aux cinq questions à propos du rôle de l'enseignant.



- 46 Les données indiquent que les répondants sont plutôt en accord avec l'idée d'enseigner essentiellement des pratiques quotidiennes. Contextualisé dans le domaine des QSV (Q23, voir annexe), ce rôle de transmission des « bons » gestes à poser rencontre également un fort degré d'accord.
- 47 S'agissant de susciter un engagement citoyen, le groupe 2 (1-5 ans) tend, proportionnellement, à être plus en défaveur que les répondants des deux autres groupes d'ancienneté qui semblent, eux, plutôt y être favorables (voir figure 2).

Figure 2 : proportion de chaque degré d'accord avec la proposition « Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à susciter chez l'élève un engagement citoyen », en fonction des catégories d'ancienneté.



- 48 Pour ce qui concerne la proposition « Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à former l'élève à prendre des décisions et à poser des choix », les répondants sont, en grande majorité, en faveur de l'idée d'outiller les élèves à prendre des décisions et poser des choix. L'analyse des réponses ne montre pas de grandes différences en fonction de l'ancienneté.
- 49 Pour les trois groupes d'ancienneté, on constate une tendance marquée à accorder une place à la transmission des valeurs dans le rôle de l'enseignant. Cette position est renforcée par les résultats obtenus à la Q21 portant sur la légitimité de l'enseignant à transmettre des valeurs. On observe un positionnement en faveur de cette légitimité dans les trois groupes d'ancienneté.
- 50 Enfin, pour ce qui est du rôle de transmission des savoirs, aucune tendance majoritaire ne peut être dégagée.

4.2.2. Posture « épistémologique »

- 51 Nous avons interrogé les répondants sur leur manière de concevoir la construction des savoirs scientifiques en leur demandant de se positionner (Q10, échelle de Likert allant de 1 à 10) entre deux extrêmes : une approche très inductive des savoirs scientifiques qui consisterait à (faire) découvrir des vérités préexistantes d'un côté (1 sur l'échelle de Likert) et de l'autre, une approche n'accordant pas aux savoirs le statut de vérité, mais celui de construction dépendant de son contexte d'élaboration et pouvant être remise en question (10 sur l'échelle de Likert). 45 répondants sur 52 se déclarent en faveur de cette seconde posture (position égale ou supérieure à 5 dans l'échelle de Likert).

4.2.3. Le débat en classe

- 52 Le débat est une méthodologie fréquemment présentée comme pertinente dans le traitement des QSV en classe. Comme nous l'évoquerons dans la section qui traite des pratiques, il s'agit également d'une méthodologie fréquemment citée par les

répondants de notre corpus. Nous avons interrogé les répondants sur leur sentiment de compétence et de légitimité à gérer d'une part, les débats et d'autre part, les situations conflictuelles qui peuvent y apparaître (Q27 à Q30). Les questions posées l'étaient sous la forme d'échelle de Likert à 10 modalités allant de « Pas du tout d'accord » (1) à « Tout à fait d'accord » (10).

- 53 Les réponses tendent à refléter, chez les répondants, un sentiment de compétence et de légitimité, que ce soit dans la gestion des débats ou dans celle des situations conflictuelles qui peuvent y apparaître, avec respectivement 42, 45, 44 et 45 répondants sur 52 ayant coché une position égale ou supérieure à 5 dans l'échelle de Likert.

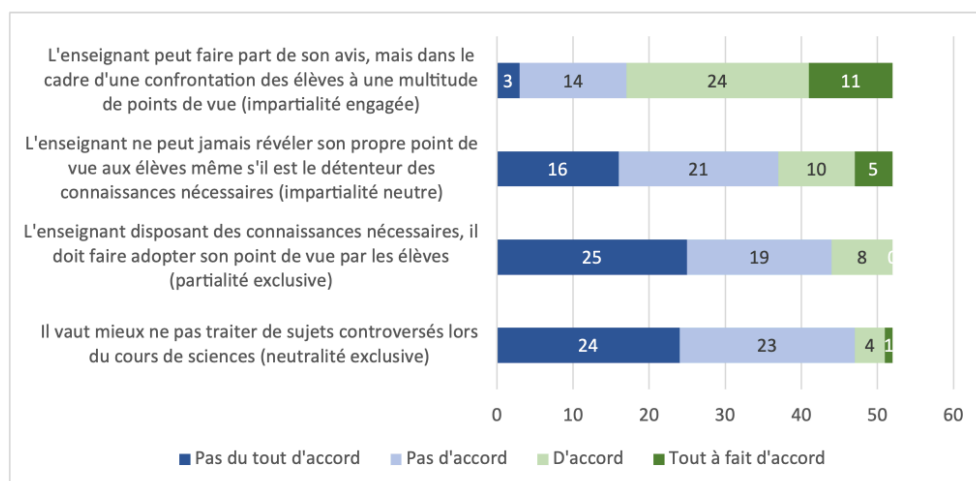
4.2.4. Neutralité

- 54 Les répondants ont été amenés à se positionner entre une posture de stricte neutralité et une posture d'engagement militant. Nous leur avons donc demandé de se situer entre ces deux postures, sur une échelle de Likert à dix modalités, à la manière d'un curseur entre deux positions extrêmes (Q35) : « Je me dois, en tant qu'enseignant, de questionner ma neutralité, quitte à adopter une posture engagée » (1 sur l'échelle de Likert) et « Ma neutralité en tant qu'enseignant ne doit pas et ne peut pas être questionnée » (10 sur l'échelle de Likert).
- 55 Globalement, les répondants sont en faveur d'une certaine remise en question de leur neutralité. Cependant, quand on analyse les réponses en fonction de l'ancienneté, l'avis du groupe 2 (1 à 5 ans) est plus mitigé ; ils sont davantage partagés entre une posture de remise en question de leur neutralité et une posture de l'enseignant qui doit rester absolument neutre (8/12 répondants ont coché une position égale ou supérieure à 5, en faveur d'une posture neutre, dans l'échelle de Likert, contre 6/21 et 8/19 pour les groupes d'ancienneté 1 et 3, respectivement).
- 56 Notons que lorsque cette question de la neutralité de l'enseignant est explicitement contextualisée dans le domaine des QSV, l'ensemble des répondants montre un positionnement beaucoup plus mitigé et moins en faveur d'une remise en question de la posture de neutralité des enseignants (42 répondants sur 52 ont coché une position égale ou supérieure à 5 dans l'échelle de Likert à la question leur demandant s'il était indispensable que l'enseignant adopte une posture neutre lors du traitement d'une QSV, Q22).

4.2.5. Posture de l'enseignant

- 57 En lien avec cette question de la neutralité des enseignants, nous nous sommes inspirés des quatre postures que peut adopter un enseignant au moment de travailler une controverse en classe (Kelly, 1986). Sur base d'échelles de Likert à dix modalités (de 1 – Pas du tout d'accord à 10 – Tout à fait d'accord), nous avons demandé aux répondants de nous renseigner leur degré d'accord avec ces quatre postures (Q39 à Q42). Les effectifs pour chaque modalité de réponse et pour chaque posture, sont repris à la figure 3. Les résultats présentés sont les résultats globaux, car l'analyse par groupe d'ancienneté n'a pas montré de différence entre ceux-ci.

Figure 3 : effectifs pour chaque modalité de réponse aux quatre questions à propos de la posture de l'enseignant au moment de traiter une QSV en classe.



- 58 La posture qui semble rassembler le plus d'assentiment est celle de l'impartialité engagée. À l'inverse, celle qui remporte le moins d'adhésion est celle de neutralité exclusive qui vise à éviter les controverses.

4.4. Les pratiques des répondants, en lien avec les QSV

4.4.1. Conception à priori des QSV

- 59 Nous avons tout d'abord demandé aux répondants de produire à priori une définition d'une QSV (Q13, en annexe). Sur 52 répondants, seuls 6 disent avoir déjà entendu parler de cette notion.
- 60 Les référents retrouvés les plus fréquemment sont : *sociale* (23 occurrences), *débat* (13 occurrences), *actualité* (10 occurrences) et *scientifique* (7 occurrences). On y repère bien les deux lieux de vivacité mis en évidence dans la définition de Legardez et Simonneaux (2006) : la société et le milieu scientifique. De même, le fait que les QSV génèrent des débats est largement mis en évidence par les répondants.
- 61 Ensuite, il a été demandé aux répondants de proposer trois thématiques qui permettraient d'aborder des QSV. Elles sont reprises dans la liste ci-dessous par fréquence décroissante. Lorsqu'une thématique a été proposée plusieurs fois, le nombre d'occurrences est renseigné entre parenthèses.

Évolution (18)	Biodiversité (2)
Climat (et réchauffement climatique) (9)	Biotechnologie (2)
Sources d'énergie (et le stockage) (8)	Maladies sexuellement transmissibles (2)
Vaccination (8)	Procréation médicalement assistée (2)
Avortement (7)	Reproduction (2)
OGM (7)	5G
Sexualité et identité sexuelle (7)	Alimentation
Écologie (6)	Antibiotiques
Génétique (6)	Bioéthique
Technologies (y compris IA) (6)	Consentement
Environnement (5)	Consommation
Santé (5)	Cultures

Contraception (4)	Empreinte écologique
Croyances (4)	Expérimentation animale
Genres (4)	Exploration spatiale
Science (épistémologie) (4)	Mouvements de la terre
Pollution (3)	Préconceptions
Clonage (3)	Valeurs

4.4.2. Méthodologies de travail des QSV

- 62 Bien qu'ils n'étaient que six répondants à déclarer avoir déjà entendu parler de la notion de QSV avant ce questionnaire, ils sont 22 à signaler avoir déjà eu l'occasion de travailler une ou plusieurs QSV dans leurs pratiques d'enseignement sans les identifier en tant que telles.
- 63 Parmi ces 22 répondants, 18 se disent satisfaits de la manière dont ils ont travaillé. La liste des méthodologies déployées est reprise ci-dessous. Lorsqu'une méthodologie a été évoquée plusieurs fois, le nombre d'occurrences est signalé entre parenthèses.
- Débat (5)
 - Cours ex cathedra (4)
 - Discussions (2)
 - Instauration de règles de travail en classe pour un climat de classe serein (2)
 - Brainstorming (2)
 - Différencier science et croyance (2)
 - Écriture d'un texte informatif
 - Jeux de rôle
- 64 Quatre répondants se sont dit insatisfaits de la manière dont ils ont procédé. Le tableau ci-dessous reprend la (ou les) méthodologie(s) mise(s) en place et les pistes d'amélioration envisagées par les répondants.

Tableau 4 : Méthodologies mises en place par les répondants (n =4) et changements envisagés

Méthode(s) utilisée(s)	Changement envisagé
Analyse de documents Débat	Mieux fixer le cadre de travail
Analyse de documents	Prévoir plus de temps
Recherche documentaires et présentation par les élèves	Prévoir plus de temps
Demander aux élèves de trouver de nouvelles solutions technologiques au problème posé	Réduire le champ de recherche car dans un thème trop vaste, les élèves sont vite perdus

- 65 Enfin, nous avons demandé aux répondants qui déclarent n'avoir jamais intégré le travail d'une QSV au sein de leurs pratiques professionnelles de nous communiquer la méthodologie qui leur paraissait à priori la plus pertinente pour travailler une QSV en classe. La liste des méthodologies est reprise ci-dessous. Lorsqu'une méthodologie a été évoquée plusieurs fois, le nombre d'occurrences est renseigné entre parenthèses.

Débat (11)	
------------	--

Pas de réponse (7)	Faire des liens entre science et société/vie quotidienne (3)
Travail sur les préconceptions des élèves (5)	Recherche documentaire (2)
Développer des règles de travail en classe (respect des autres, neutralité de l'enseignant...) (5)	Travailler l'objectivité des élèves
	Explorer différents points de vue
	Approche historique des savoirs
	Travail sur les sources d'information

- 66 À ce stade du questionnaire, nous fournissons aux répondants la définition d'une QSV que nous avons adoptée pour cette recherche (Legardez et Simonneaux, 2006, voir plus haut). Une fois cette définition fournie, nous avons à nouveau demandé aux répondants la (ou les) méthodologie(s) la (ou les) plus pertinente(s) pour travailler une QSV en classe (Q20). La liste des méthodologies est reprise ci-dessous. Lorsque l'une d'elles a été évoquée plusieurs fois, le nombre d'occurrences est renseigné entre parenthèses.

Débat (31)	Des activités/pédagogie active/projet (2)
Recherche documentaire (9)	Travail sur la fiabilité des sources (2)
Pas d'idée (7)	Mettre en évidence les controverses
Questionnement (5)	Argumentation
Investigation par les élèves (4)	Présentation par les élèves
Apport d'informations par l'enseignant (éventuellement par des experts) (3)	Rédaction de textes
Règle de travail/cadre de classe (3)	Analyse de documents
Travaux de groupe/classe puzzle (3) Approche neutre (3)	Jeu
Discussions (2)	Épistémologie
	Jeu de rôle
	Travail sur les préconception

- 67 Si, dans les deux cas (avant et après avoir lu la définition), c'est l'organisation de débats qui est la plus souvent citée, on voit qu'après la prise de connaissance de la définition des QSV, les répondants citent davantage des méthodologies faisant prendre à l'élève une part active dans ses apprentissages (recherche documentaire, investigation...).

4.5. Besoins en termes de formation

- 68 À propos de leur préparation à traiter des QSV en classe (Q32), 32 répondants sur 52 disent se sentir peu ou pas armés. Si on examine chaque groupe de répondants, on voit que ce sont les futurs enseignants (groupe 1, sans ancienneté) et les enseignants du groupe 3 (plus de 6 ans) qui se disent peu ou pas armés. Les enseignants du groupe 2 (1 à 5 ans) déclarent, par contre, se sentir relativement armés pour traiter des QSV.
- 69 Lorsqu'on les questionne sur les thématiques pour lesquelles ceux-ci souhaiteraient augmenter leur niveau de formation (que ce soit au niveau de la formation initiale ou de la formation continue, Q34), les répondants en mentionnent un certain nombre, listées ci-dessous par ordre décroissant d'occurrences (ces dernières sont renseignées entre parenthèses).

Gestion des débats (24) Gestion des conflits (y compris agressivité) (14) Posture de l'enseignant (ouverture d'esprit, humilité) (12) Exemples concrets de situations/outils/ressources avec mise en évidence des points d'attention (5) Gestion de groupe (4) Pas d'idée (4) Différence science-croyance (3) Neutralité (2)	Contenus (2) Recherche d'informations pertinentes et fiables (2) Comment se préparer à gérer/à formuler les QSV (2) Cours à plusieurs enseignants (2) Gestion des questions avec des adolescents Gestion de la multiculturalité Gestion de projet Comment former à l'argumentation Pluridisciplinarité Communication non-violente
---	--

5. Discussion

- 70 L'introduction des QSV dans les *curricula* et dans les pratiques professionnelles des enseignants provoque des changements majeurs dans le contrat de la classe (Tiberghien, 2009). En raison, notamment, de leur formation essentiellement disciplinaire, il est logique de voir les (futurs) enseignants du secondaire supérieur (15 à 18 ans) se sentir démunis face à ces changements. Cette formation disciplinaire s'érigerait même en obstacle à un enseignement des QSV, dans une visée citoyenne (Cross et Price, 2002, cités par Albe, 2009) :

L'intégration dans l'éducation de [QSV] dans une perspective citoyenne, s'accompagne d'une transformation de la rhétorique scolaire habituelle sur les sciences (hégémonie de la science par sa rigueur, sa méthode et son efficacité ; lecture directe de la nature) : les sciences sont des pratiques sociales contextuelles véhiculant avec elles leurs indéterminations, car inscrites dans un contexte socio-historique (Albe, 2009 p. 127).

- 71 Des changements didactiques profonds sont donc nécessaires si l'on souhaite introduire des QSV dans l'enseignement. Il s'agit, d'adopter un nouveau paradigme constructiviste critique (Tutiaux-Guillon, 2006). Pour le traitement des QSV en classe, « un effort de formation pourrait concerner les perceptions des enseignants de la nature des sciences et, en particulier, les dimensions morales et éthiques des sciences et des technologies, de façon à s'éloigner de la dichotomie “juste-faux” » (Albe, 2009, p. 174).
- 72 Par ailleurs, avec l'entrée des QSV en classe, « les enseignants scientifiques se retrouvent sollicités sur les faits et les incertitudes des savoirs impliqués et interpellés sur les répercussions de ces savoirs. Ceci impose de mettre l'accent sur la formation socio-épistémologique des enseignants en sciences » (Albe et Simonneaux, 2002, p. 150).
- 73 Ces différents éléments ne sont pas sans conséquence sur les processus de problématisation. Alors qu'habituellement en sciences, c'est « la construction de problèmes “froids” et la productions de savoirs apodictiques stabilisés au sein de la communauté scientifique [qui sont visées, les QSV] concernent des problèmes “chauds” [...], soumis à des points de vue variés, et porteurs d'incertitudes. [...] Il ne s'agit pas de reconstituer le passé mais de penser l'avenir » (Dousot et al., 2022, pp. 186-187).
- 74 L'objectif de cette recherche exploratoire était de mieux comprendre l'usage des QSV dans l'enseignement secondaire supérieur afin, notamment, d'étayer la conception d'un

nouveau dispositif de formation à intégrer dans la formation initiale des futurs enseignants. Pour ce faire, nous avons interrogés des (futurs) enseignants sur leur positionnement en regard du traitement de QSV en classe, leurs pratiques actuelles en termes de traitement de QSV dans les classes et leurs besoins éventuels en termes de formation initiale et continue.

- 75 L'échantillon de notre recherche est particulièrement faible et a été constitué sur base volontaire, ce qui limite la portée de notre étude. Les résultats appellent donc à la prudence : toute tentative de généralisation s'avérerait hasardeuse et les pistes d'interprétation que nous tentons appellent à être confirmées avec de plus larges échantillons permettant des analyses plus robustes, notamment statistiques. Cependant, bien qu'exploratoires, ces premiers résultats nous encouragent à aller de l'avant. D'une part, il semble intéressant de poursuivre l'effort de recherche sur ces thématiques en élargissant, de manière probabiliste, l'échantillon de répondants, d'autre part, les toutes premières tendances, bien que peu robustes, nous amènent à penser qu'il existe un terrain favorable chez les (futurs) enseignants pour accueillir les changements provoqués par l'introduction des QSV dans la sphère scolaire.
- 76 Sur le plan du positionnement des (futurs) enseignants interrogés, nos résultats tendent à montrer une tendance favorable à développer chez les élèves un engagement citoyen, une éducation au choix et à accorder une place aux valeurs.
- 77 En ce qui concerne la posture, celle qui rassemble le plus d'assentiment au sein de notre échantillon est celle de l'impartialité engagée qui est la posture préconisée par les écrits des chercheurs dans le domaine (Kelly, 1986 ; Legardez et al., 2021 ; Hétier et Wallenhorst, 2023). À l'inverse, celle qui remporte le moins d'adhésion est celle de neutralité exclusive qui vise à éviter les controverses. Dès la description de cette posture, Kelly (1986), rejoint par d'autres (voir notamment : Hétier et Wallenhorst, 2023), montre à quel point cette posture de neutralité est impossible à tenir, tant les choix posés au moment de l'élaboration du curriculum, mais aussi les choix méthodologiques posés par l'enseignant lui-même, sont porteurs de valeurs. C'est donc encourageant pour la formation initiale ou continue des enseignants de voir cette posture de neutralité exclusive rencontrer très peu d'adhésion au sein de notre corpus.
- 78 Si les postures de neutralité exclusive ou de partialité exclusive ne sont pas souhaitables, la question de savoir si l'enseignant doit adopter une posture d'impartialité neutre ou d'impartialité engagée reste entière (Chauvigné et Fabre, 2021). Un enseignant doit-il forcément taire son opinion pour être neutre et objectif ? S'agit-il de rester dans une position asymétrique de l'enseignant qui sait et de l'élève qui apprend ou de se placer dans une situation où l'élève est l'égal de l'enseignant dans une situation de débat (Brossais, 2017) ? Les balises proposées par Levinson (2017) pour la relation entre l'enseignant et les élèves pourraient s'avérer éclairantes pour tenter de répondre à cette question : l'enseignant doit considérer les élèves comme des fournisseurs d'informations pertinentes, des intervenants actifs dans le dialogue ou le débat, des co-enquêteurs dans les processus de recherche et des co-auteurs des stratégies mises en place.
- 79 Toujours à propos de la neutralité, les répondants pour le groupe d'ancienneté 2 (de 1 à 5 ans) semblent plus partagés entre une posture de remise en question de leur neutralité et une posture de l'enseignant qui doit rester absolument neutre. Une hypothèse serait que ceux qui n'ont aucune expérience d'enseignement seraient encore dans une posture d'idéal, non confronté à la réalité ; ceux qui sont au début de leur

carrière (1-5 ans) vivraient le choc de la réalité lié à leur prise de fonction et pourraient avoir peur d'assumer cette perte de neutralité ; tandis que ceux qui ont plus d'ancienneté (6 ans et plus) pourraient se permettre plus facilement de nourrir des objectifs plus engagés pour la formation citoyenne de leurs élèves.

- 80 En ce qui concerne les pratiques de classe, les propositions des répondants rejoignent celles produites par la recherche : le débat est perçu comme une méthodologie particulièrement porteuse.
- 81 Enfin, les besoins en termes de formation que nous avons pu mettre en évidence dans les dires des répondants, nous paraissent être de nature à renforcer encore ce terrain favorable. Ceux-ci semblent se marquer de manière différente en fonction des groupes d'ancienneté. Les futurs enseignants (groupe 1, sans ancienneté) se disent peu ou pas armés, peut-être parce qu'ils se sentent démunis - de manière générale - face au métier d'enseignant et non pas de manière spécifique face à l'enseignement des QSV. Rappelons que ces derniers ont répondu au questionnaire au tout début de leur formation initiale à l'enseignement. Le groupe 2 (1 à 5 ans) déclare, par contre, se sentir relativement armé pour traiter des QSV. Le groupe 3 (6 ans et plus) déclare majoritairement être peu armé pour ce travail. C'est peut-être lié au fait que leur formation initiale est plus ancienne et était sans doute moins teintée des questionnements plus récents qui entrent dans le champ des QSV. Dans tous les cas, ces tendances appellent à être vérifiées auprès d'échantillons plus conséquents.
- 82 Largement mise en avant dans les réponses aux questions qui traitaient des méthodologies les plus efficaces au traitement des QSV en classe, la gestion des débats est identifiée, assez logiquement, comme premier besoin en formation. À ce titre, Simonneaux (2003) signale que les enseignants de sciences se sentent particulièrement peu qualifiés pour encadrer des jeux de rôles ou des débats, attribuant plus volontiers ces activités au champ des sciences humaines.
- 83 Comme le signalaient déjà Nedelec et al. (2017), les besoins en formation identifiés par les (futurs) enseignants concernent davantage des méthodologies d'enseignement que des contenus « prêt-à-enseigner ».
- 84 En termes de méthodologie, Cross et Price (2002, cités par Albe, 2009) proposent un processus en cinq étapes pour la formation aux controverses socio-scientifiques :
1. définition d'un thème ;
 2. identification des questions d'ordre scientifique qui s'en dégagent et identification des questions sociales (éthiques, politiques, économiques) qui y sont liées ;
 3. identification des savoirs scientifiques en jeu ;
 4. recueil des données (les distinguer des opinions) ;
 5. débat et prise de décision.
- 85 En ce sens, nous pensons qu'une formation à l'apprentissage par problématisation telle que développée notamment par Orange (2012), permettrait de rencontrer ces étapes tout en évitant le piège signalé par Schneeberger et al. (2021, p. 181) : « [les problèmes liés aux QSV] exposent l'école à une double impasse : ni vraiment une formation disciplinaire, ni vraiment une éducation citoyenne, mais un faux-semblant de chacune d'elles ». En effet, par le travail de construction du problème (étapes 1, 2 et 3, ci-dessus), par les allers-retours entre le registre des modèles et le registre empirique (étapes 2, 3 et 4), par la construction du caractère de nécessité des savoirs mis au travail (étapes 3 et 4), par les débats suscités (étape 5), il nous semble que ce cadre de

l'apprentissage par problématisation pourrait constituer une avenue à emprunter pour qu'un travail sur les QSV rencontre ses objectifs, notamment en termes d'éducation au politique (Barthes, 2022), mais aussi en permettant à l'école d'assumer sa responsabilité quant aux contenus disciplinaires (Chauvigné et Fabre, 2023).

- 86 Comme nous l'avons déjà évoqué plus haut, nos résultats semblent indiquer que la formation à la gestion des débats devra constituer une orientation fondamentale de la formation des (futurs) enseignants au traitement des QSV en classe. Débattre en classe permettrait « d'améliorer la compréhension conceptuelle, de favoriser la compréhension de l'épistémologie des sciences, de développer les compétences d'investigation [...], d'améliorer les prises de décision sur les questions socio-scientifiques » (Simonneaux, 2003, p. 191).
- 87 Enfin, nos résultats tendent également à montrer qu'un travail sur la posture de l'enseignant serait particulièrement utile dans le cadre d'une formation au traitement des QSV en classe. Il s'agira notamment de déconstruire la vision du rôle prescripteur de l'enseignant (Hétier et Wallenhorst, 2023). En effet, nos résultats ont montré une tendance en faveur du rôle de l'enseignant à former à des pratiques quotidiennes. Au travers de cette question, notre ambition était de détecter le degré d'adhésion à une pratique fréquemment observée : l'enseignement de « bons » gestes du quotidien à poser, de « bons » comportements à adopter, dictés par l'enseignant sans que les élèves n'en comprennent – ni n'en admettent – les enjeux, comme par exemple, les écogestes. Contextualisé dans le domaine des QSV (Q23, voir annexe), ce rôle de transmission des « bons » gestes à poser a vu son degré d'accord augmenter encore chez les répondants. À ce titre, la typologie des postures de Kelly (1986), nous semble un outil éclairant en ce qu'il permettrait, notamment aux formateurs, de déconstruire la posture de partialité exclusive qui sous-tend cette présentation dogmatique de « bons » gestes à adopter, en matière de protection de l'environnement, par exemple. Cet outil permettrait également de favoriser l'adoption par les enseignants d'une posture d'impartialité engagée, posture qui nous semble de nature à favoriser le travail des QSV dans une visée citoyenne.

Conclusion

- 88 Notre travail s'ancre dans un double contexte. Premièrement, la FWB connaît actuellement de grandes réformes de son système d'enseignement, que ce soit au niveau de la formation des élèves ou de la formation initiale des enseignants. Deuxièmement, les QSV font une entrée de plus en plus prégnante dans les *curricula* et dans les pratiques professionnelles des enseignants. En tant que formateurs d'enseignants et tenant compte de ces deux constats, nous avons voulu investiguer la situation de l'enseignement des QSV en FWB, ainsi que les besoins identifiés par des (futurs) enseignants en termes de formation initiale et continue, afin d'implémenter au sein de celles-ci une formation adaptée au traitement des QSV en classe.
- 89 À partir d'une enquête par questionnaire, menée auprès de futurs enseignants de sciences en formation initiale, mais aussi auprès d'enseignants en fonction et bien que les effectifs réduits ne nous permettent d'identifier que de premières tendances qu'il conviendra de confirmer, cette recherche exploratoire nous autorise à pointer quelques

défis qu'il s'agit désormais de relever par le biais de l'opérationnalisation de modules de formation à destination des (futurs) enseignants.

- 90 Une fois ces modules conçus et effectivement intégrés dans la formation des (futurs) enseignants, il s'agira alors de poursuivre le travail de recherche afin de s'assurer qu'ils atteignent bien les objectifs ambitieux qui leur sont assignés, notamment en termes d'éducation au politique des élèves (Barthes et al., 2022).

BIBLIOGRAPHIE

Aikenhead, G. (2006). *Science education for everyday life*. Teachers College Press.

Albe, V. (2009). *Enseigner des controverses*. Presses Universitaires de Rennes.

Albe, V. et Simonneaux, L. (2002). L'enseignement des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole : quelles sont les intentions des enseignants ? *Aster*, 34, 131-156.

Barthes, A. (2022). Quels enjeux des éducations environnementales et développement durable entre transition écologique, urgence climatique et Anthropocène ? *Éducation relative à l'environnement*, 17(2), 1-10.

Barthes, A., Lange, J.-M. et Tutiaux-Guillon, N. (2022). *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des « éducations à »*. L'Harmattan.

Barthes, A., Sauvé, L. et Torterat, F. (2022). Quelle   ducation au politique pour les questions environnementales et de développement ? *  ducation et socialisation*, 63. <https://doi.org/10.4000/edso.18788>

Brossais, E. (2017). Subject in socially acute questions clinical didactics: a new approach to study teachers' subjectivity. *Sisyphus*, 5(2), 155-176.

Chauvigné, C. et Fabre, M. (2021). Questions socialement vives : quelles approches possibles en milieu scolaire ? *Carrefours de l'  ducation*, 52(2), 15-31.

Chauvigné, C. et Fabre, M. (2023). Des «   ducations à » aux problèmes pernicieux : repères pour une éducation au politique à l'  cole. *Travail et Apprentissages*, 26(2), 140-159.

Cross, R. et Price, R. (2002). Teaching controversial science for social responsibility: The case of food production. Dans W. Roth et J. Désautels (dir.), *Science education as/for social action* (pp. 209-236). Peter Lang.

Doussot, S., Hersant, M., Lhoste, Y. et Orange-Ravachol, D. (2022). Le cadre de l'apprentissage par problématisation dans le champ didactique. Apports et perspectives. Dans S. Doussot, M. Hersant, Y. Lhoste et D. Orange-Ravachol (dir.), *Le cadre de l'apprentissage par problématisation. Apports aux recherches en didactique* (pp. 181-200). Presses Universitaires de Rennes.

Fabre, M. (2017). Problématisation – Problèmes flous. Dans A. Barthes, J.-M. Lange et N. Tutiaux-Guillon (dir.), *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des «   ducations à »* (pp. 523-529). L'Harmattan.

- Fabre, M. (2021). Problématique des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. *Revue française de pédagogie*, 210, 89-99.
- Fabre, M. (2022). *L'éducation au politique. Les problèmes pernicieux*. ISTE Éditions.
- Fourez, G. (1995). Le mouvement Sciences, Technologies et Société (STS) et l'enseignement des sciences. *Perspectives*, 25(1), 27-41.
- Funtowicz, S. et Ravetz, J. (1993). Science for the post-normal age. *Futures*, 25(7), 739-755.
- Gayford, C. (2000). *Biodiversity reduction as a vehicle for exploring teacher thinking about issues in biological education* [Presentation]. BIOED 2000. Paris, France.
- Girault, Y., Lange, J.-M., Fortin-Debart, C., Simonneaux, L. et Lebeaume, J. (2007). La formation des enseignants dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable : problèmes didactiques. *Éducation relative à l'environnement*, 6, 1-15. <https://doi.org/10.4000/ere.3906>
- Hétier, R. et Wallenhorst, N. (2023). *Penser l'éducation à l'époque de l'anthropocène*. Le bord de l'eau.
- Jeziorski, A. (2017). Enseigner des questions socialement vives : un champ de tension entre l'éducation transmissive et l'éducation transformatrice-critique. *Sisyphus*, 5(2), 61-78.
- Kelly, T. (1986). Discussing controversial issues: four perspectives on the teacher's role. *Theory & research in social education*, 14(2), 113-138.
- Kolstø, S., Bungum, B., Arnesen, E., Iisnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Sissel, A., Tonning, V. et Ulvik, M. (2006). Science student's critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90, 632-655.
- Larochelle, M. et Désautels, J. (2006). L'éducation aux sciences et le croisement des expertises. Dans A. Legardez et L. Simonneaux (dir.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions socialement vives* (pp. 61-78). ESF.
- Lange, J.M. et Kebaïli, S. (2019). Penser l'éducation au temps de l'anthropocène : conditions de possibilités d'une culture de l'engagement. *Éducation et socialisation*, 51, 1-15.
- Lange, J.-M., Trouvé, A. et Victor, P. (2007). Expression d'une opinion raisonnée dans les « éducations à ». Quels indicateurs ? *Colloque AREF, Strasbourg*.
- Legardez, A., Jeziorski, A. et Cadet-Mieze, M. (2021). Panorama des études francophones qui des questions vives socio-environnementales, dans une perspective didactique. *Revista de Investigación en Didáctica de la Ciencias Sociales*, 9, 59-78.
- Legardez, A. et Simonneaux, L. (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions vives*. ESF.
- Levinson, R. (2004). Teaching bioethics in science: Crossing a bridge too far? *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 4(3), 353-369.
- Levinson, R. (2017). SAQs as a socio-political program: some challenges and opportunities. *Sisyphus*, 5(2), 25-39.
- Lipp, A. (2019). Difficultés des enseignants lors de l'enseignement de questions socialement vives : quelle conceptualisation pour mieux les comprendre ? *Éducation et socialisation*, 54, 1-17.
- Mbazogue-Owono, L. et Bernard, M.-C. (2016). Démarches méthodologiques pour approcher les points de vue d'enseignants et enseignantes sur des QSV en lien avec le vivant. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(3), 296-311.

Nedelec, L., Simonneaux, L. et Molinatti, G. (2017). Éduquer dans un monde incertain : quel cadre pour comprendre comment les enseignants appréhendent les incertitudes des questions socialement vives ? *Sisyphus*, 5(2), 10-24.

Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences. Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. De Boeck.

Poffé, C., Laschet, M. et Hindryckx, M.-N. (2015). Allers-retours entre recherche et formation : l'exemple des supports pour les élèves en sciences biologiques dans le secondaire supérieur. Dans G. Samson, C. Couture et N. Sylla (dir.), *Recherche participative et didactique pour les enseignants : perspectives croisées en science et technologie* (pp. 253-277). Ovadia.

Rittel, H. et Weber, M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), 155-169.

Sadler, T. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513-536.

Sauvé, L. (2017). L'éducation à l'écocitoyenneté. Dans A. Barthes, J.-M. Lange et N. Tutiaux-Guillon (dir.), *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des « éducations à »* (pp. 56-65). L'Harmattan.

Schneeberger, P., Orange, C., Orange-Ravachol, D. et Lhoste, Y. (2021). *Précis de didactique des SVT pour enseigner au collège et au lycée*. Presses Universitaires de Bordeaux.

Simon, H. (1973). The structure of Ill Structured Problems. *Artificial Intelligence*, 4, 131-201.

Simonneaux, L. (2003). Les savoirs « chauds », entre science et valeurs. Dans J.-P. Astolfi (dir.), *Éducation et formation : nouvelles questions, nouveaux métiers* (pp. 181-202). ESF.

Simonneaux, L. et Pouliot, C. (2017). Les Questions Socialement Vives (QSV) ou Socially Acute Questions (SAQ). *Sisyphus*, 5(2), 6-9.

Simonneaux, L. et Simonneaux, J. (2006). *How do French teachers perceive their role in the teaching of controversial socio-scientific issues?* [Presentation]. Narst Conference. San Francisco, United-States of America.

Simonneaux, L., Simonneaux, J. et Cancian, N. (2017). Socially acute agri-environmental questions and changes in society: educational transition for societal transition via the agro-ecological transition. *Sisyphus*, 5(2), 40-60.

Tiberghien, A. (2009). Préface. Dans V. Albe, *Enseigner des controverses* (pp. 7-14). Presses Universitaires de Rennes.

Toussaint, R. et Lavergne, M.-H. (2005). Problèmes complexes flous en environnement et pensée réflexive d'élèves du secondaire. *Aster*, 40, 39-66.

Tutiaux-Guillon, N. (2006). Le difficile enseignement des « questions vives » en histoire-géographie. Dans A. Legardez et L. Simonneaux (dir.), *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner les questions socialement vives* (p. 119). ESF.

ANNEXES

Annexe : Questionnaire

BLOC 1 : informations générales

1/ Quel est votre l'intitulé/la discipline de votre diplôme de base (licence en ..., master en ...) ?

2/ Quel est l'intitulé de votre diplôme pédagogique (AESS en..., AESI en ..., CAP, pas de diplôme pédagogique, ...) ?

3/ Quelle est votre ancienneté dans l'enseignement ?

BLOC 2 : le rôle de l'enseignant

4/ Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à transmettre des savoirs (1 : Pas du tout d'accord - 10 : Tout à fait d'accord)

5/ Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à transmettre des valeurs (ex. : respect, bienveillance, empathie, tolérance, honnêteté, responsabilité, ...) (1 : Pas du tout d'accord - 10 : Tout à fait d'accord)

6/ Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à former l'élève à prendre des décisions/à poser des choix (1 : Pas du tout d'accord - 10 : Tout à fait d'accord)

7/ Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à susciter chez l'élève un engagement citoyen (1 : Pas du tout d'accord - 10 : Tout à fait d'accord)

8/ Le rôle de l'enseignant consiste essentiellement à former à des pratiques quotidiennes (1 : Pas du tout d'accord - 10 : Tout à fait d'accord)

9/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 3 : la science et les savoirs scientifiques

10/ Placez le curseur de manière à ce qu'il reflète au mieux votre position :

La science produit des savoirs théoriques neutres, grâce à une démarche standard d'observation, d'expérimentation et d'induction. L'observation est antérieure à la construction théorique

Les savoirs sont le résultat de processus complexes d'investigation, résultats comportant une certaine dose de relativité et toujours susceptibles de remise en question

11/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 4 : les QSV, à priori

12/ La notion de Questions Socialement Vives (QSV) apparaît de plus en plus souvent dans les réflexions qui concernent, entre autres, l'enseignement des sciences. Avez-vous déjà entendu parler de QSV ?

13/ Proposez, à priori, une définition de ce qu'est une QSV

14/ Proposez trois exemples de question/thématique qui pourraient entrer dans cette catégorie, en lien avec le cours de sciences

15/ Avez-vous eu l'occasion de travailler, dans vos pratiques d'enseignement, une ou plusieurs QSV ? (si non 19)

16/ Décrivez, par un exemple, la manière dont vous avez travaillé

17/ Êtes-vous satisfait de la manière dont cela s'est déroulé ? (si oui 20)

18/ À refaire, que changeriez-vous ?

19/ Si vous étiez amené à le faire, décrivez, par un exemple, la manière de faire qui vous paraît la plus pertinente

BLOC 5 : les QSV

Legardez (2006) propose de nommer une « question (doublement) socialement vive » une question qui possède les caractéristiques suivantes : elle est vive dans les savoirs de référence, car elle fait l'objet de débats entre des spécialistes ou des experts, des scientifiques par exemple ; elle est vive dans la société, car elle interpelle les pratiques sociales. Les questions étant doublement vives au sein des milieux d'expertise et dans la société seront « potentiellement » vives dans les savoirs scolaires (ou de formation).

20/ Quelles sont, selon vous, les modalités pédagogiques/didactiques les plus appropriées au traitement des QSV en classe ?

BLOC 6 : le travail des QSV

Marquez votre degré d'accord avec les propositions suivantes (de 1 : Pas du tout d'accord à 10 : Tout à fait d'accord)

21/ Lors du travail autour d'une QSV, il est légitime que l'enseignant transmette des valeurs (ex. : respect, bienveillance, empathie, tolérance, honnêteté, responsabilité, ...)

22/ Lors du travail autour d'une QSV, il est indispensable que l'enseignant adopte une posture strictement neutre

23/ Lors du travail autour d'une QSV, un des objectifs principaux est de transmettre aux élèves les bons gestes, les bonnes attitudes à adopter (ex. : tri des déchets)

24/ Le travail d'une QSV en classe implique que l'enseignant se place explicitement comme les élèves, c'est-à-dire dans une posture d'apprenant

25/ Travailler les QSV en classe est paradoxal avec le devoir de neutralité de l'enseignant

26/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 7 : les débats

27/ Les débats en classe peuvent générer des situations conflictuelles. Je me sens compétent à gérer ce genre de situations conflictuelles

28/ Les débats en classe peuvent générer des situations conflictuelles. Je me sens légitime à gérer ce genre de situations conflictuelles

29/ Je me sens compétent pour la gestion de débats en lien avec les QSV

30/ Je me sens légitime pour la gestion de débats en lien avec les QSV

31/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 8 : ma formation face aux QSV

32/ Je me sens armé correctement à traiter des QSV en classe

33/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

34/ Quels aspects du traitement des QSV en classe devraient être développés dans le cadre, par exemple, de formations continues ?

BLOC 9 : neutralité

35/ Placez le curseur de manière à ce qu'il reflète au mieux votre position :

Je me dois, en tant qu'enseignant, de questionner ma neutralité, quitte à adopter une posture engagée

Ma neutralité en tant qu'enseignant ne doit pas et ne peut pas être questionnée

36/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 10 : le rôle de l'école

37/ Placez le curseur de manière à ce qu'il reflète au mieux votre position.

Le rôle de l'école est de transmettre/construire des opinions à propos de débats de société

Le rôle de l'école est de transmettre des savoirs scientifiques neutres et objectifs

38/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

BLOC 11 : posture

Face au(x) QSV, on observe différentes manières de les aborder chez les enseignants. Marquez votre degré d'accord avec les propositions suivantes (de 1 : Pas du tout d'accord à 10 : Tout à fait d'accord)

39/ Il vaut mieux ne pas traiter de sujets controversés lors du cours de sciences

40/ L'enseignant disposant des connaissances nécessaires, il doit faire adopter son point de vue par les élèves

41/ L'enseignant ne peut jamais révéler son propre point de vue aux élèves même s'il est le détenteur des connaissances nécessaires

42/ Le professeur peut faire part de son avis, mais dans le cadre d'une confrontation des élèves à une multitude de points de vue

43/ Si vous souhaitez ajouter une nuance aux réponses apportées ci-dessus, inscrivez-la ici en indiquant le numéro de la question dont vous nuancez la réponse. Si vous ne souhaitez pas nuancer, indiquez "néant".

NOTES

1. La section 4 est une formation directe à l'enseignement. Il s'agit d'un master de 120 crédits ECTS qui peut être suivi après un bachelier disciplinaire de 180 crédits ECTS.

La section 5 est une formation différée à l'enseignement. Il s'agit d'un master de 60 crédits ECTS qui peut être suivi après un bachelier et un master disciplinaires (300 crédits ECTS).

2. European Credit Transfert System

3. Un maître de stage est un enseignant qui prend en charge un stagiaire dans sa classe pour lui permettre d'assumer des enseignements auprès de ses élèves. Il participe à l'encadrement et l'évaluation de la pratique d'enseignement du stagiaire.

RÉSUMÉS

Le contexte de réforme de la formation initiale des enseignants en Belgique francophone dans lequel s'ancre cette recherche est propice à l'élaboration de nouveaux enseignements à insérer dans cette formation. Faisant le constat d'une apparition de plus en plus marquée des questions socialement vives (QSV) dans les *curricula*, nous avons investigué la manière dont les (futurs) enseignants de sciences au secondaire (15 à 18 ans) s'emparent du traitement de celles-ci, ainsi que les besoins qu'ils identifient en termes de formation. À partir des réponses produites par des (futurs) enseignants à un questionnaire diffusé en ligne, nous avons pu dégager quelques pistes pour l'élaboration de formations, initiale ou continue, au traitement des QSV en classe, à destination de (futurs) enseignants. Plus qu'une formation à des contenus disciplinaires, les répondants pointent un besoin de formation en termes de méthodologies : gestion des débats, développement de compétences citoyennes chez les élèves ou posture de l'enseignant à privilégier en regard de la neutralité.

The context of the reform of initial teacher training in French-speaking Belgium in which this research is based is conducive to the development of new courses to be included in this training. Noting that socially acute questions (SAQs) are appearing more and more prominently in curricula (grade 10-12), we investigated the way in which (future) science teachers deal with these issues and the training needs identified. Based on the responses of (future) teachers to an online questionnaire, we were able to identify several avenues for developing initial or in-service training courses for (future) teachers in dealing with SAQs in the classroom. Rather than training in subject-specific content, the respondents pointed to a need for training in terms of methodology: managing debates, developing citizenship skills in pupils, or the teacher's preferred stance about neutrality.

INDEX

Keywords : teacher training, socially acute questions, science didactics

Mots-clés : formation des enseignants, questions socialement vives, didactique des sciences

AUTEUR

CORENTIN POFFÉ

Service de Didactique de l'éveil scientifique et des sciences biologiques, UR Didactique et formation des enseignants, DIDACTIfen, Centre de formation des enseignants, CEFEN, Université de Liège, Belgique

Développer la pensée créative des élèves en classe de science : la médiation enseignante en question

Developing pupils' creative thinking in science lessons: the role of the teacher

Laurence Dedieu et Elisabeth Plé

1. Contexte

- 1 L'anthropocène, ou ce que d'autres (Fabre, 2011a) nomment ère « post-moderne » ou « monde problématique », est marquée par la perte de repères classiques. Les vastes défis écologiques, humains, sociétaux, techniques qui la caractérisent conduisent les systèmes éducatifs de la plupart des pays à développer le champ des « éducations à » où les savoirs en jeu sont hybrides, incertains, mouvants. C'est dans ce contexte que Lange et Kebaili (2019) définissent les conditions de possibilité d'une culture de l'engagement pour aider les futurs citoyens à affronter les immenses défis qui les attendent. En même temps, faire face aux évolutions rapides tant sur le plan de la connaissance que des techniques, nécessite d'innover, de faire preuve de créativité pour s'adapter au monde et à ses évolutions. D'ailleurs, à l'heure où le management de la créativité (Lamri, 2018) est devenu un impératif pour les entreprises, la créativité fait son entrée dans PISA 2022, comme une compétence clé du 21^{ème} siècle à évaluer (Vincent-Lancrin et al., 2020). Ainsi, après avoir été cantonnée essentiellement aux disciplines artistiques, la créativité se présente comme une compétence à développer à travers toutes les disciplines.
- 2 C'est en examinant les caractéristiques d'un jeu de rôle à l'école pour développer l'engagement des élèves que nous avons dégagé (Dedieu & Plé, 2023 ; Plé & Dedieu, 2025) les ressorts du dispositif mis en place pour développer la créativité des élèves. Nous en concluons que de tels dispositifs mettant en jeu des « questions socialement vives » suscitaient une forme d'autonomie chez les élèves de nature « politique » (Lahire, 2001). C'est dans une tout autre perspective, a priori paradoxale car mettant en

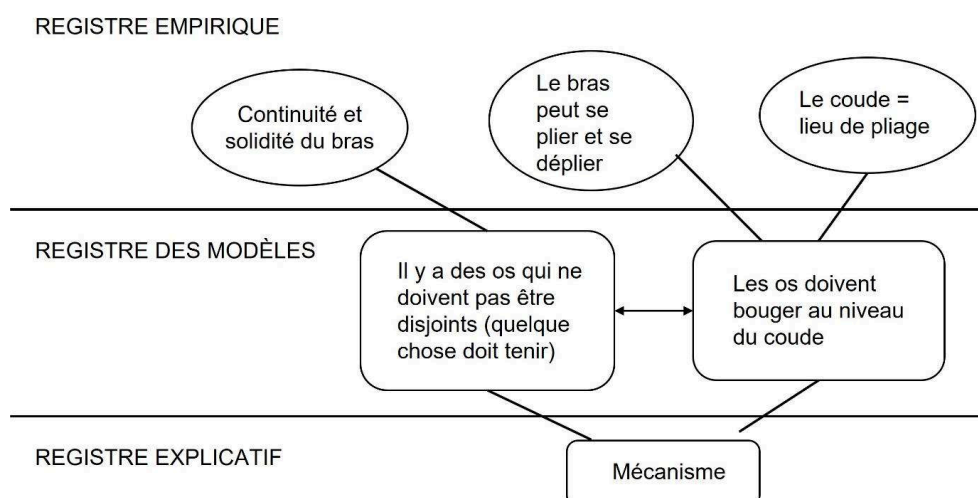
jeu des « savoirs froids », que nous abordons dans le présent article l'éducation dans ce « monde problématique ».

- 3 Pour ce faire nous avons mis en place une recherche collaborative avec des enseignants du département de l'Aube. Le groupe est constitué par les deux enseignantes qui réalisent la séquence dans leur classe d'école élémentaire, trois conseillères pédagogiques de circonscription, une conseillère pédagogique en éducation scientifique, deux conseillers pédagogiques en éducation artistique et les deux chercheuses, autrices du présent article. Ce travail, sous forme d'étude de cas, se veut exploratoire par rapport aux conditions à mettre en œuvre pour développer la créativité chez les élèves à travers des activités scientifiques mettant en jeu le cadre de l'apprentissage par problématisation.

2. Cadre théorique et problématique

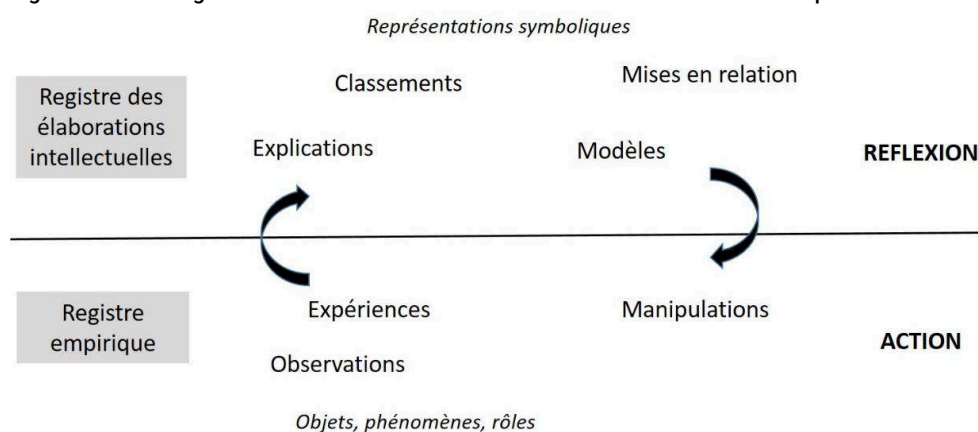
- 4 Le cadre de la problématisation défini par Orange (2000) repose sur une sorte de triptyque : construction du problème par les élèves, accès aux raisons, apodicticité des savoirs scientifiques. Dans ce cadre, la construction du problème et l'accès aux raisons ne peuvent se faire qu'à travers la mise en œuvre d'un débat. L'enjeu du débat n'est pas de faire passer les élèves d'une conception à une autre, plus performante, mais les amener à reconsidérer leurs connaissances qui sont, la plupart du temps, de l'ordre d'opinions, et ainsi ouvrir un espace problématique partagé et construit au cours de ce débat. Cet espace problématique articule l'explicitation des raisons, mettant en jeu des contraintes empiriques, et les nécessités construites sur les modèles. Celui-ci peut être mis en scène suivant un « espace des contraintes » faisant apparaître trois registres, le registre empirique (avec les contraintes empiriques), le registre des modèles (avec les nécessités) et le registre explicatif.
- 5 Concernant le sujet traité dans cette étude de cas (le mouvement du bras) avec des élèves de 7/8 ans, Orange (2000) présente l'espace des contraintes en jeu dans le débat (Fig.1). Après avoir été invités à produire des dessins pour présenter « ce qu'il y a dans le bras pour qu'il puisse bouger », les élèves débattent ensuite autour de leurs productions. Les raisons empiriques qu'ils seront amenés à invoquer pour justifier leurs productions sont au nombre de trois : le bras peut se plier et se déplier, le coude est le lieu de pliage, le bras est continu et solide.

Figure 1 : Schématisation de l'espace des contraintes en jeu dans un débat sur le mouvement du bras (Orange, 2000)



- 6 Le débat et les interactions qu'il suscite amène les élèves à expliciter aussi des contraintes théoriques (nécessités) : « il y a des os qui ne doivent pas être disjoints (quelque chose doit tenir) » et « les os doivent bouger au niveau du coude ». Ce schéma montre comment peut se construire à terme le concept d'articulation, mais ne dit rien sur une mise en œuvre possible ni sur la médiation enseignante nécessaire.
- 7 En continuité avec des travaux précédents (Plé & Dedieu, 2020 ; Plé & Vasseur, 2023) nous avons, dans le cadre de cette recherche collaborative, travaillé sur un cadre simplifié plus adapté à des jeunes enfants (7/8 ans). Ce cadre fait apparaître seulement deux registres, le registre empirique et le registre des élaborations intellectuelles (Fig. 2). Il faut donc entendre ce dernier comme incluant le registre des modèles et le registre explicatif. C'est sur un tel schéma que nous présenterons par la suite les raisons et les nécessités invoquées par les élèves et le rôle de la médiation enseignante dans les différentes étapes de la séquence étudiée.

Figure 2 : Schéma général utilisé de la construction des raisons et des nécessités par les élèves



- 8 Dans le présent article nous nous focaliserons sur la capacité d'une telle démarche de problématisation à développer la créativité des élèves.
- 9 Si un consensus présente la créativité comme « la capacité à réaliser une production qui soit à la fois nouvelle et adaptée au contexte dans lequel elle se manifeste » (Lubart, 2010),

cette définition pose néanmoins plusieurs questions dans un contexte d'apprentissage scientifique à l'école (ici, l'école élémentaire).

- 10 Tout d'abord qu'entendre par « production » ? Il est vrai que de nombreuses réflexions sur la créativité prennent pour support la création artistique (Vygotsky, 2004 ; Passeron, 1989). De même, les premiers travaux sur le développement de la créativité en éducation ont essentiellement été réalisés dans le domaine littéraire (Puozzo-Capron, 2014) où la notion de production se manifeste par un produit (un texte, une œuvre, une interprétation, une performance...). Capron Puozzo (2016) met cependant en garde en distinguant bien le processus créatif du résultat qu'il produit. Mais si on revient à l'une des premières définitions de la créativité, celle de Guilford (1967), c'est plus vers la question des idées que de la production que la créativité est présentée. Il la définissait comme « la complexité et la capacité à générer des idées nouvelles » ; celle-ci est aussi reprise par Craft (2005). Avec toutefois un regard de psychologue, Feist (2011) a commencé à investiguer le domaine scientifique et fait apparaître que le processus créatif se produit tant au niveau individuel qu'en groupe et que les productions créatives peuvent être aussi bien les théories, plans de recherche, hypothèses, méthodologies, analyses de données, interprétations, que la communication ou la publication des résultats ...
- 11 La question de la « nouveauté » doit aussi être connectée aux apprentissages scolaires visés pour la tranche d'âge ; il faut bien sûr l'entendre comme une production différente de ce que l'élève ou le groupe-classe a déjà fait, comme une acquisition nouvelle pour les élèves. Enfin, la question de l'adaptation au contexte pose celle des contraintes à mettre en place dans le scénario et la gestion de celles-ci par l'enseignant.
- 12 Une notion n'est cependant pas présente dans cette définition, c'est celle de **l'imagination** liée à la capacité d'invention. Celle-ci, comme le rappelle Clerc-Georgy (2016) est effectivement centrale pour que l'élève se projette dans ce qui n'existe pas encore, dans ce qu'il ne connaît pas, bien que l'imagination soit fortement liée à la réalité. Vygotsky (1930/2004) met en avant ce lien. L'imagination selon lui, s'appuie sur l'expérience personnelle, mais elle modifie aussi le rapport à la réalité et participe au développement de la pensée conceptuelle, avec bien sûr l'aide du langage. Cette conception est centrale dans le cadre de l'apprentissage par problématisation sur lequel s'appuie le présent travail.
- 13 Remarquons que la créativité a fait l'objet de nombreuses recherches en psychologie, sur le volet behavioriste (Craft, 2005) et en psychologie différentielle (Lubart, 2010) avec une réflexion sur les facteurs cognitifs, conatifs, émotionnels et environnementaux. En éducation, Puozzo Capron (2014) s'appuie sur la théorie sociocognitive de Bandura (2007) pour construire son cadre de référence et conduire ses travaux dans le domaine de l'apprentissage en classe. En revanche, comme le soulignent Maurines et Bruguière (2024), peu de travaux en didactique des sciences ont investigué la question de la créativité.
- 14 Pour la classe de sciences, le référentiel proposé par l'OCDE (Vincent-Lancrin et al., 2020) fait apparaître quatre domaines de compétences à développer chez les élèves :
 - *Chercher*, c'est-à-dire établir des liens avec d'autres concepts scientifiques ou idées conceptuelles tirées d'autres disciplines ;
 - *Imaginer*, élaborer des idées originales et innovantes pour aborder et résoudre un problème scientifique ;

- *Faire*, en l'occurrence, formuler un problème scientifique et chercher à le résoudre d'une manière personnelle et novatrice ;
 - *Réfléchir*, pour formuler et résoudre un problème scientifique.
- 15 Le grain d'analyse envisagé dans ce référentiel pour caractériser la pensée créative des élèves nous paraît beaucoup trop grossier et semble plus approprié pour caractériser une situation d'apprentissage où l'élève est acteur de sa formation, sans pour autant mettre la focale sur la créativité.
- 16 Ce référentiel est cependant accompagné de critères d'élaboration d'activités pédagogiques qui développent la créativité ou l'esprit critique. Ces critères sont au nombre de sept : susciter chez les élèves le besoin / l'envie d'apprendre, proposer des activités stimulantes, développer des connaissances techniques claires dans un ou plusieurs domaines, inclure la réalisation d'une production, inviter les élèves à co-concevoir en partie la production/solution ou le problème, aborder des problèmes selon différents points de vue, et laisser la place à l'imprévu.
- 17 Ces critères nous semblent intéressants pour caractériser le scénario, c'est-à-dire l'enveloppe de la séquence, mais ne disent rien sur les gestes de médiation enseignante favorables au développement de la créativité.
- 18 Pour aller plus loin, nous avons questionné les mécanismes sous-jacents à la création d'idées, ce que Botella et al. (2016) nomment micro-processus. Ils sont, selon ces auteurs, au nombre de trois :
- *La pensée divergente* qui se définit comme la capacité à générer des idées diverses et nombreuses. Elle peut être caractérisée par trois critères. La fluidité reflète le nombre d'idées qu'un individu peut produire, l'originalité qualifie la qualité de l'idée, la flexibilité implique un changement de mode de pensée, la capacité de passer de la signification à l'interprétation ou bien de changer de stratégie.
 - *La pensée convergente* est la capacité à réduire l'ensemble des idées à une seule. Elle renvoie aussi à la capacité pour l'élève à évaluer de son point de vue la qualité des idées émises.
 - *La pensée associative* qui peut être définie comme la capacité à combiner deux ou plusieurs éléments a priori indépendants. La capacité à l'analogie relève de cette pensée, celle à établir des similitudes ou des relations entre deux objets, concepts ou idées habituellement éloignés.
- 19 A ces trois micro-processus, il nous a semblé opportun d'y ajouter *la réflexion métacognitive*, cette capacité à réfléchir sur son propre chemin de pensée de façon à aider l'élève à conscientiser les processus féconds
- 20 La posture de l'enseignant semble toutefois déterminante pour que s'activent ces modes de pensée créative. Nous nous focaliserons en particulier sur ce qui est potentiellement présent dans le scénario pour solliciter ces modes de pensée, et sur les leviers utilisés par l'enseignante pour les activer.
- 21 Ainsi, à travers cette recherche collaborative, nous nous sommes fixé deux grandes questions :
- Quelles sont les manifestations de la créativité chez les élèves (ici des élèves de 7-8 ans) dans une séquence de sciences reposant sur un cadre d'apprentissage par problématisation (Doussot et al., 2022) ?
 - Quelles sont les postures enseignantes favorables pour soutenir cette créativité ?

3. Méthodologie

- 22 Cette recherche, de type collaboratif, a mobilisé des enseignants du département de l'Aube et les chercheuses, autrices du présent article. Plusieurs rencontres ont été organisées afin de familiariser l'ensemble du groupe avec le cadre théorique de l'apprentissage par problématisation, échanger à partir de références scientifiques sur la créativité (définitions et manifestations), construire une grille d'analyse des gestes enseignants favorisant la créativité des élèves et l'utiliser pour analyser une séquence d'investigation scientifique conçue spécifiquement pour cette recherche. Travailler ainsi en collaboration poursuit un double objectif. D'une part, est visée la formation des participants (conseillers pédagogiques et enseignants) par la recherche, d'autre part il nous semble important d'ancrer le dispositif de recherche dans les réalités de l'enseignement au quotidien afin de tenir compte des contraintes institutionnelles et quotidiennes associées. Enfin, la présence de conseillers pédagogiques artistiques nous semblait importante pour échanger sur la créativité, dès lors que l'on travaille sur une section de l'école - l'école élémentaire - où les disciplines sont en émergence.
- 23 La séquence en question a été conduite dans deux classes de CE1 par deux enseignantes maîtresses-formatrices A et B, à partir d'un scénario préétabli par les chercheuses puis soumis à l'ensemble du groupe de recherche pour y être discuté. C'est l'enseignante A qui l'a mis d'abord en œuvre. A l'issue de chacune des séances, un débriefing en comité restreint, composé des deux enseignantes et des deux chercheuses, a permis des ajustements. L'enseignante B a donc bénéficié des modifications apportées au scénario ; aussi ce sont les données récupérées dans sa classe que nous avons choisies d'analyser dans le présent article.
- 24 La classe A se trouve dans une école de l'agglomération troyenne, peuplée d'élèves de milieux plutôt favorisés, alors que la classe B appartient à une école de la ville de Troyes, classée en Réseau d'Education Prioritaire (REP). Chaque classe compte 11 élèves.
- 25 Les deux enseignantes, bien que maîtresses-formatrices, ne se déclarent pas très familières de l'enseignement des sciences.
- 26 En lien avec le programme de l'Education nationale, les chercheuses leur ont proposé deux thématiques de travail, flottaison ou articulations ; les enseignantes ont choisi la thématique articulations. Le scénario de séquence final mis en œuvre dans la classe B, après discussion et remaniements avec les enseignantes, s'est organisé en six séances, (voir tableau en annexe 1). En résumé, le point de départ est la réalisation de lancers de balles, conduisant les élèves à s'interroger sur ce qui permet à leur *bras*¹ de plier et de tendre pour lancer. Les élèves proposent des explications par le dessin en complétant une silhouette de *bras*, au choix en flexion ou en extension. Une discussion à partir des dessins affichés au tableau permet de confronter leurs explications et de les questionner au regard de ce qui est possible et de ce qui ne l'est pas, en favorisant l'expression des raisons. En l'absence de modèle explicatif consensuel à la fin de la séance 1, les élèves expérimentent en séance 2 la pose d'attelles sur leur *bras*. Ils rediscutent ensuite les dessins produits à la séance précédente à la lumière de ce que les attelles leur ont appris de l'organisation du *bras*. Les désaccords entre élèves persistant, l'enseignante introduit en séance suivante (séance décrochée) un os de mammifère conduisant les élèves à constater que l'os est dur et ne peut plier sans casser. La manipulation d'objets techniques, articulés ou pas, les conduit ensuite vers

un premier niveau de formulation de la notion d'articulation. Suite à ce travail, les élèves ont la possibilité en séance 3 d'apporter des modifications à leur dessin initial (celui de la séance 1), qu'ils confrontent alors à celui de leurs camarades dans le but de produire un dessin commun par petits groupes de trois. Ces dessins sont enfin affichés au tableau et les explications sur le fonctionnement du *bras*, discutées collectivement. L'enseignante interroge ensuite les élèves sur les moyens à mettre en œuvre pour vérifier ces explications, ce qui les amène à proposer l'observation de radiographies. Une radiographie de *bras*, est ainsi introduite en séance 4, puis une radiographie animée, ce qui permet de conclure sur l'organisation du squelette du *bras* (trois os articulés au niveau du coude dont deux réalisent le même mouvement), et met un terme au débat. Les élèves sont ensuite invités à remobiliser leur raisonnement à partir de l'exemple de la main (en complétant le squelette à l'intérieur d'une silhouette) et de la *jambe*² (démarche similaire, en séance 5). L'observation de radiographies permet enfin de valider le raisonnement mené sur ces deux exemples.

- 27 L'ensemble des séances réalisées dans la classe B a été filmé et les échanges retranscrits.
- 28 Pour construire la grille d'analyse de ces séances du point de vue de la créativité des élèves et des postures enseignantes la soutenant, le groupe de recherche s'est appuyé sur une séquence vidéo sur la flottaison, mobilisée dans une précédente recherche collaborative (Plé, 2009). Le choix de cette séquence tient à plusieurs critères : la disponibilité d'un support vidéo court exposant une activité conçue selon le cadre de la problématisation, un riche référent empirique et une médiation enseignante explicite pour aider les élèves à passer d'un registre à l'autre. Un descriptif synthétique de cette séquence est présenté ci-après.
- 29 Après avoir été confrontés à une collection d'objets, tous pleins et homogènes du point de vue de la matière, les élèves doivent prévoir individuellement et par écrit le comportement de chacun d'eux (flotte/coule). Les contraintes de la situation (objets pleins et homogènes en matière) sont introduites pour conduire à terme à un premier niveau de formulation mettant en cause la matière comme élément déterminant de la flottaison.
- 30 Ce moment est suivi par un débat collectif autour de la bassine d'eau. L'enseignante, après avoir rappelé l'intérêt du *désaccord*, demande aux élèves quel objet ils veulent d'abord vérifier le comportement. Ils s'accordent sur l'objet le plus lourd, la boule de pétanque (qui est en fer). La majorité pense qu'elle va couler car elle grosse et lourde ; seul un élève (Ayoub) pense le contraire avec l'argument que, comme elle est lourde, elle doit bien tenir sur l'eau, comme les bateaux...Mais au moment de la vérification, l'enseignante sursoit à celle-ci et invite les élèves à choisir dans la collection un autre objet également lourd, en faisant le pari qu'ils vont choisir la buche de bois... Avec les mêmes arguments, les élèves prévoient qu'elle va couler, excepté Ayoub qui maintient son argumentation. Le comportement de la buche sur l'eau, lors de la vérification collective, crée un étonnement généralisé, excepté chez Ayoub... Ce dernier est ensuite invité à déposer la boule de pétanque sur l'eau, qui hélas pour lui, ne se comporte pas comme prévu, mais qui rassure les autres élèves (ils poussent un « ouf » de soulagement). Les débats se poursuivront ensuite afin de faire se confronter les différentes idées (forme, masse, volume, matière...) et les soumettre à des vérifications opportunes sous la houlette de l'enseignante.

31 A partir de cette séance, les axes d'analyse suivants ont ainsi été identifiés et partagés au sein du groupe de recherche :

- **La question du temps.** Les élèves sont spontanément dans l'immédiateté et habitués à obtenir une réponse rapide à leur interrogation via Internet. C'est aussi le retard à l'accès à la réponse qui permet la construction du problème par la communauté discursive. La créativité exige aussi un rapport au temps assez particulier permettant la prise en compte des contraintes, des essais, des erreurs, des allers-retours. Elle trouve bien sûr un écho dans cette démarche.
- **La question de la médiation enseignante.** Cette démarche nécessite une posture particulière de la part de l'enseignant, tenir un cap et s'y tenir, mais être à l'écoute de ce qui se dit et se fait pour le faire travailler. Cette souplesse adaptative ici à l'œuvre dans cette séquence, n'est pas sans rappeler les modes de pensée à convoquer pour que la créativité des élèves s'exprime. La pensée divergente exige de l'enseignant une posture d'accueil, mais aussi d'autoriser les élèves à l'expression sans évaluation de leurs productions. Solliciter la pensée associative, c'est inviter les élèves à faire des comparaisons mais sans les faire à leur place... Convoquer la pensée convergente, c'est amener les élèves à s'accorder mais sans savoir exactement si toutes les conditions de l'accord sont réunies...
- **La question du référent empirique.** L'exemple de la flottaison illustre sur plusieurs plans la question de la *réalité* qui est présente dans la réflexion imagination/réalité au cœur du processus de créativité. Tout d'abord ce référent empirique est limité par la nature des objets choisis (pleins et homogènes), contraignant donc une réflexion qui devra à terme converger vers la notion de matière. D'autre part, à partir d'un objet, la boule de pétanque (réfèrent empirique), le débat convoque l'imaginaire, les bateaux qui flottent sur l'eau et probablement d'autres sources qui restent implicites ou inconscientes. L'enseignante fait alors appel à la pensée associative des élèves (un autre objet lourd) et les amène (sauf un) à prévoir un comportement de ce dernier identique au premier, jusqu'au retour vers le référent empirique qui en dépit de toutes les prévisions révèle que les deux objets ne se comportent pas de la même manière : la buche flotte, la boule de pétanque coule...Ce constat, provoque tour à tour, l'étonnement, le soulagement et pour finir un nouveau questionnement. Il eut été tentant pour les élèves (et aussi les professeurs) de vérifier immédiatement le comportement de tous les objets qui avaient fait l'objet de prévision par écrit. Autrement-dit, de retourner vers le référent empirique immédiatement après les prévisions et y rester mais au bénéfice d'un apprentissage factuel ne permettant pas l'accès aux raisons qui font qu'un objet flotte ou coule.
- **La question du langage (écrits et débats).** Le langage est bien sûr fondamental pour que se créent les élaborations intellectuelles. Le premier écrit individuel permet d'engager la pensée des élèves ; il mobilise probablement à la fois la pensée divergente, convergente et associative. L'examen de chacun des objets évoque des raisons pouvant expliquer leur comportement (forme, masse, objet, matière...), par comparaison implicite avec d'autres objets de leur environnement (par exemple, si un caillou coule, une buche de bois au moins aussi lourde doit couler). Le débat force à expliciter ces raisons avancées en mobilisant les modes de pensée sous-jacents et en permettant les confrontations.

32 Les axes ainsi dégagés et discutés au sein du groupe de recherche, ont été réinvestis dans le cadre d'analyse de la présente recherche. La question **imagination / réalité** en analysant les va-et-vient entre les deux registres, empirique et celui des élaborations intellectuelles, a d'abord été examinée. Les modes de pensée (divergente, convergente, associative) convoqués au cours des différentes étapes de la séquence ont été identifiés. Nous avons ensuite cherché à mettre en évidence des manifestations de la créativité au

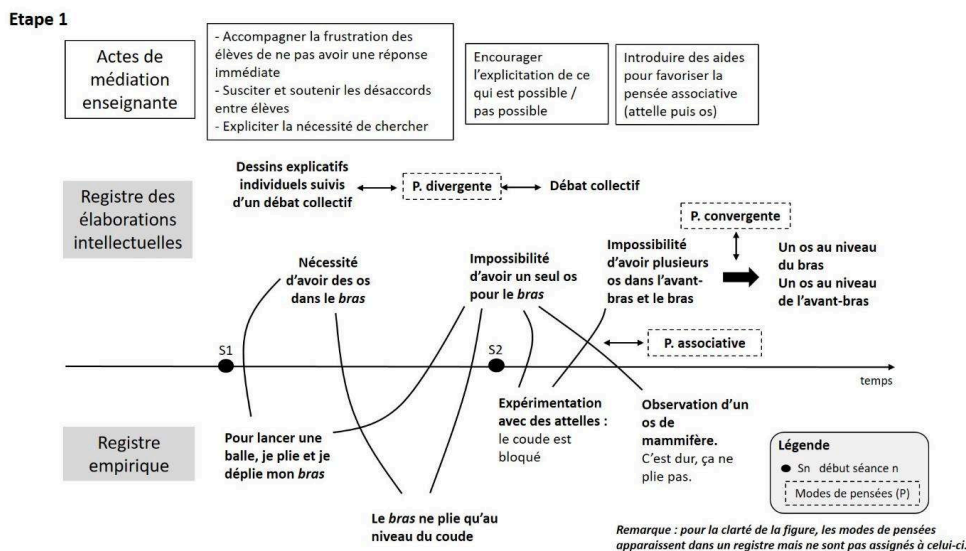
sein du groupe classe, sans toutefois avoir la prétention ni les moyens de mesurer cette créativité. Enfin, nous nous sommes focalisées sur la médiation enseignante en dégageant les postures enseignantes et les leviers pour favoriser la créativité.

4. Résultats

4.1. Analyse synoptique de la séquence

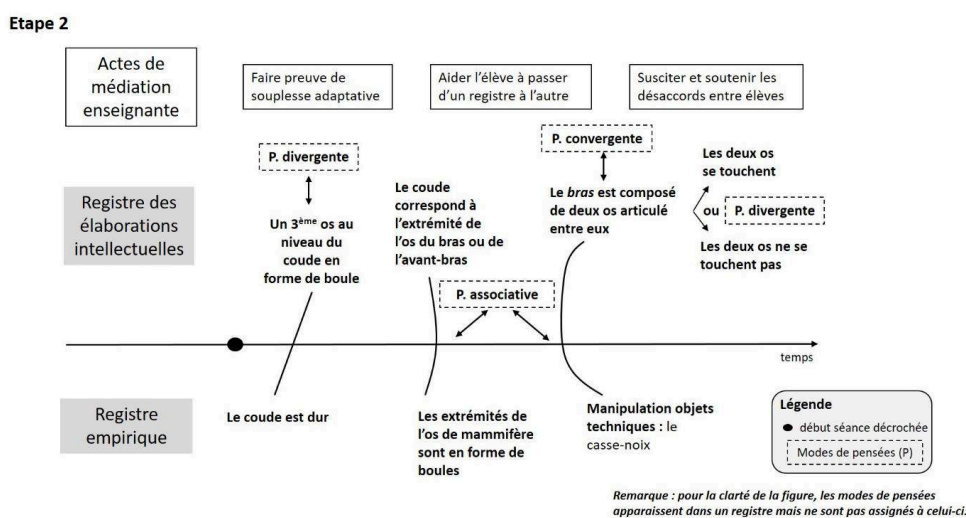
- 33 Pour commencer, nous proposons une analyse synoptique de la séquence en référence au cadre de la problématisation afin de rendre explicite la construction du savoir par les élèves. Il s'agit ainsi de repérer tout au long du déroulé du scénario, les différents mouvements de va-et-vient qui s'opèrent chez les élèves entre le registre empirique et celui des élaborations intellectuelles, rendus possibles par le langage et médiés par l'enseignante. Nous avons pour cela identifié quatre étapes que nous avons représentées schématiquement en faisant apparaître la dynamique de passage entre les éléments du registre empirique et ceux du registre des élaborations intellectuelles, ainsi que les modes de pensée créative des élèves, la place des écrits et des débats et les médiations activées par l'enseignante.
- 34 L'étape 1 (Figure 3) démarre par une activité pratique qui amène les élèves à constater que pour lancer une balle, ils plient puis déplient leur *bras* et que leur *bras* ne plie qu'au niveau du coude. Les dessins explicatifs que les élèves produisent à la suite de la prise de conscience de ces contraintes empiriques et le débat qui en découle, les amènent à envisager la nécessité d'avoir des os dans le *bras*. A ce stade, on repère chez certains élèves que le coude peut constituer une explication suffisante en soi pour comprendre la réalisation de mouvements. Ces élèves se situent ainsi dans un registre explicatif non mécaniste mais plutôt de nature intra-objectale (Piaget & Garcia, 1983). L'expérimentation d'attelles bloquant l'articulation du coude puis l'observation d'un os de mammifère, introduisent de nouveaux éléments empiriques qui conduisent les élèves vers une évolution de leurs explications. Ils en viennent à considérer comme impossible d'avoir un seul os dans le *bras* et à remettre en question la possibilité d'avoir plusieurs os dans l'avant-bras et/ou le bras. Ils dégagent ainsi des nécessités qui vont leur permettre de construire une explication mécaniste du mouvement. A la fin de cette étape, une majorité d'élèves pense en effet qu'il y a deux os, un au niveau du bras et un autre au niveau de l'avant-bras. Nous ne pouvons toutefois attester à ce stade, que tous ces élèves mettent en relation cette organisation avec une explication fonctionnelle du *bras*. Les différents mouvements entre registre empirique et registre des élaborations intellectuelles observés dans l'étape 1, prennent appui sur les écrits explicatifs individuels sollicités par l'enseignante au tout début ainsi que sur les débats qui suivent chaque confrontation à des éléments empiriques (attelles, os de mammifère). Ils ne peuvent exister sans la médiation de l'enseignante qui accompagne les élèves dans leur cheminement et soutient leurs pensées divergente, associative et convergente.

Figure 3 : Dynamique de passage entre les registres empirique et celui des élaborations intellectuelles au cours de l'étape 1



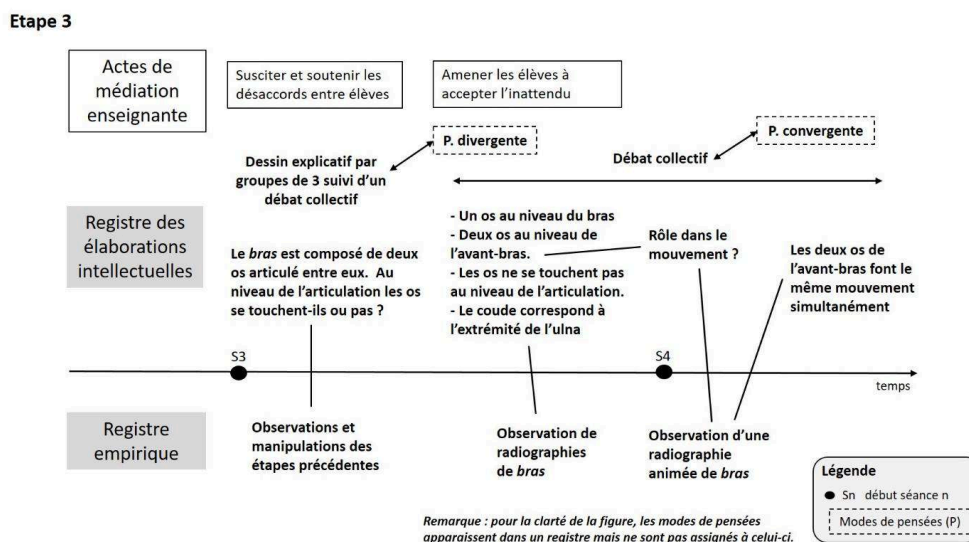
- 35 L'étape 2 (Figure 4) met en lumière le développement de la pensée des élèves sur la notion d'articulation. Partant du constat que le coude est dur (contrainte empirique), certains élèves en viennent à imaginer l'existence d'un troisième os en forme de boule au niveau de l'articulation (registre des modèles), tandis que d'autres élèves ayant repéré des sortes de boules aux extrémités de l'os de mammifère (contrainte empirique), en viennent à considérer que le coude correspond à l'une de ces extrémités (registre des modèles). La manipulation d'objets techniques articulés, en particulier un casse-noix (registre empirique), met en jeu leur pensée associative et soutient la nécessité de deux os articulés au niveau du coude, sans toutefois amener un consensus sur l'organisation de l'articulation. Deux explications s'opposent alors : les deux os se touchent au niveau de l'articulation et les deux os ne se touchent pas. Comme pour l'étape 1, la médiation de l'enseignante est fondamentale pour accompagner le raisonnement des élèves et favoriser les différents modes de pensée créative.

Figure 4 : Dynamique de passage entre les registres empirique et celui des élaborations intellectuelles au cours de l'étape 2



- 36 L'étape 3 (Figure 5) commence par une invitation à revenir sur les explications jusqu'à là avancées en convoquant les différents éléments empiriques et les différentes nécessités mises à jour. Sur la base des observations et des manipulations précédentes, les élèves regroupés par 3 sont amenés à produire un dessin commun expliquant le fonctionnement du *bras*. Cette réalisation fait apparaître des tensions entre les élèves d'un même groupe qui ne partagent pas la même explication sur l'organisation de l'articulation. Mais l'enseignante ne les gomme pas et soutient l'expression des désaccords lors du débat qui suit. A ce stade, l'enseignante amène les élèves au constat que, bien qu'ayant grâce au raisonnement construit des connaissances, la controverse persiste : on ne sait toujours pas si les os se touchent ou pas au niveau de l'articulation. Aucun argument n'est proposé par les élèves pour trancher, que ce soit à l'appui des éléments empiriques ou par une analyse critique de leur modèle explicatif. Il devient ainsi nécessaire d'observer une radiographie de *bras*. La médiation de l'enseignante est alors cruciale pour accompagner l'étonnement des élèves qui découvrent la présence d'un deuxième os au niveau de l'avant-bras, et pour les rassurer sur le fait qu'ils ne pouvaient pas anticiper cela par le raisonnement. Une preuve est apportée par l'observation d'une radiographie animée de *bras* montrant que les deux os de l'avant-bras réalisent le même mouvement simultané comme s'ils n'en formaient qu'un. La radiographie lève aussi le voile sur l'organisation de l'articulation et l'absence d'un os supplémentaire pour former le coude.

Figure 5 : Dynamique de passage entre les registres empirique et celui des élaborations intellectuelles au cours de l'étape 3

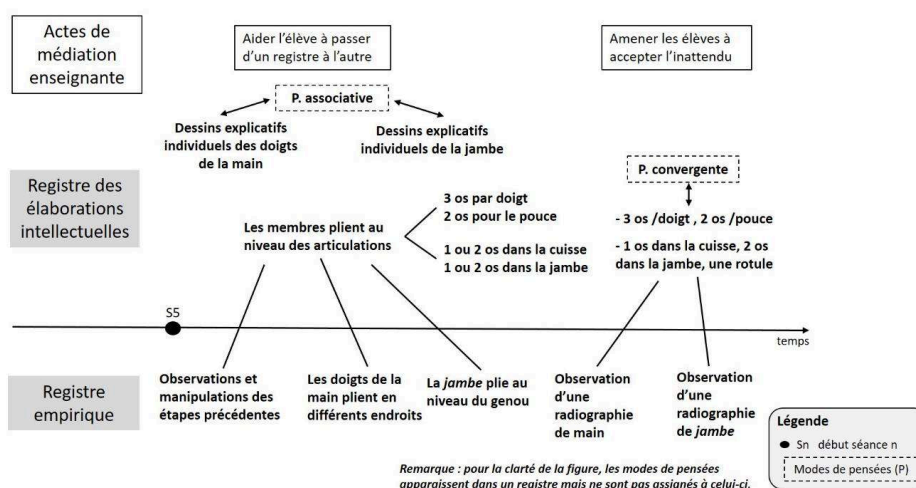


- 37 L'étape 4 (Figure 6) sollicite la pensée associative des élèves, les amenant à imaginer après tout le travail réalisé pour comprendre le fonctionnement du *bras*, comment les doigts de la main, puis de la *jambe*, plient. La démarche convoquée met de nouveau en jeu l'identification de contraintes empiriques et de nécessités. L'observation des doigts et le raisonnement conduit précédemment amènent ainsi les élèves à imaginer trois os pour les doigts et deux pour le pouce. Concernant la *jambe*, plusieurs explications, toutes cohérentes sont formulées (un ou deux os dans la cuisse et un ou deux os dans la jambe). L'observation de radiographies de *jambe* nécessite une fois de plus la médiation

de l'enseignante pour amener les élèves à accepter l'inattendu, la présence d'une rotule, qu'ils n'avaient pas envisagée dans leur raisonnement analogique avec le coude.

Figure 6 : Dynamique de passage entre les registres empirique et celui des élaborations intellectuelles au cours de l'étape 4

Etape 4

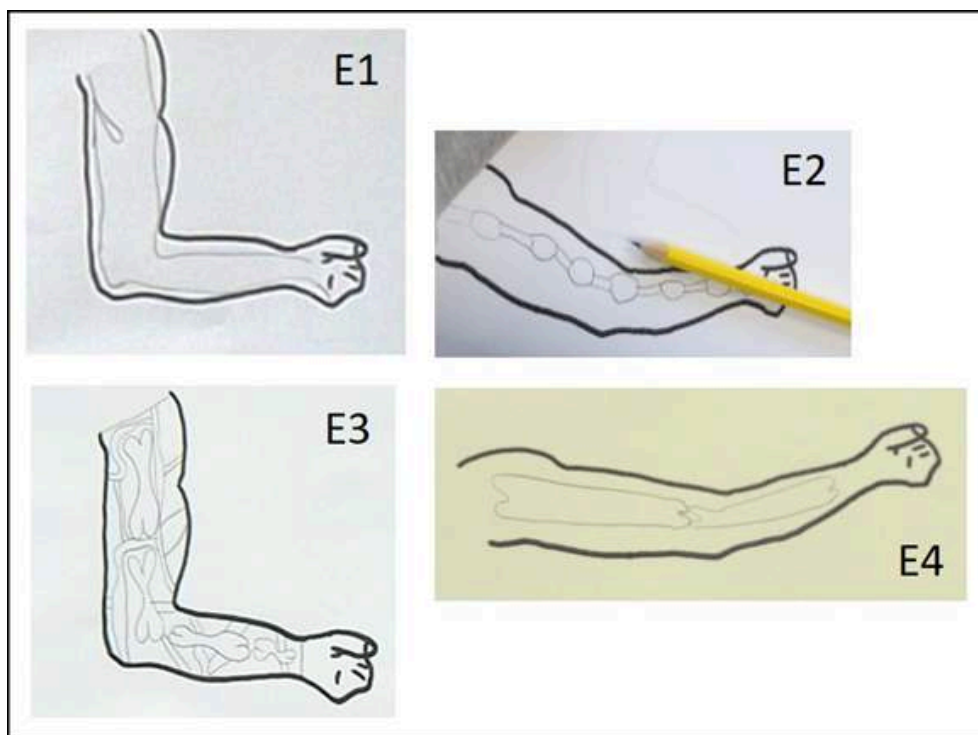


- 38 Plusieurs moments de réflexion métacognitive amenant les élèves à prendre conscience de la construction de leurs connaissances au long de la séquence sont proposés par l'enseignante. Nous y reviendrons dans le paragraphe suivant.

4.2 Manifestations de la créativité chez les élèves

- 39 Dans ce paragraphe, nous tenterons de décrire comment se manifeste la créativité des élèves tout au long de la séquence. Il n'est pas question de la mesurer et d'en suivre l'évolution individuellement. Notre approche vise plutôt à en saisir les manifestations à l'échelle d'un groupe classe dont les élèves construisent leur pensée dans l'interaction avec les autres et grâce au cheminement proposé par l'enseignante.
- 40 Comme dit plus haut, le processus créatif implique la combinaison de trois modes de pensée, divergente, convergente et associative, auxquels nous avons proposé d'y ajouter la réflexion métacognitive. Nous nous attacherons à montrer ici comment ces différents modes s'alimentent l'un l'autre pour favoriser le raisonnement scientifique des élèves.
- 41 La pensée divergente activée au début de la séquence conduit les élèves à imaginer l'intérieur du bras lors de flexions/extensions.

Figure 7 : Exemples de dessins d'élèves (E1 à E4) montrant l'intérieur du *bras* pour expliquer les mouvements de flexion/extension. (Issus de la séance 1)



- 42 Plusieurs idées s'opposent variant d'un os (E1) à deux os (E4) pour l'ensemble du membre en passant par une chaîne d'os (E2, E3). La pensée divergente s'exprime à d'autres moments de la séquence, lorsqu'il s'agit d'imaginer les doigts de la main ou encore l'organisation de la *jambe* mais elle est aussi à l'œuvre après confrontation à des éléments empiriques. Par exemple, le constat établi en palpant son bras que le coude est dur amène les élèves à reconsidérer le squelette du *bras* et à formuler une idée nouvelle, celle de la présence d'un os distinct au niveau du coude, comme le montre l'extrait de verbatim ci-après (E : élève ; PE : professeur des écoles) :

E : ici c'est dur (en montrant le coude).

PE : ah, ici on a l'impression qu'y a un os quand même ? Comment il s'appelle ? Comment ça s'appelle cet endroit ?

E : le coude.

PE : le coude. Donc on a l'impression qu'y a un os. Alors ça serait un 3^{ème} os ? Ça serait quoi ? Le bout d'un os qu'est là ? J'sais pas moi...

E : un os ...

- 43 La pensée associative suscite aussi chez certains élèves les pensées divergente et convergente. Ainsi, l'expérimentation des attelles les conduit à assimiler les effets de l'attelle posée extérieurement sur le bras à ceux de l'existence d'un os unique à l'intérieur de celui-ci. L'extrait ci-après montre qu'Aya a fait cette association dès la séance 2 alors que Kelly n'y parvient qu'au début de la séance décrochée avec l'aide d'Aya :

PE : Kelly n'est pas d'accord. Quand y a un seul os, on peut plier.

Aya : moi j'ai une question pour Kelly. Kelly, tu t'en rappelles la dernière fois avec l'attelle ?

Kelly fait oui de la tête.

Aya : ben c'est la même chose qu'un seul os avec l'attelle. On pouvait pas plier le bras.

Kelly fait oui de la tête.

- 44 Cette mise en relation les pousse donc à écarter l'idée d'un seul os et à imaginer une autre explication (pensée divergente).

- 45 La pensée associative est aussi stimulée par la manipulation d'objets techniques, comme le montre l'échange ci-dessous :

PE : ... Alors si on revient sur notre bras quand on lançait notre balle, est-ce que ça ressemblerait à c'qu'on vient de dire ?

E : c'est comme le casse-noisette. Ça se ferme et ça s'ouvre.

PE : ah, du coup, là ce serait le manche gauche ? Là ce serait le manche droit ? et j'ai ma vis au milieu ? (en montrant sur son bras).

E : Oui.

- 46 Les mouvements d'ouverture et de fermeture du casse-noix sont rapprochés de ceux de notre membre conduisant à imaginer (pensée divergente) que celui-ci pourrait être composé de deux os articulés entre eux au niveau du coude comme les deux bras du casse-noix reliés entre eux et articulés par une vis.

- 47 A la fin de la séance décrochée, cette explication est celle qui est privilégiée par la grande majorité des élèves. Les autres explications, un seul os et plusieurs petits os, mises à l'épreuve du raisonnement ne sont plus soutenables. L'extrait ci-dessous montre que l'idée de plusieurs petits os était même déjà remise en question à la séance précédente :

PE : C'est possible ou c'est pas possible qu'y en ait plusieurs (plusieurs os dans le bras) ? Vous m'avez dit qu'y en n'a que deux ? Pourquoi c'est pas possible qu'y en ait plusieurs ?

E : parce qu'on plie que comme ça (montre le geste) et pas (touche d'autres parties du bras) plusieurs fois.

PE : ça voudrait dire que si y a plusieurs os, on plierait plusieurs fois... c'est ça que tu veux dire ? Vous avez compris ce qu'elle veut dire (s'adressant aux autres élèves) ?

Blanche fait non de la tête.

PE : si j'ai plein de petits os comme vous avez dessiné, ça va faire un escargot ?

Dally approuve de la tête.

PE : c'est ça ?

Blanche : oui un escargot.

- 48 En fin de séance décrochée, la pensée convergente est ainsi à l'œuvre réduisant l'ensemble des idées à une seule, deux os articulés entre eux au niveau du coude. A ce stade, les élèves en viennent alors à s'interroger sur l'organisation de l'articulation. Les os sont-ils attachés entre eux comme les bras du casse-noix ? Se touchent-ils ? ou pas ? La pensée divergente est de nouveau stimulée.

- 49 La réflexion métacognitive suscitée par l'enseignante dans la séquence met en évidence une prise de conscience des élèves de l'importance des débats, des échanges autour des idées de chacun pour faire avancer la compréhension et la construction de connaissances :

PE : comment on a fait pour savoir tout ça ?

E : on a réfléchi. On s'est creusé la tête.

PE : chacun dans son coin ? Comment ?

Elina : on a fait un groupe. On a fait 3 ou par 2 parce que y en avait moins et on a fait en groupe, on s'est soudés.

PE : mais pourquoi ? ça sert à quoi de se mettre en groupe pour réfléchir ensemble ?

Elina : on a plus de ... de ...

PE : on a plus de quoi quand on est à plusieurs ?

E : de ...

PE : plusieurs propositions, plusieurs réponses différentes ?

Aya : de connaissances aussi.

PE : toi tu penses qu'en partageant tes connaissances et en écoutant les connaissances des autres, tu vas t'enrichir Aya ?

Aya : Oui

- 50 Dès la séance décrochée, Aya perçoit le sens de la démarche de l'enseignante et l'exprime spontanément comme l'illustre l'extrait ci-après :

Aya : en fait, je sais pourquoi tu nous as montré cet objet (le casse-noix) parce que, parce que ... ça fait comme avec notre bras.

PE : ça se ressemble ? Ça, ça pourrait nous aider les objets articulés à comprendre c'est qui se passe dans notre corps ? Tu crois que c'est pour ça qu'on a fait ça ?

Aya fait oui de la tête.

- 51 Par ailleurs certains élèves, comme Nadjil, soutiennent au terme de la séquence l'importance du raisonnement dans la résolution d'un problème, ce qui leur a visiblement procuré du plaisir, plutôt que de se précipiter vers la recherche d'une réponse immédiate :

Nadjil : mais c'est mieux qu'on regarde..., si on veut savoir quelque chose sur notre bras, c'est mieux qu'on regarde pas directement.

PE : pourquoi ?

Nadjil : on aurait la réponse.

PE : c'est bien quand t'as la réponse direct. T'as rien à faire, c'est trop bien ! Non, t'aimes pas ?

Nadjil : non, c'est mieux de réfléchir avant et après quand tu penses que t'as trop réfléchi, ben t'essayes de regarder avec une radio.

- 52 Comme nous venons de le décrire, les différents modes de pensée divergente, convergente et associative se combinent, s'articulent pour favoriser le passage d'un registre à l'autre (empirique et celui des élaborations intellectuelles). Néanmoins ce passage n'est pas spontané chez les élèves et nécessite une médiation enseignante spécifique.

4.3. Postures enseignantes et leviers pour favoriser la créativité des élèves

- 53 Concevoir un apprentissage dans le cadre de la problématisation nécessite d'envisager une dévolution aux élèves pour co-construire le problème. Cette dévolution est loin d'être une « remise des clés » aux élèves qui prendraient en charge l'investigation à partir d'un dispositif conçu a priori par l'enseignant. Le trousseau de clés reste dans les mains de l'enseignant qui va aider les élèves à ouvrir (ou fermer) telle ou telle autre porte. Elle exige une médiation enseignante particulière favorable au développement de la créativité chez les élèves.

4.3.1. Accompagner la frustration des élèves de ne pas avoir une réponse immédiate

- 54 La tentation est grande dans une société marquée par la logique de l'immédiateté et l'accès facile et rapide à une multitude d'informations, d'aller rechercher d'emblée la réponse à la question qu'on se pose. Si ce choix avait été fait, les élèves se seraient vu imposer une connaissance et la séquence se serait arrêtée dès la première séance sans

qu'ils aient pu mettre en œuvre un raisonnement. Dans le cas présent, l'enseignante déjoue dès la première séance l'envie habituellement encouragée, d'une élève de consulter un moteur de recherche pour enfants :

PE : Dally, tu voulais dire quoi ?

Dally : je voulais dire que moi j'avais envie d'aller sur Qwant junior.

PE : ah, t'as envie d'aller chercher sur Qwant junior ? Ok, et si on se reprépare une autre séance pour la semaine prochaine, si je prépare avec Anne et Elisabeth, une autre séance pour la semaine prochaine, pour voir un p'tit plus loin, pour essayer de voir vraiment c'qui s'passe, ça vous dirait ?

- 55 L'enseignante accompagne la frustration des élèves de ne pas avoir de réponse immédiate en encourageant leur engagement dans la réflexion :

PE : Est-ce qu'on en sait plus sur c'qui s'passe à l'intérieur de notre bras ?

E : non.

PE : pourquoi ? Est-ce qu'on a une réponse, là tout de suite maintenant ? Pourquoi on n'a pas de réponse ?

E : ...

PE : déjà on n'a pas pu ouvrir. On a dessiné ce qu'on... Là tout de suite, pourquoi on n'a pas de réponse ? Oui, on n'a pas pu ouvrir notre bras mais avec vos dessins, pourquoi on n'a pas de réponse ? Pourquoi on n'est pas sûr de c'qui s'passe dans notre bras là ?

E : car on sait pas c'qu'y a dans notre bras. Il peut y avoir n'importe quoi.

PE : d'accord. Il peut y avoir un seul os, plusieurs, beaucoup, beaucoup plus d'os ou deux. Alors est-ce qu'on a une réponse ? Pourquoi on n'a pas de réponse ?

E : ...

PE : alors est-ce qu'on s'arrête là ? Est-ce qu'il va falloir faire d'autres études ? ...

Est-ce que vous étiez tous d'accord sur c'qu'y a, c'qui se passe dans notre bras ?

Ouari : y a des trucs pareils mais y a 3 équipes. (3 groupes de dessins)

PE : qu'est-ce qu'on en sait ? Est-ce qu'on est allé chercher pour voir si y en a qu'un seul, si y en a plusieurs ... ? On ne sait toujours pas. C'est dommage. Ça vous donne envie de quoi du coup ?

Ouari : chercher.

4.3.2. Encourager l'explicitation de ce qui est possible / pas possible

- 56 A plusieurs reprises dans les débats, l'enseignante pousse les élèves à justifier, argumenter leurs prises de position. Dans l'extrait ci-dessous en séance 2, elle les invite à expliquer, après l'expérimentation avec les attelles, pourquoi l'existence d'un os unique dans le bras est incompatible avec la réalisation de mouvements de flexion/extension :

PE : qu'est-ce qui est toujours possible ? D'avoir un seul os, est-ce qu'à votre avis c'est toujours possible pour les copains ? Est-ce que c'est possible d'avoir un seul os pour pouvoir plier ?

E : non

PE : pourquoi ?

Blanche : parce que si on plie, on se casse l'os.

- 57 Un peu plus tard dans la séance, alors qu'un consensus semble s'établir autour de l'existence de deux os dans le bras, l'enseignante revient sur des dessins d'élèves produits en séance 1 qui montraient plusieurs petits os « Tout le monde est d'accord qu'il y a deux os ? Et pourquoi y en a pas plusieurs, alors ? ». Lors de la séance décrochée qui suit, après la manipulation du casse-noix, à peine commence-t-elle à évoquer les dessins avec plusieurs petits os, que Dally l'interrompt pour signifier que cette explication est impossible. Grâce à la voie montrée par l'enseignante lors des

séances précédentes, cette élève a pris conscience de la nécessité de dire ce qui est possible et ce qui ne l'est pas. La médiation de l'enseignante a été centrale pour cela.

4.3.3. Aider à passer d'un registre à l'autre

- 58 L'enseignante accompagne les élèves dans le passage du registre empirique au registre des élaborations intellectuelles en favorisant les liens entre imagination et réalité. La réalité est représentée par plusieurs éléments introduits successivement dans la séquence. Ce que les élèves voient de leur bras et ce qu'ils en perçoivent en se palpant, les amènent à repérer des veines, des parties molles et des parties dures, que le coude est dur et que la pliure du coude est « molle ». Les attelles leur permettent de constater qu'une fois appliquées sur le coude, elles en bloquent le mouvement. L'os de mammifère est dur et présente des sortes de « boules » à ses extrémités. Le casse-noix est composé de 2 manches articulés par une vis. Pour finir, la radio de bras met en évidence la présence de trois os, humérus et radius/ulna articulés entre eux. Un espace entre les os est observé au niveau de l'articulation. L'introduction de ces différents éléments empiriques est prévue dans le scénario de séquence mais la posture enseignante accompagnant l'introduction de ces éléments est essentielle pour activer les différents modes de pensée des élèves et les faire avancer dans la construction du problème. Ainsi, l'introduction des attelles en séance 2 conduit l'enseignante dans les échanges qui suivent l'expérimentation, à revenir sur les dessins de la séance 1 pour favoriser la pensée associative et le passage au registre des élaborations intellectuelles :

PE : c'est ça qu'on a vu avec l'attelle, on peut pas plier au niveau du coude. Qu'est-ce que ça nous apprend donc cette attelle par rapport à un seul os ? Plusieurs os ? Et deux os ? Qu'est-ce qui est possible dans les dessins maintenant qu'on a immobilisé notre bras avec l'attelle ? Et qu'on peut plus plier ? Avant, on pliait comme ça. Comme ça. Là on peut plus. Quels sont les dessins, puisqu'on n'était pas d'accord au début... quels sont les dessins ? Qu'est-ce qui se passe du coup à l'intérieur du bras pour tomber d'accord avec l'attelle ? Qu'est-ce qui pourrait marcher encore ou pas ? Si tu devais redessiner dans ton bras, ...

- 59 Concernant le casse-noix, certains élèves comme Aya l'ont associé au bras spontanément après manipulation des différents objets techniques tandis que d'autres ont eu besoin que l'enseignante l'applique en position dépliée sur son bras. Ce geste suggestif a été nécessaire pour déclencher la pensée associative chez ces élèves et accompagner le passage du registre empirique au registre des élaborations intellectuelles.

- 60 Un constat similaire peut être fait avec l'os de mammifère introduit en séance 2 et ressorti par l'enseignante en séance 3 :

Ouari : ce p'tit truc là, eh ben, c'est le coude.

PE : alors là, on va dire que c'est un seul os (prend l'os de mammifère et l'applique contre son bras). Pour toi, ça, ça serait le coude. Si on fait ça, c'est dur. Et l'autre os, il serait là ?

Kelly : Ahhhhhhhhh, j'viens d'comprendre !!! En fait, l'os, en fait comme avait dit Ouari, ça peut être là (montre son avant-bras jusqu'au coude) et l'autre partie, là (montre son bras)

PE : du coup, y aurait pas besoin d'un autre os ou d'une boule pour que ce soit dur ?

- 61 La manipulation de l'os par l'enseignante à ce moment où les productions des groupes affichées au tableau sont mises en débat permet à Kelly d'associer, compte tenu de sa forme en boule, la tête de l'os de mammifère avec le coude. La pensée associative ainsi

convoquée la conduit vers un autre modèle explicatif du bras lui donnant accès au registre des élaborations intellectuelles.

4.3.4. Faire preuve de souplesse adaptative

- 62 Le scénario de séquence construit par les chercheuses puis soumis et ajusté avec les deux enseignantes A et B, fixe le cap mais la mise en œuvre nécessite tout en gardant ce cap une certaine souplesse et une disponibilité d'écoute afin d'accueillir les idées des élèves ou leurs productions sans jugement. Cette posture se vérifie tout au long de la séquence chez l'enseignante observée, quand il s'agit d'accueillir la diversité des idées des élèves en séance 1, la proposition d'un os au niveau du coude en séance 2, des os qui se touchent au niveau de l'articulation ou encore des veines pour attacher les os en séance 2, idée qui est reprise en séance 5 :

Blanche : en fait, ... parce que les os, y bougent pas parce que c'est les veines qui les tient. Y en a de partout, les os.

PE : alors ça du coup, c'est encore d'autres idées, donc ? Blanche, elle va plus loin. Elle dit que les os, les deux os pourraient... y en a deux. Ils peuvent pas être collés parce que sinon ça va se casser mais pour pas que ça traîne dans tous les sens, y a des veines qui les attachent pour qu'ils restent ensemble sans les coller, c'est ça que tu veux dire ?

Blanche fait oui de la tête.

- 63 Dans toutes ces situations, l'enseignante écoute, reformule au besoin, ne prend pas position, stimulant ainsi la pensée divergente.

4.3.5. Convoquer la controverse dans la classe entre les élèves, susciter et soutenir les désaccords

- 64 Tout au long de la séquence, l'enseignante valorise la controverse en favorisant l'expression des idées et leur confrontation lors des débats. Elle invoque en outre en séance 5 le droit de ne pas être d'accord avec les autres :

PE : là on s'est rendu compte que parfois, on n'était pas toujours d'accord avec le dessin ou les idées du copain ou de la copine. Qu'est-ce qu'on en fait de ces idées quand on n'est pas d'accord avec les copains ?

Elina : il faut dire, tu t'es trompé. Il faut le dire d'une autre façon.

PE : si elle s'est pas trompée, si ça se trouve c'est elle qu'y a raison !

E : oui

PE : est-ce qu'on a le droit de pas être d'accord avec les autres ?

E : oui.

PE : pourquoi ?

E : ben parce que des fois on pense autrement

4.3.6. Mobiliser les écrits produits par les élèves pour débattre et donc soutenir leur pensée divergente et leur pensée convergente

- 65 Notre analyse portera ici sur la séance 3 au cours de laquelle les élèves répartis en trois petits groupes produisent un écrit collectif à partir des écrits individuels de la séance 1 pour expliquer ce qui se passe dans le bras lors de mouvements de flexion/extension. Pour rappel à ce stade, les élèves ont expérimenté des attelles, observé un os de mammifère et manipulé un casse-noix. Les idées ont évolué depuis les premiers écrits pour nombre d'entre eux. La réalisation d'un écrit de groupe impose alors la contrainte de s'accorder, donc d'adopter une pensée convergente. Or des désaccords se déclarent

dans deux des groupes. Par exemple dans le groupe Elina/Léa/Dally, Elina et Léa pensent que le coude implique un troisième os puisqu'il est dur, tandis que Dally pense que le coude correspond à l'extrémité de l'os du bras. La posture de l'enseignante est alors de soutenir le désaccord en autorisant Dally à s'exprimer lors du débat qui suit. La controverse est ainsi transposée au groupe classe ce qui permet d'encourager la pensée divergente.

4.3.7. Amener les élèves à accepter l'inattendu

- 66 Alors qu'en début de séance 4, l'idée de deux os à l'intérieur du bras fait consensus dans la classe, l'enseignante projette une radiographie qui montre, contre toute attente, qu'il n'y a pas deux mais trois os. Le troisième os n'est pas situé au niveau du coude mais dans l'avant-bras. L'extrait ci-dessous illustre la réaction des élèves et la posture adoptée par l'enseignante, qui feint l'étonnement comme pour mieux accompagner celui des élèves :

Léa : y a personne qu'a dessiné comme ça !

PE : viens là ! Qu'est-ce que tu racontes, toi ?

Léa : parce que là, c'est comme ça (montre le radius et l'ulna).

PE : Ah ! T'as raison !

Léa : personne avait fait comme ça.

PE : est-ce qu'un jour dans notre vie, on y a pensé ?

E : non.

PE : soit y en avait un, soit y en avait deux, soit y en avait j'sais pas combien, 6, 8.

Mais jamais on n'a pensé à 3. Ça va ? Tout va bien ? Pourtant c'est une vraie radio. C'est un vrai être humain.

- 67 La projection d'une radiographie animée du bras est introduite juste après. L'échange ci-dessous suite à cette projection montre que l'enseignante cherche à rassurer les élèves. Ils n'ont pas fait d'erreur de raisonnement. Ils ne pouvaient pas prévoir :

PE : Est-ce que ce troisième os ... on pouvait pas savoir, on savait pas, nous ... Est-ce que ça nous empêche d'articuler notre coude, notre bras ?

E : non

PE : ça change rien. Qu'est-ce qui fait cet os-là (montre le radius) auquel on n'avait pas pensé quand on plie ? Qu'est-ce qui fait cet os-là ?

Léa : il aide à bouger celui-là (montre l'ulna).

PE : est-ce qu'il fait un autre mouvement ? Est-ce qu'il gêne ?

E : non

PE : en fait quand ils sont l'un au-dessus de l'autre, ben ils se suivent. T'as vu ? Donc ça change rien.

4.3.8. Accompagner les élèves vers une prise de conscience qu'ils peuvent accéder à une connaissance par le raisonnement

- 68 Comme mentionné plus haut, l'enseignante propose au cours de la séquence plusieurs moments de réflexion métacognitive pour amener les élèves à analyser leur démarche par exemple en séance 3 « Qu'est-ce qui t'a fait changer d'avis ? » ou encore en fin de séquence « Mais comment on fait pour penser ce qu'on pense ? On les trouve où nos idées ? ».

5. Discussion - Conclusion

- 69 Nous avons pris le parti d'envisager un scénario de classe, mettant en jeu des « savoirs froids », mais régi par le cadre de l'apprentissage par problématisation, en faisant le pari que la construction du problème par les élèves était génératrice de créativité. A l'issue de cette recherche collaborative à visée exploratoire, nos analyses nous amènent à conclure que la manifestation de la créativité chez les élèves est le fruit d'une approche spécifique à ce cadre d'apprentissage et non celui d'une démarche particulière qui aurait pour cible la créativité. Dans ce travail, la mobilisation de la créativité des élèves n'est pas étrangère au travail réalisé au sein de l'espace des contraintes (Doussot et al., 2022). En effet c'est en forçant les élèves à prendre en compte les contraintes empiriques et à discuter des « nécessités » que les différents modes de pensée (divergente, convergente, associative) s'articulent pour construire les connaissances.
- 70 Cependant un certain nombre de conditions liées à la médiation enseignante doivent être activées pour faciliter le développement de la créativité chez les élèves dont certaines peuvent s'apparenter à ceux que, Fabre et Musquer (2009) nomment inducteurs de problématisations. Ces démarches réclament du temps, et la créativité ne peut se développer que si les élèves acceptent de ne pas avoir une réponse immédiate, ce qui oblige l'enseignant à accompagner, le cas échéant, la frustration engendrée. Le rapport *imagination /réalité* étant central, l'enseignant doit aider les élèves à passer du *registre empirique* à celui des *élaborations intellectuelles*, tout en faisant preuve de souplesse adaptative, pour en tenant le cap, accueillir tout ce qui se dit et se fait. L'enseignant doit aussi convoquer la culture de la controverse et du désaccord en mobilisant en particulier les écrits des élèves pour soutenir les débats engageant leur pensée divergente et convergente, et les amener à considérer l'inattendu s'il se présente. L'explicitation de ce qui est possible / pas possible n'est pas spontanée chez les élèves, mais est bien sûr centrale dans ce cadre, et mobilisera l'enseignant. Enfin, le retour sur la démarche sous forme de pauses métacognitives (Kariger & De Kesel, 2023) semble une condition indispensable pour aider l'élève à lui faire prendre conscience du pouvoir de la démarche mise en œuvre.
- 71 Toutefois, ce type de pédagogie, exigeante en maîtrise et en temps, ne peut pas être mise en œuvre au quotidien par les enseignants. Elle ne peut l'être que sur certaines thématiques bien choisies, offrant une prise au débat pour les élèves et une bonne maîtrise du sujet par l'enseignant. Mais on peut faire le pari que le temps passé lors d'un tel traitement sera bénéfique pour les élèves, y compris lors d'études traitées sur un mode plus classique.
- 72 Par ailleurs, deux constats peuvent être formulés mais qui sont à relativiser compte tenu du caractère, étude de cas, de l'enquête. Le premier est de nature sociologique. S'il est difficile de comparer les résultats analysés dans les classes A et B, notamment parce que la séquence B (celle analysée dans cet article) a pu bénéficier d'ajustements à la suite de la pratique de l'enseignante A qui l'a précédée, nous constatons cependant que les élèves de la classe A (milieux favorisés) se sont révélés beaucoup moins créatifs que ceux de la classe B (REP+). En particulier ils ont montré beaucoup moins d'appétence à émettre des idées, à débattre entre eux et ont laissé rapidement voir des signes de lassitude. Plusieurs élèves ont manifesté une sorte de désapprobation avec la démarche de recherche, ne comprenant pas l'intérêt de chercher, alors que la réponse était

accessible dans les documentaires ou délivrable directement par les parents. C'est le cas d'Allan. Il déclare à propos du coude « mon père m'a tout expliqué. Y a juste l'os qui va au coude » mais est incapable de trouver les arguments. Le second concerne la thématique d'étude. Ce travail sur les articulations des os en CE1 pose un problème car il peut être court-circuité rapidement par l'explication d'un parent (comme le cas Allan) ou par la consultation d'un documentaire. D'autres thématiques plus complexes comme la flottaison ne présentent pas ces mêmes risques, et sont peut-être plus propices au développement de la créativité chez les élèves. Ces constats mériteraient cependant d'être approfondis par des études plus solides.

- 73 Concernant les modes de pensée en jeu dans la créativité, il peut être tentant de croiser ces résultats avec d'autres (De Vries & Lubart, 2019) qui annoncent en particulier, suite à une batterie de tests sous forme d'entretiens individuels avec des élèves de 7/10 ans que « les résultats ont montré que les performances des tâches divergentes et convergentes étaient faiblement liées les unes aux autres ». L'auteur avance même que « la divergence et la convergence sont deux processus relativement distincts de la créativité scientifique et que la relation est plus complexe que ce que l'on suppose généralement ». Cependant on peut se demander ce que ces tests mesurent vraiment, du fait que les supports d'entretien soumis aux élèves sont étiquetés « sciences » mais sont nullement associés à une démarche scientifique. Le présent travail, montre à l'inverse, avec toute la prudence de l'étude de cas, que la pensée convergente s'active quand elle est stimulée en connexion avec la pensée divergente, dans une démarche où le raisonnement des élèves pour co-construire les connaissances est central. C'est une des voies que nous nous proposons d'approfondir au-delà de cette étude de cas, qui a valeur exploratoire.
- 74 Enfin, ce positionnement paradoxal que nous avons pris pour former les élèves à l'ère de l'Anthropocène en mettant en jeu non pas une « question socialement vive » mais un « savoir froid » peut surprendre. Cependant en filant la métaphore de Fabre (2011b), pour se repérer dans ce « monde problématique » nous avons besoin de boussole, mais aussi de carte, la carte symbolisant ici le savoir constitué qui prend sens pour l'élève s'il est lui-même en situation de le construire. Autrement-dit, les compétences de créativité ici développées le sont dans un cadre qui sollicite, en nous référant à nouveau à Lahire (2001), l'« autonomie cognitive ». Cette forme d'autonomie nous paraît fondamentale pour susciter le désir de comprendre et développer la créativité et la curiosité de tous les élèves indépendamment de leurs milieux sociaux (Lahire, 2025) et les aider ainsi à affronter les enjeux de demain.

BIBLIOGRAPHIE

- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle* (2ème édition, original publié en 1997). De Boeck.
- Botella, M., Nelson, J., & Zenasni, F. (2016). Les macro- et microprocessus créatifs. In *La créativité en éducation et en formation. Perspectives théoriques et pratiques* (p. 33-46). De Boeck.

Capron Puozzo, I. (2016). *La créativité en éducation et formation : Perspectives théoriques et pratiques*. De Boeck supérieur.

<https://univ-scholarvox-com.urca.idm.oclc.org/book/88841138>

Clerc-Georgy, A. (2016). L'imagination dans le développement de la créativité et de l'apprentissage. In *La créativité en éducation et en formation. Perspectives théoriques et pratiques* (p. 79-92). De Boeck.

Craft, A. (2005). *Creativity in schools. Tensions and dilemmas*. Routledge.

De Vries, H. B., & Lubart, T. I. (2019). Scientific Creativity: Divergent and Convergent Thinking and the Impact of Culture. *The Journal of Creative Behavior*, 53(2), 145-155. <https://doi.org/10.1002/jocb.184>

Dedieu, L., & Plé, E. (2023). A sustainable development project including a role-play: Analysis of teachers' intentions to promote students' engagement. *Environmental Education Research*, 29(8), 1104-1117. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2185573>

Doussot, S., Hersant, M., Lhoste, Y., & Orange-Ravachol, D. (2022). *Le cadre de l'apprentissage par problématisation : Apports aux recherches en didactique*. Presses universitaires de Rennes.

Fabre, M. (2011a). *Éduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole*. PUF.

Fabre, M. (2011b). La boussole et la carte. In *Éduquer pour un monde problématique : la carte et la boussole* (p. 65-84). PUF.

Fabre, M., & Musquer, A. (2009). Les inducteurs de problématisation. *Les Sciences de l'éducation-Pour l'Ère nouvelle*, 42(3), 111-129.

Feist, G. (2011). Creativity in science. In *Encyclopedia of creativity* (Vol. 2, p. 296-302). Elsevier.

Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. Mc Graw-Hill.

Kariger, J., & De Kesel, M. (2023). Analyse de l'influence de pauses métacognitives sur l'évolution de compétences critiques développées dans le cadre de l'enseignement des sciences fondé sur l'investigation. *RDST*, 28, 75-114. <https://doi.org/10.4000/rdst.5166>

Lahire, B. (2001). La construction de l'« autonomie » à l'école primaire : Entre savoirs et pouvoirs. *Revue française de pédagogie*, 135(1), 151-161.

Lahire, B. (2025). *Savoir ou périr*. Le Seuil.

Lamri, J. (2018). Chapitre 5. Les compétences du 21e siècle. In *Les compétences du 21e siècle* (p. 113-137). Dunod ; Cairn.info. <https://www.cairn.info/les-competences-du-21e-siecle--9782100781454-p-113.htm>

Lange, J. M., & Kebaïli, S. (2019). Penser l'éducation au temps de l'anthropocène : conditions de possibilités d'une culture de l'engagement. *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (51).

Lubart, T. (2010). *Psychologie de la créativité* (2ème édition). Armand Colin.

Maurines, L., & Bruguière, C. (2024). La créativité dans l'enseignement et l'apprentissage des sciences et des technologies. *RDST*, 29.

Orange, C. (2000). *Idées et raisons*. Mémoire de recherche, HDR, Université de Nantes.

Passeron, R. (1989). *Pour une philosophie de la création*. Klincksieck.

Piaget, J., & Garcia, R. (1987). Psychogenèse et histoire des sciences. *Philosophy of Science*, 54(2).

Plé, E. (2009). Articuler débats, écrits, manipulations pour franchir un obstacle : La flottaison au cycle 2. In *Développer des pratiques d'oral et d'écrit en sciences. Quels enjeux pour les apprentissages à l'école ?* (p. 93-119). INRP.

Plé, E., & Vasseur, I. (2023). Les effets de recherches collaboratives à l'épreuve du temps : Des écrits instrumentaux en situation d'argumentation à l'école maternelle. In *Construire et mobiliser des savoirs en éducation scientifique et dans le champ des « Educations à » au moyen des recherches participatives* (p. 133-149). Presses Universitaires de Liège.

Plé, E., & Dedieu, L. (2025). Développer des modes de pensée à travers un dispositif mettant en œuvre un jeu de rôle en Education au Développement Durable : une étude de cas. *Education & socialisation. Les Cahiers du CERFEE*, (76). <https://doi.org/10.4000/148mq>

Puozzo Capron, I. (2014). Pour une pédagogie de la créativité en classe de langue : Réflexion théorique et pratique sur la triade créativité, émotion, cognition. *Voix Plurielles*, 11(1), 101-111. <https://doi.org/10.26522/vp.v11i1.921>

Vincent-Lancrin, S., González-Sancho, C., Bouckaert, M., de Luca, F., Fernández-Barrerra, M., Jacotin, G., Urgel, J., & Vidal, Q. (2020). *Développer la créativité et l'esprit critique des élèves. Des actions concrètes pour l'école*. Éditions de l'OCDE ; Cairn.info. <https://www.cairn.info/developper-la-creativite-et-l-esprit-critique-des---9789264845510.htm>

Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and creativity in childhood. *Journal of Russian & East European Psychology*, 42(1), 7-97.

ANNEXES

Annexe 1. Scénario de la séquence

Séances	Les grandes étapes du scénario
Séance 1	Réaliser des passes de volley Dessiner l'intérieur du bras pour expliquer comment lancer une balle Regrouper les dessins et discussion : qu'est-ce qui est possible, pas possible, pourquoi ?
Séance 2	Réaliser les passes avec des attelles Discussion. Conclusion : l'attelle bloque le mouvement au niveau du coude. Qu'est-ce que ça nous apprend sur l'intérieur du bras ? Et sur les os du bras ? Rechercher les dessins produits qui permettent au bras de plier et ceux qui ne permettent pas.
Séance décrochée	Après avoir rappelé les désaccords, l'enseignante montre un os (fémur de bovin). Les élèves énoncent leurs caractéristiques : « c'est dur, on ne peut pas le plier, on ne peut pas le tordre sans le casser. » A partir d'une collection d'objets techniques, les élèves sont invités à faire un tri, objets articulés, non articulés.

	A partir du casse-noix, chaque élève produit un dessin pour expliquer comment ça plie. Premier niveau de formulation de la notion d'articulation.
Séance 3	Modification ou non des dessins individuels de l'intérieur du bras Par groupe de 3, les élèves discutent de leurs productions et proposent une production de groupe Echanges autour des productions de groupe. Nouveaux questionnements.
Séance 4	Observation d'une radio de bras, discussion à propos du nombre d'os. Animation de cette radio Retour sur la démarche Dessins individuels des doigts de la main Echanges autour des productions individuelles précédentes
Séance 5	Dessins individuels de la jambe Echanges autour des productions individuelles précédentes, identification des articulations en lien avec la démarche envisagée depuis le début Observations d'une radio d'une main puis de jambe, validation des propositions

NOTES

1. Dans la suite de cet article, nous désignerons par *bras* (en italique) l'ensemble du membre supérieur, composé du bras (sans italique) et de l'avant-bras.
2. De la même façon, nous désignerons par *jambe* (en italique) l'ensemble du membre inférieur, composé de la cuisse (de la hanche au genou) et de la jambe (du genou à la cheville).

RÉSUMÉS

A l'heure où la créativité fait son entrée dans PISA 2022 comme une des compétences clés du 21^e siècle et alors que relativement peu de recherches en didactique des sciences ont investigué ce champ, nous avons monté une recherche collaborative avec des enseignants d'école élémentaire pour savoir en quoi une séquence de classe menée avec des enfants de 7/8 ans dans le cadre de l'apprentissage par problématisation, pouvait développer la créativité chez les élèves. Notre analyse met en évidence le fait que la créativité chez les élèves est le fruit d'une approche spécifique à ce cadre d'apprentissage et non celui d'une démarche particulière qui aurait pour cible la créativité. Elle met l'accent sur les manifestations de la créativité chez ces élèves en investigation scientifique et surtout sur les conditions à mettre en œuvre pour que la créativité s'exprime.

At a time when creativity is entering PISA 2022 as one of the key skills of the 21st century and while relatively little research in science didactics has investigated this field, we have set up a collaborative research project with elementary school teachers to find out how a learning sequence carried out with 7/8-year-old children as part of problematization-based learning could develop creativity in pupils. Our analysis highlights the fact that creativity among pupils is the result of a specific approach to this learning framework and not that of a particular approach targeting creativity. It focuses on the manifestations of creativity among these pupils in scientific investigation and especially on the conditions to be implemented for creativity to be expressed.

INDEX

Keywords : creativity, scientific activities, primary school, problematization, teacher mediation

Mots-clés : créativité, activités scientifiques, école élémentaire, problématisation, médiation enseignante

AUTEURS

LAURENCE DEDIEU

Université de Reims Champagne Ardenne, CERP, Reims, France

ELISABETH PLÉ

Université de Reims Champagne Ardenne, CERP, Reims, France

Exploration du sentiment de pouvoir agir de jeunes du Québec face à la crise de la biodiversité

Exploration of the sense of empowerment among young people from Quebec in the face of biodiversity erosion

Catherine Simard, Émilie Morin et Corinne Fortin

1. Problématique

- 1 Aujourd'hui, nos sociétés doivent faire face à la crise de la biodiversité, ce qui constitue une problématique sociale et environnementale majeure (COP15, 2022 ; IPBES, 2019). La pression engendrée par une série de changements et d'activités d'origine anthropique (Ceballos et al., 2015 ; Estraba et al., 2017) est forte et se doit d'être repensée et mieux contrôlée. Cette pression fragilise le bien-être, la santé et la sécurité des populations, particulièrement des plus vulnérables (UNESCO, 2018). Les plus jeunes générations font partie de ces personnes vulnérables puisqu'elles devront davantage faire face à une dégradation des milieux de vie et à une diminution des ressources alimentaires. Tel que précisé entre autres par l'UNESCO (2020) et Cordero et al. (2020), l'éducation devrait faire partie des priorités pour diminuer les impacts de cette perte de la biodiversité mondiale. Toutefois, pour certains jeunes, l'éducation aux sciences et à l'environnement, telle qu'elle se vit aujourd'hui dans les écoles, peut générer de l'anxiété, voire du désespoir (Fielding & Head, 2012 ; Zeyer & Kelsey, 2013). Plusieurs disent se sentir seuls, peu crédibles ou peu entendus dans la résolution de problématiques environnementales complexes (Morin, 2021). Acteurs sociaux à part entière, ils devraient pouvoir développer toutes les libertés nécessaires à une participation active en société en vue de la résolution de cette problématique et être consultés sur les moyens d'augmenter leurs libertés et de diminuer les injustices auxquelles ils font face (inégalité générationnelle et structurelle, par exemple ; voir

Comim et al., 2011). En ce sens, l'école devrait contribuer au développement de leur sentiment de pouvoir agir pour lutter contre l'érosion de la biodiversité.

- 2 Nous proposons dans cet article une étude exploratoire qui s'intéresse au sentiment de pouvoir agir de jeunes Québécois âgés de 12 à 16 ans face à la crise de la biodiversité, dans un contexte d'Anthropocène au sens de Pierron (2022), où l'influence des activités humaines modifie profondément la nature, telle une force destructrice. La présente contribution s'inscrit dans un programme de recherche plus large portant sur le développement du rapport aux vivants des élèves en contexte scolaire et sur leur sentiment de pouvoir agir face aux enjeux socio-environnementaux (Morin, 2021 ; Simard et al, 2022 ; Simard et al., 2025). Plus spécifiquement, elle constitue une étude visant à approfondir les liens entre la conceptualisation de la biodiversité, le rapport au(x) vivant(s) (à la biodiversité), ainsi que la participation citoyenne par l'entremise d'un nouvel outil de collecte de données (élaboration d'un questionnaire). Les résultats ont permis d'explorer les différentes conceptions de la biodiversité et de ses enjeux, la dimension affective ainsi que le sentiment des jeunes quant à leur capacité à contribuer à sa protection. Enfin, il sera question de pistes de réflexion pour mieux soutenir une éducation à la biodiversité dans le but de développer le sentiment de pouvoir agir des jeunes pour la protéger contre certaines actions anthropiques.

2. Cadre théorique

2.1. Vers un modèle d'éducation à la biodiversité : prise en compte de l'affectivité et du sentiment de pouvoir agir des jeunes

- 3 Diverses approches éducatives ont été définies dans le domaine de l'éducation à la biodiversité et, plus généralement, dans celui de l'éducation à l'environnement. Celles-ci ne sont toutefois pas toutes équivalentes, lorsque l'on soutient une visée de développement du pouvoir agir des jeunes. Une approche éducative s'inspirant d'une conception transmissive de l'enseignement semble davantage présente en milieu scolaire. Cette approche pourrait toutefois mener certains jeunes vers ce que Zeyer et Kelsey (2013) appellent une « dépression écologique ». Selon leur analyse, présenter à un élève une série de faits, trop souvent alarmistes, sans miser suffisamment sur la recherche d'éléments de solutions possibles et des exemples encourageants, aurait tendance à produire l'effet inverse de celui escompté, en contribuant à une diminution du pouvoir agir. L'élève se sentirait alors submergé par des problématiques complexes et de grande envergure dépassant sa capacité d'agir. Girault et al. (2008) précisent que cette approche a pour but l'acquisition de connaissances au sujet de l'environnement, ainsi que le changement de comportements. Elle vise à la fois le faire-comprendre et le faire-agir par l'acquisition d'écogestes, de bonnes pratiques. Nous pouvons alors nous demander si nous ne nous trouvons pas face à un nouveau « catéchisme républicain » (Fleury & Fabre, 2006) reposant sur le couple culpabilité/responsabilité et visant une moralisation. Voulons-nous former des « agents exécutants » ou des « citoyens éclairés » ? Certes, ce ne sont pas toutes les approches positivistes qui portent cette intention, mais il s'agit d'une dérive possible (Fleury & Fabre, 2006). Une visée sociale de changement de comportements pourrait ainsi contribuer à la diminution du pouvoir agir des jeunes (Jickling & Wals, 2018). Une éducation à la biodiversité fondée sur une visée de changements de comportements individuels, sans réflexion sur les causes

structurelles et systémiques des problématiques, maintiendrait ainsi en place un certain conformisme face au modèle de société dominant, pourtant à revoir pour assurer une protection de la biodiversité.

- 4 Cheval (2013) évoque que des individus ayant des contacts fréquents avec la nature, en plus d'adopter des pratiques de protection, ont de meilleures connaissances sur la biodiversité, ainsi qu'un sentiment de connexion avec la nature plus fort. À cet égard, de plus en plus d'études soulignent l'importance de la dimension affective dans les apprentissages, de l'expérience de vie significative (*significant life experience*, SLE) en lien avec la nature, du développement d'une conscience critique - notamment à travers le questionnement des comportements et des attitudes individuels et collectifs à l'égard de l'environnement, de la justice et de la prise de position - ainsi que de l'émerveillement (Blanchet-Cohen, 2008 ; Chawla & Cushing, 2007 ; Collado et al., 2013 ; Kuo et al., 2019). À contrario, la perte de familiarité avec la biodiversité, avec la nature, entraînerait une diminution de la sensibilité environnementale de l'importance accordée à la diversité des vivants et du désir de les protéger (Soga & Gaston, 2016 ; Turner et al., 2004).
- 5 Pour favoriser l'engagement effectif des jeunes, il est ainsi important de soutenir le développement d'un lien affectif étroit avec la nature (Blanchet-Cohen, 2008 ; Chawla & Cushing, 2007 ; Fleury & Prévot, 2017 ; Franc et al., 2013 ; Harvey et al., 2020). Comme moyen pour y arriver, des initiatives éducatives se mettent en place dans les écoles primaires et secondaires du Québec. Celles-ci proposent des expériences en nature par l'entremise d'une participation à des activités de mobilisation collective dans leur communauté (Simard et al., 2018 ; 2025), prenant ainsi en compte les dimensions sociales et environnementales pour qu'ils constatent certains effets positifs de leurs actions (Hayward, 2012). Le lien affectif avec la nature, les efforts collectifs, ainsi que la résilience et l'espoir (Ojala, 2012) pourraient constituer des pistes pour favoriser la prise en compte de la dimension affective en vue de contribuer à développer un fort sentiment de pouvoir agir face à la protection de la biodiversité.
- 6 D'autres approches peuvent contribuer au développement d'un rapport aux vivants plus émancipateur. Les travaux de Girault et al. (2008) et Simard et al. (2025) témoignent de projets pédagogiques où la participation citoyenne des jeunes, en contexte d'une problématique réelle (émergente de la communauté), influence positivement le sentiment d'attachement et d'engagement tendant vers le développement du sentiment du pouvoir agir. Ces projets pédagogiques favorisent la mise en relation, dite authentique, des jeunes avec le territoire et la biodiversité de proximité, favorisant ainsi le développement du lien affectif et du désir de prendre soin. Mais aussi, ces projets soutiennent une lecture critique des jeunes qui orientent leurs solutions proposées et leurs actions, toutes deux mieux adaptées au territoire en question ou à la biodiversité répertoriée. À cet égard, Jickling et Wals (2013) évoquent une *visée participative d'action citoyenne* (qualifiée également de transformatrice et sociocritique) à mettre en place dans les écoles, ce qui valoriserait un schéma social à construire collectivement, au quotidien. Le pouvoir serait ainsi partagé entre tous et toutes, contrairement à un schéma social qui serait prédéfini et dont le pouvoir serait remis entre les mains des plus influents. Tel que Lhoste et Voisin (2013) le stipulent, une approche éducative qui ne viserait que l'acquisition de connaissances et le changement de comportement, pourrait avoir pour effet de faire porter une responsabilité, voire une culpabilité, sur les jeunes, tout en évacuant le discernement et

l'esprit critique nécessaires à la résolution de problèmes complexes. En classe, l'adoption de cette *visée participative d'action citoyenne* pourrait contribuer au renforcement du pouvoir agir des jeunes (Jickling & Wals, 2013) pour se sentir capable de participer aux solutions d'enjeux environnementaux. Il s'agit ici de considérer les jeunes comme des interlocuteurs et des interlocutrices légitimes et crédibles, capables de décider de ce qui leur semble valable et possible de faire. Cela peut également se réaliser par une approche socialement critique présentée par Girault et al. (2008) dont la finalité est de faire réfléchir et de faire débattre pour aider à construire une opinion raisonnée à partir d'idées diverses et divergentes (Lange et al., 2007). Cela suppose d'offrir aux jeunes des occasions d'apprentissage où ils développent leur pensée critique, leur capacité d'analyse systémique, la résolution de problèmes complexes, l'anticipation et leur sentiment de pouvoir agir. Pour y arriver, on doit prendre en considération l'idée même du sentiment de pouvoir agir des jeunes.

2.2. Le concept de sentiment de pouvoir agir au profit d'une éducation à la biodiversité

- 7 Le sentiment de pouvoir agir peut se définir comme le sentiment qu'éprouve une personne à l'égard des différentes libertés (ou capacités) dont elle dispose, qu'elles soient liées à son bien-être, aux opportunités offertes par les milieux dans lesquels elle s'inscrit ou encore à son agentivité, entendue comme la capacité d'agir en fonction de ce qu'elle considère comme valable (Morin, 2021). Cette conceptualisation s'inscrit dans un ensemble plus large de travaux internationaux portant sur l'*empowerment*, l'*agency* et la *self-efficacy*. Elle rejoint notamment les analyses de Mead et al. (2012) sur le sentiment d'efficacité personnelle, de Sen (2010) et Nussbaum (2001) sur l'approche des capacités, ainsi que les recherches en éducation environnementale portant sur l'agentivité des jeunes (Blanchet-Cohen, 2008 ; Jickling & Wals, 2013). Ces travaux soulignent que la capacité d'agir ne repose pas uniquement sur les connaissances, mais également sur les opportunités sociales, les ressources disponibles et le sentiment de légitimité à intervenir. Ils mettent ainsi en évidence des dimensions relatives aux libertés de bien-être et d'opportunité des jeunes, telles que leur bien-être, leur place dans les structures sociales, l'accès aux ressources financières et matérielles, ainsi que leur inscription dans les contextes économique, légal, politique et scolaire. D'autres dimensions renvoient plutôt aux libertés d'agentivité et, par conséquent, à la capacité d'agir des jeunes, notamment en lien avec la responsabilité, les capacités, le choix, le contrôle, l'action, les résultats et la réflexivité ou l'introspection. Parmi ces dimensions, nous explorerons ici plus particulièrement dans cette étude, le bien-être des jeunes associé à leur rapport affectif et à leur conceptualisation de la biodiversité, ainsi que les dimensions liées à la capacité d'agir, à l'action et aux résultats de cette action, en lien avec la participation citoyenne.
- 8 De travaux antérieurs à ce programme de recherche (Morin, 2021 ; Simard et al., 2025), il ressort que les jeunes, pour sentir qu'ils peuvent agir face à des problématiques environnementales, ont besoin de se sentir entendus et crédibles. Les projets menés par les élèves à l'école devraient les aider à sentir qu'ils aident la communauté qui entoure l'école. Ces projets devraient pouvoir être réalisés en groupe afin de leur permettre de développer diverses compétences et, ultimement, de vivre des expériences de réussite. Ils pourraient ainsi développer leur agentivité citoyenne (Hayward, 2021). L'école

devrait, dans cette perspective, faire confiance aux jeunes en leur offrant des opportunités variées, sous forme de ressources ou d'occasions d'engagement, qui dépassent les écogestes.

2.3. Enseignement de la biodiversité au niveau secondaire québécois

- 9 L'enseignement de la biodiversité est généralement abordé en classe, au Québec, selon les trois premiers niveaux de diversité : génétique (le gène), spécifique (les espèces) et écosystémique (les écosystèmes). Quant à l'éducation à la biodiversité, elle est généralement abordée au sein des programmes de science et technologie au secondaire et liée au domaine général de formation « Environnement et consommation ». Au premier cycle (12-14 ans), le concept de biodiversité s'insère sous l'axe « Connaissance de l'environnement » et plus particulièrement, dans la « Construction d'un environnement viable dans une perspective de développement durable ». On y prescrit le développement d'habitudes et d'attitudes visant la protection et la conservation de l'environnement (MELS, 2006). Au deuxième cycle du secondaire (14-17 ans), seul l'axe « Connaissance de l'environnement » traite de la biodiversité dans l'optique de développer une « compréhension des enjeux associés à la biodiversité » (MELS, 2007). Dans son acception actuelle, la biodiversité intègre des dimensions scientifiques, politiques, économiques et culturelles (UNESCO, 2014 ; Fleury & Prévot, 2017). Les questions telles que « pourquoi faut-il la protéger ? » et « comment la protéger ? » relèvent ainsi de problématiques socio-scientifiques et socialement vives (Legardez & Simonneaux, 2006 ; Sadler, 2004), qui ne peuvent être appréhendées par les seules connaissances scientifiques, mais nécessitent également des processus de délibération sociale et citoyenne (Jickling & Wals, 2013).
- 10 Dans le cadre de notre étude exploratoire, c'est par le prisme de leur sentiment de pouvoir agir face à la crise de la biodiversité que nous avons interrogé la conception de jeunes de 12 à 16 ans sur la biodiversité, sur leur lien affectif envers celle-ci, ainsi que sur leur sentiment d'être capables de participer à sa protection.

3. Méthodologie de la recherche

3.1. Élaboration du questionnaire

- 11 Une recension des articles de recherche, anglophones et francophones, les plus récents en éducation à la biodiversité, a permis l'élaboration d'un questionnaire. Celle-ci a principalement été axée sur les concepts de biodiversité (*biodiversity*) et d'éducation (*education*). Elle visait également à cerner plus spécifiquement les recherches portant sur les conceptions ou les représentations des jeunes sur la biodiversité. Différentes bases de données, telles que EBSCO (ERIC, Academic Search Complete, Psychology and Behavioral Sciences Collection), Érudit, Dissertations & Thesis (ProQuest) et *Web of Science* ont été consultées. Près de 400 articles ont été répertoriés, mais seuls quelques dizaines ont été retenues. Cette recension exhaustive de la littérature visait à limiter le risque d'omettre des travaux pertinents. Ceux retenus s'inscrivent dans une éducation à la biodiversité et dont les questions traitent spécifiquement de la conceptualisation de la biodiversité et de ses enjeux par l'entremise d'un questionnaire (Bermudez &

Battistón, 2017 ; Cosquer, 2012 ; Fiebelkorn & Menzel, 2013 ; Franc et al., 2013 ; Giraux et al., 2008 ; Huang & Lin, 2014 ; Jiménez-Tejada et al., 2013 ; Kilinc et al., 2013 ; Lindemann-Matthies & Bose, 2008 ; Nates et al., 2010 ; Ramadoss & Poyya Moli, 2011). Cette recension a permis de dégager des éléments plus fréquemment étudiés et validés dans les travaux portant sur la biodiversité, tels que les définitions, les connaissances, les sources d'information, l'intérêt, le rapport à l'expertise et leur rapport affectif à la biodiversité. Les questions retenues pour leur pertinence et leur complémentarité ont ensuite été rassemblées, synthétisées et traduites pour le contexte québécois. Les items portant sur le sentiment de pouvoir agir s'appuient sur les travaux antérieurs de Morin (2021), tandis que ceux relatifs au rapport au(x) vivant(s) s'inspirent notamment des recherches de Dell'Angelo (2009), Franc (2014) et Simard et al. (2022 ; 2025).

- 12 À l'exception des données sociodémographiques, le questionnaire comprenait initialement 31 questions, ouvertes, fermées et à choix de réponses. Pour le présent article, quatorze questions ont été retenues en fonction des objectifs poursuivis, soit d'explorer, de façon descriptive, la conceptualisation de la biodiversité et de ses enjeux, du rapport affectif à la biodiversité et, plus largement, du sentiment de pouvoir agir des élèves. Ces quatorze questions (annexe I) comprennent trois questions à choix multiples, cinq questions ouvertes, deux questions à réponses courtes et quatre questions subdivisées. Les questions ouvertes portent sur les concepts de biodiversité et ses enjeux (définition, causes de la perte, solutions), tandis que les questions à réponses courtes invitent les élèves à nommer des espèces en voie d'extinction au Québec et ailleurs dans le monde. Parmi ces questions, quatre relèvent d'une échelle de type Likert et portent sur le rapport aux vivants et le sentiment de pouvoir agir ; celles-ci se déclinant en 32 items.

3.2. Échantillon et contexte de l'étude

- 13 En provenance de six classes d'écoles situées dans les régions de Montréal et de l'Estrie, 76 élèves du secondaire âgés entre 12 et 16 ans ont répondu au questionnaire. Il est à noter que la majorité des élèves interrogés n'habite pas en milieu hautement urbanisé, mais à la proximité de forêts, de champs ou de cours d'eau.
- 14 La collecte des données a été réalisée à l'aide d'un questionnaire administré en ligne entre mai et juin 2020, dans un contexte de fin d'année scolaire marqué par la pandémie de COVID-19. Les élèves répondaient lors de classes virtuelles, en présence de leur enseignant•e. Ce contexte particulier a pu influencer certaines réponses, notamment en lien avec le bien-être, la relation à la nature et la perception des crises socio-environnementales.
- 15 Initialement, cette recherche s'inscrivait dans un devis quasi-expérimental, prévoyant une évaluation pré-activité et post-activité, en lien avec des projets éducatifs axés sur la biodiversité de proximité qui devaient être entrepris en fin d'année, par les mêmes élèves interrogés dans cette présente étude. Toutefois, en raison des mesures d'isolement liées à la pandémie, seule la phase de collecte de données pré-activité a pu être réalisée. Néanmoins, cette première passation a permis de documenter, en l'absence d'intervention, la manière dont les élèves conceptualisent la biodiversité, le lien affectif qu'ils entretiennent avec celle-ci, ainsi que leurs capacités perçues. Cette situation inédite justifie le positionnement exploratoire de la présente étude.

3.3. Traitement et analyse des données

- 16 Les données quantitatives ont été soumises à des analyses statistiques descriptives à l'aide du logiciel *Excel* et traduites en fréquence et en pourcentage. Les questions impliquant une échelle de Likert comprennent quatre niveaux nominatifs : totalement en désaccord, plutôt en désaccord, plutôt en accord, totalement d'accord. Ce choix permet d'éviter la valeur refuge du milieu, incitant le répondant à se positionner de façon plus tranchée sur la graduation. Le traitement des données par des analyses statistiques a été réalisé par le regroupement des réponses *totalement en désaccord/plutôt en désaccord*, telle une position dite négative (ou en désaccord), et des réponses *plutôt en accord/totalement d'accord*, sous une position positive (ou en accord). Les données qualitatives ont, quant à elles, été analysées de manière thématique à l'aide du logiciel NVivo12. Il s'agissait de rassembler sous un titre générique, des énoncés possédant des caractères communs. Comme le suggèrent Paillé et Mucchielli (2016), l'organisation des énoncés a été effectuée selon leur récurrence, convergence, divergence, complémentarité des thèmes qui émergeaient, permettant de faire évoluer, au fil des lectures des énoncés, le relevé des thèmes. De manière inductive, les sous-thèmes émergeant ont servi, dans un premier temps, à rassembler les énoncés possédant des caractères semblables. Par exemple, à la question sur la distinction entre la nature et la biodiversité, 14 sous-thèmes tels que « biodiversité plus large que nature », « même chose », « nature comprend la biodiversité », ont pu être dégagés, afin de mieux cerner la conception de ces deux concepts chez les élèves.

4. Résultats

4.1. Sentiment de pouvoir agir des jeunes au regard de leurs conceptions de la biodiversité et de ses principaux enjeux

- 17 La grande majorité des élèves ayant répondu au questionnaire, soit 91,0 % des élèves interrogés, dit avoir déjà entendu parler de biodiversité (Q1). À la question ouverte « Avec tes mots, est-ce que tu peux me dire ce qu'est la biodiversité pour toi ? » (Q2), 30,3 % des élèves répondent que la biodiversité représente l'ensemble des espèces différentes qui appartiennent à un même écosystème. À titre d'exemples de réponses, des élèves s'expriment ainsi : « L'ensemble de différents écosystèmes. La variété d'espèces présentes dans un milieu. » ou encore, « C'est la diversité d'espèces différentes dans un milieu en particulier ». Pour d'autres élèves, soit 25,0 %, la biodiversité représente la diversité des êtres vivants ou des espèces que des élèves énoncent comme suit : « La diversité des espèces vivantes, les différentes espèces qui peuplent la Terre. » ou encore, « La biodiversité est la diversité des espèces dans un lieu ». De plus, 22,4 % soulignent plutôt que la biodiversité est l'ensemble des êtres vivants. Voici des exemples de réponses : « L'ensemble des êtres vivants sur terres (bactéries aussi) » ou encore, « La diversité des formes de vie ». De façon plus parcellaire, les autres élèves mentionnent que la biodiversité est l'environnement, la nature, le milieu où on retrouve les êtres vivants, un être vivant, l'étude de la vie, qu'elle sert à protéger la nature ou précisent qu'ils ne le savent pas. Lorsqu'il est question de distinguer la nature et la biodiversité, 54 % des élèves disent ne pas les différencier. 49 % des élèves qui indiquent discerner une différence entre ces deux

concepts, mentionnent par exemple que : « La nature, c'est ce qui pousse et ce qui vit en général, tandis que la biodiversité c'est vraiment les animaux, les plantes, les écosystèmes, la chaîne alimentaire, etc. », « La nature est l'endroit où est la diversité de la faune ou de la flore », « La nature est l'ensemble de tout ce qui est naturel, même les non-vivants. », « Lorsqu'on parle de biodiversité, on parle des êtres vivants. Alors que lorsqu'on parle de la nature, on peut parler de la forêt ou de la montagne ou autre. Mais aussi des animaux qui y vivent, mais pas nécessairement. » ou encore, « La nature c'est plus l'environnement, mais pas un mot pour dire la diversité des choses ».

- 18 Les élèves ont également été invités à qualifier leur niveau de connaissances face à la biodiversité de leur région, celle dite de proximité (Q23). Ils sont, en général, en accord avec l'ensemble des items les ayant amenés à se prononcer sur leur niveau d'aisance déclaré. Les élèves perçoivent détenir un bagage de connaissances leur permettant à la fois, de reconnaître les différents écosystèmes de leur région (79,7 %, Q23c), les espèces qui les entourent (85,1 %, Q32b) et, dans une moindre mesure, la biodiversité de leur région (71,6 %, Q23a).
- 19 Une question ouverte invite les élèves à décrire ce que signifie la « perte de biodiversité » (Q3). Des réponses obtenues (nombre d'occurrences pour une catégorie), 30,2 % des élèves mentionnent que la perte de biodiversité correspond à l'extinction d'animaux ou de végétaux, 11,8 % se réfèrent à une diminution du nombre d'êtres vivants et 15,8 % indiquent qu'il s'agit d'une perte de diversité des espèces qui se produirait dans un milieu en particulier. De plus, 10,5 % des élèves mentionnent que cette perte de biodiversité est directement liée à l'intervention humaine. Moins nombreux, des élèves associent la perte de biodiversité à une crise écologique (1,3 %), à un déséquilibre (5,2 %), à moins de nature (3,9 %), à moins de nouvelles espèces (1,3 %) ou à la perte d'un environnement de qualité (3,9 %). Une portion tout de même importante des élèves (38,2 %) considère que le nombre d'espèces animales et végétales du Québec a tendance à rester stable (Q10). Une majorité s'accorde toutefois pour dire que ce nombre diminue dans le temps (63,2 %), tandis que 3,9 % indique que le nombre d'espèces augmente.
- 20 Les élèves ont été invités à se prononcer sur les causes qui expliqueraient la perte de biodiversité (Q4). Dans ce cas, un élève pouvait nommer plus d'un motif causal. Issus de l'analyse thématique, ils se catégorisent en 23 sous-thèmes. Les plus fréquemment nommés sont la pollution (52,6 %), l'étalement urbain (21,1 %), la déforestation (19,7 %), les changements climatiques (15,8 %), la chasse ou le braconnage (15,8 %) et la destruction des habitats (15,8 %) ou l'humain (18,4 %). Énumérées dans une moindre mesure, on retrouve également les catastrophes naturelles, la diminution de l'eau, les espèces invasives, la fuite de pétrole, les gaz toxiques, la surpopulation, la maladie, le nucléaire, les pesticides, la prédation et l'érosion.
- 21 Lorsqu'il est question des espèces en voie de disparition au Québec (Q6), le caribou (26,3 %), le béluga (25,0 %) et la chauve-souris (14,5 %) sont majoritairement nommés. L'abeille (18,4 %) semble toutefois avoir une place particulière dans leurs préoccupations, ainsi que la salamandre (15,8 %), la tortue des bois (10,5 %), le faucon pèlerin (6,6 %) et le harfang des neiges (6,6 %). Ailleurs dans le monde (Q7), ce sont l'ours blanc (42,1 %), le panda (38,2 %), l'éléphant (28,9 %), le koala (19,7 %) et le tigre (19,7 %) qui sont plus fréquemment nommés. Ici, on observe que des espèces connues par les élèves sont principalement des espèces dites « parapluie » ou dites charismatiques (Ducarme et al., 2013), elles sont médiatisées (ex. ministère des Forêts,

de la faune et des parcs (MFFP), *World Wildlife Fund* (WWF)) et ont une présence culturelle et commerciale massive (Courchamp et al., 2018).

- 22 Lorsque les élèves sont questionnés sur l'enjeu environnemental d'érosion de la biodiversité (Q11), on observe une mise en tension entre deux propositions. Ainsi, 52,6 % des élèves sont en accord avec « La disparition d'une espèce n'est pas naturelle ». Il est également observé que 64,5 % sont en accord avec « L'extinction des espèces est un phénomène naturel qui a toujours existé sur la Terre ». Bien que ces deux propositions puissent sembler paradoxales, leur interprétation semble dépendre de l'échelle temporelle et conceptuelle à partir de laquelle les élèves appréhendent le phénomène. S'agit-il, pour eux, d'un processus naturel d'extinction inscrit dans l'histoire du vivant ou de la crise contemporaine de la biodiversité, largement associée aux activités humaines et caractérisée par une intensité et une rapidité sans précédent ? Cette tension mériterait d'être approfondie par des entretiens, afin de mieux comprendre les raisonnements mobilisés par les élèves. Un plus grand consensus est identifié sur les items concernant l'impact de l'humain sur l'érosion de la biodiversité. À cet égard, une forte majorité d'élèves est en accord avec « Les activités humaines sont la cause de la disparition des espèces » (86,8 %) et « L'humain détériore fortement la biodiversité » (84,2 %). Enfin, ils sont majoritairement d'avis que l'humain fait partie de la biodiversité (80,3 %) et que « La perte de la biodiversité a un impact négatif sur la survie des humains » (92,1 %).

4.2. Sentiment de pouvoir agir des jeunes au regard de leur participation citoyenne

- 23 Selon une grande majorité des élèves interrogés (94,7 %), il est important de sensibiliser les jeunes à la biodiversité parce qu'ils considèrent que c'est utile pour mieux la connaître et la protéger et que ce n'est pas réservé qu'aux spécialistes (Q9). Plus globalement, lorsqu'on leur parle des plantes ou des animaux (Q11), ils disent que c'est intéressant (93,4 %), utile (94,7 %) et important (96,1 %). Pour 96,1 % des élèves, il est important de protéger la biodiversité au Québec et il faut se préoccuper de sa protection. Par ailleurs, 85,5 % sont en désaccord avec l'item « Les gens s'inquiètent trop de la biodiversité ». Enfin, 94,7 % des élèves indiquent que la perte de la biodiversité serait aussi grave qu'on le dit et pour 93,4 %, parler de crise de biodiversité ne serait pas exagéré.
- 24 Lorsqu'ils sont dans la nature, ils sont 97,3 % à dire qu'ils se sentent bien (Q14i). Pour 98,7 % d'entre eux, « la nature c'est beau » et 94,7 % indiquent « Parfois, j'observe et je contemple la nature et ses êtres vivants ». Ils évoquent également avoir appris à apprécier des êtres vivants qui parfois leur font peur (81,3 %) et ceux qui sont dégoûtants (84,2 %). En ce qui a trait à la protection de la biodiversité, une majorité des élèves se sentent interpellés (Q8). De manière plus précise, ils mentionnent aimer prendre soin des animaux autour d'eux (97,3 %, Q14f), avoir envie d'aider la nature (98,7 %, Q14g) et avoir envie d'aider les êtres vivants dans leur milieu naturel (98,7 %, Q14h).
- 25 Par ailleurs, pour une grande majorité des élèves, la protection de la biodiversité ne semble pas être une affaire qui ne concerne que les experts (Q13). Ainsi, 90,7 % sont en désaccord avec l'item « Seuls les experts sont capables de contribuer à la résolution des problèmes liés à la protection de la biodiversité ». De plus, 98,6 % d'entre eux indiquent

- que « Nous pouvons tous contribuer à protéger la biodiversité ». Toutefois, ils sont davantage mitigés à savoir si « Les sciences et les technologies peuvent résoudre tous les problèmes liés à la protection de la biodiversité », puisque 48,7 % sont en accord contre 51,3 % en désaccord.
- 26 Au-delà du désir de « bien faire » pour la protection de cette nature ou des vivants, la majorité des élèves se perçoit capable de mener à bien ses intentions ou désirs (Q14). Plus précisément, 92,1 % des élèves interrogés disent se sentir capable d'aider les êtres vivants dans leur milieu naturel et 95,9 % disent se sentir capable de travailler à protéger la biodiversité. À l'item « Par mes choix et actions, je suis capable d'aider la nature » (Q14c), ils sont 97,3 % à se prononcer en accord. Cet item est d'autant plus intéressant, car il amène les jeunes à se positionner quant à la pertinence des choix qu'ils font et de sentir qu'ils ont un impact sur cette crise.
- 27 Quant au sentiment que les actions menées peuvent avoir ou non un impact sur la protection de la biodiversité et ainsi donner un résultat, les données indiquent qu'une majorité d'élèves entretient un sentiment positif quant au fait que leurs actions peuvent avoir un impact (Q14). De ces élèves, 96,1 % ont souligné leur accord avec l'item « Dans mes actions, je peux avoir un impact sur la protection de la biodiversité ». De plus, 78,7 % se disent en désaccord à l'item « Je ne sais pas comment aider les êtres vivants dans leur milieu naturel » et, en cohérence avec leur position, ils sont 85,3 % à juger « Je sais quoi faire comme action pour protéger la biodiversité ».
- 28 En complément à ce sentiment que leurs actions ont un impact, les actions déclarées des élèves ont aussi été documentées. Ainsi, il a été demandé aux élèves de valider leur niveau d'accord avec une série de quatre items sur les actions menées. À l'énoncé « Je travaille (seul) à protéger la biodiversité », 80,3 % des élèves se sont exprimés en désaccord. Ils considèrent plutôt le travail d'équipe comme étant leur principal moyen d'action (96,6 %) : « Je travaille en équipe pour protéger la biodiversité ». Ces gestes leur semblent également avoir un impact positif. Ainsi, 93,3 % se disent en accord à l'item « Je fais des gestes concrets qui ont un impact positif sur la qualité de mon environnement ». Un résultat semblable ressort pour l'item « Je peux créer un environnement favorable à la survie des animaux » pour lequel 92,1 % des élèves interrogés se disent en accord.
- 29 Jugeant important de protéger la biodiversité (96,1 %), une diversité de raisons sont évoquées et se regroupent en six thématiques (Q8). Celle qui rassemble le plus grand nombre est « Pour conserver notre nature » (42,1 %), suivie de « Pour la survie de l'homme » (19,7 %) et « Pour ne pas déstabiliser l'écosystème » (15,8 %). Les autres raisons indiquées sont « Parce que c'est important » (7,9 %), « Pour que la biodiversité augmente ou cesse de diminuer » (5,3 %) et « Pour ne pas nuire à l'économie » (1,3 %). Bien qu'un seul élève mentionne « Pour ne pas nuire à l'économie », 33,0 % d'élèves ont répondu être d'accord qu'« En protégeant la biodiversité, on menace le développement économique » (Q13a) et 8,0 % des élèves signalent être en accord que « Le développement économique est plus important que la dépense pour protéger la biodiversité » (Q13c).
- 30 Lorsqu'il s'agit de nommer des solutions pour remédier à la perte de biodiversité (Q5), 27 solutions (ou groupes de solutions) ont été répertoriées. Les réponses les plus fréquentes demeurent toutefois assez générales, soit de diminuer la pollution (38,2 %), de protéger ou d'aménager des zones (30,3 %), de respecter la nature (15,8 %) et de protéger des espèces (7,9 %). De façon plus spécifique et axée sur des gestes plus

concrets, les autres solutions suggèrent de reboiser ou de cesser la déforestation (19,7 %), de construire différemment (10,5 %), de contrôler la chasse et la pêche (6,6 %), de diminuer la consommation (3,9 %), de favoriser le transport actif (3,9 %), de diminuer le plastique (5,3 %) et d'éduquer (3,9 %). Enfin, les solutions plus marginales (évoqués par moins de 3,0 %) concernent les lois, le nettoyage de certains secteurs, la réutilisation des biens, le recyclage, la protection de l'eau, le végétarisme, la gestion des déchets, l'agriculture durable et l'achat local. Moins de 3,0 % des élèves disent qu'ils ne savent pas quoi faire ou qu'on ne peut rien faire pour diminuer la perte de biodiversité.

5. Discussion

- 31 Rappelons que cette étude visait, d'une part, à enrichir nos connaissances afin de mieux soutenir une éducation à la biodiversité en classe et, d'autre part, à alimenter la réflexion sur ce qui pourrait contribuer au développement du sentiment de pouvoir agir des jeunes comme acteurs des transformations sociétales. Les résultats présentés nous amènent à nous demander quel type d'éducation à la biodiversité nous pouvons mettre en place afin de favoriser le développement d'un sentiment de pouvoir agir des jeunes.
- 32 Il ressort des résultats plusieurs aspects intéressants, dont certains nous semblent particulièrement porteurs. D'abord, nous constatons qu'auprès des jeunes consultés, la thématique de la biodiversité semble être généralement abordée à l'école. Cette éducation à la biodiversité leur semble non seulement importante, mais également intéressante et utile. Le fait que cet intérêt soit si présent constitue un bon point de départ pour augmenter le sentiment de pouvoir agir des jeunes face à la crise de la biodiversité. Selon une grande majorité des jeunes interrogés, on ne s'inquiète pas assez de la biodiversité et les activités humaines la détériorent. Enfin, ils disent pouvoir avoir un impact sur la protection de la biodiversité, mais que c'est surtout collectivement, en travaillant en équipe, qu'ils pourront la protéger.
- 33 De ces premiers résultats, une conceptualisation dite de *diversité spécifique* (les espèces) de la biodiversité est davantage exprimée et représente le nombre d'espèces vivant dans un milieu donné. Il est également observé une forme de conceptualisation dite de *diversité écosystémique*. Bien que peu développée et incomplète, cette conceptualisation comprend à son tour la diversité des espèces, mais aussi des écosystèmes, sans toutefois que soient mentionnées les interactions écologiques (de Bello et al., 2021). Bien que plusieurs connaissances semblent à approfondir chez les jeunes du secondaire interrogés (par exemple, en ce qui concerne la conceptualisation de la biodiversité ou les raisons entourant la perte de biodiversité), cela ne les empêche pas de désirer la protéger. Ils sont également conscients, en majorité, que les experts ou la technologie ne peuvent, seuls, la protéger. L'apport de tous et toutes demeure essentiel. Tel que documenté précédemment (Morin, 2021), la responsabilité collective, les actions collectives et la solidarité (collaboration, aide et soutien des autres) contribuent à augmenter le sentiment de pouvoir agir. La plupart des élèves précisent d'ailleurs être en désaccord avec l'idée que la protection de la biodiversité se réalise seul. Cet aspect retient notre attention puisque les actions individuelles demeurent régulièrement promues en classe par l'apprentissage de *bons comportements* de la part de l'élève et adoptés très souvent par conformisme. Au contraire, la majorité des jeunes nous précisent ici que ce sont les actions collectives qui leur semblent faire le plus de sens et

qui sont les plus porteuses. De plus, lorsqu'on les questionne sur les actions possibles, les élèves soulèvent plus généralement l'importance de diminuer la pollution et de protéger ou d'aménager des zones. Ils sont moins nombreux à aborder la question de nos propres modes de vie ou la surconsommation, par exemple. Il apparaît que les liens entre les gestes posés (au-delà des écogestes) et la perte de biodiversité devraient être mieux définis en classe. Ils devraient toutefois faire l'objet d'un enseignement sociocritique, plutôt que moralisateur (Lhoste & Voisin, 2013). Illustrer en classe des exemples d'engagement de toutes les générations pourrait également contribuer à développer le sentiment de pouvoir agir des jeunes qui se sentiront ainsi moins seuls à agir pour la protection de la biodiversité. Il serait pertinent de réfléchir aux façons de mettre davantage l'emphasis, en classe, sur ces actions collectives, lesquelles devraient idéalement être ancrées dans les territoires fréquentés par les jeunes, puisqu'elles se sont révélées porteuses dans le cadre des travaux de Simard et al. (2025). Les auteur•trice•s évoquent notamment que des jeunes engagés dans des initiatives d'actions environnementales, locales et collectives, ont eu l'occasion de mobiliser une diversité de connaissances et de compétences impliquées dans la résolution de problèmes environnementaux liés à la biodiversité de proximité et qu'ils sont aussi à même de constater des effets positifs de leurs actions. Ici, le territoire devient un lieu fédérateur où l'élève intègre une communauté de pratiques (Amin & Roberts, 2008). De ces efforts collectifs, ancrés au territoire, il est constaté que le lien affectif des jeunes avec la nature et la biodiversité, est renforcé et permet également d'entretenir l'espoir de ces jeunes (Ojala, 2012).

- 34 Les bienfaits de leur expérience en nature ressortent également des résultats de cette étude. Par exemple, les jeunes disent en grande majorité s'y sentir bien et en mode contemplatif et que la nature, c'est beau. Des travaux s'intéressent à cette connexion à la nature (*Nature Connection Index*) et font référence à la proximité perçue entre un individu et la nature. Elle est considérée comme une étape préalable pour le développement de l'agentivité (Blanchet-Cohen, 2008).
- 35 Selon Roczen et al. (2014), Cheng et Monroe (2012), Harvey et al. (2020), ainsi que Otto et Pensini (2017), la connexion à la nature des jeunes s'est avérée être un prédicteur plus fort du comportement écologique que la connaissance environnementale. Ces études témoignent que la mise en relation avec la nature est une approche qui est favorable au développement d'une reconnaissance de l'importance de celle-ci, d'une empathie pour les êtres vivants la constituant, de leur sentiment d'unité avec la nature et des responsabilités pour l'environnement. Cette dimension affective contribue non seulement au bien-être d'un jeune, mais serait aussi favorable au développement d'une écocitoyenneté et, plus largement, à une participation sociale plus transformatrice (Jickling & Wals, 2013). La présence des élèves dans la nature pourrait également constituer un bon point de départ pour le développement d'un sentiment de pouvoir agir chez le jeune, à condition qu'elle soit appuyée par une éducation à la biodiversité proposant des situations d'apprentissages bien réfléchies et ancrées dans leur milieu naturel (Simard et al., 2025). Toutefois, les programmes scolaires québécois, encore très centrés sur une approche conceptuelle et transmissive de la biodiversité donnent une image de l'activité scientifique exempte de tout affect. Cette approche dominante n'offre toutefois pas aux élèves la possibilité de profiter pleinement de leurs activités d'apprentissage (Cheval, 2013 ; Franc, 2014). Coquidé (2015) souligne la nécessité d'une forme d'intimité avec la nature, comme un fondement anthropologique, à la fois pour soutenir la « reconnaissance de soi comme vivant », mais aussi pour dépasser notre

peur de la nature non domestiquée perçue trop souvent comme menaçante (Terrason, 1988). Dès lors, l'école devrait réintroduire la dimension affective dans les sciences et repenser la forme scolaire de l'enseignement et de l'apprentissage de la biodiversité. Comme évoqué par nombre de chercheurs et, ici, illustré par Fleury et Prévot (2017), « Savoir ne suffit visiblement pas. Il faut le vécu. L'expérience » (p. 9). Ainsi, entre un fort sentiment déclaré de capacité d'agir et une compréhension conceptuelle partielle de la biodiversité, l'écart mérite une attention particulière. Il semble indiquer que le développement de l'agentivité ne repose pas uniquement sur l'acquisition de connaissances scientifiques formelles, mais également sur des dimensions affectives, sociales et collectives (Blanchet-Cohen, 2008). Cette tension, relevée aussi des travaux précédemment nommés, souligne de nouveau et invite à dépasser une lecture strictement cognitive de l'engagement environnemental pour envisager une approche plus intégrative, articulant savoirs, expériences vécues et pratiques collectives.

6. Limites

- 36 Cette présente étude comporte des limites. Outre la taille modeste de l'échantillon, il convient de souligner que les classes participantes semblaient déjà manifester un certain intérêt pour les enjeux de biodiversité, car celles-ci prévoyaient faire vivre des activités en lien avec la biodiversité de proximité aux élèves. Bien que la pandémie n'ait pas permis de mettre ces activités en œuvre, il est possible que cela ait pu influencer les résultats. De plus, le caractère auto-déclaratif des données et le contexte pandémique constituent des facteurs limitant la portée des interprétations. Ces éléments justifient le positionnement exploratoire de l'étude et appellent à des recherches complémentaires. Le recours à des dispositifs qualitatifs, tels que des entretiens, des focus groupes ou des observations de pratiques pédagogiques, permettrait d'approfondir l'analyse des expériences éducatives, des pratiques enseignantes et des conditions favorables au développement du sentiment de pouvoir agir. Ces approches contribueraient également à valider l'instrument dans d'autres contextes scolaires et culturels.

Conclusion

- 37 Face à la crise de la biodiversité et à la prise de conscience de l'impact des activités anthropiques, les milieux éducatifs ont une responsabilité sociétale dans la formation des élèves (UNESCO, 2014 ; 2020). Or, depuis plus d'une dizaine d'années, les approches éducatives généralement pratiquées ont plutôt pour effet d'engendrer de l'anxiété, voire du désespoir (Zeyer & Kelsey, 2013). Notre étude témoigne qu'une grande majorité des jeunes interrogés expriment cette prise de conscience des menaces qui pèsent sur la biodiversité et des impacts des activités humaines. Également, ils disent se sentir capable d'aider la nature ainsi que les êtres vivants dans leur milieu naturel. Avec une telle prédisposition, l'école est invitée à revoir son modèle d'éducation à la biodiversité, afin de s'inscrire dans une approche dite transformatrice où les jeunes auront l'occasion de développer leur sentiment de pouvoir agir en dépassant les écogestes individuels et en créant des opportunités de collaborer à la recherche de solutions avec d'autres jeunes et avec la communauté locale. Ces projets menés à l'école devraient aider les jeunes à sentir qu'ils aident à la cause et à vivre des réussites en

prenant conscience de l'impact de leurs actions et à se sentir des acteurs du changement. Ils pourraient ainsi développer leur agentivité citoyenne (Hayward, 2021).

- 38 De plus, au contact de la nature et de sa biodiversité, les jeunes évoquent un sentiment de bien-être. L'immersion fréquente dans la nature, ainsi que la résilience et l'espoir (Ojala, 2012) pourraient constituer des pistes pour favoriser la prise en compte de la dimension affective en vue de contribuer à développer un fort sentiment de pouvoir agir pour protéger la biodiversité.
- 39 En somme, pour soutenir le développement du sentiment de pouvoir agir des jeunes en contexte scolaire, ici québécois, il est important de faire vivre des expériences dans la nature, de miser encore davantage sur les aspects affectifs, ainsi que sur les actions collectives pour protéger la biodiversité de proximité et de porter une attention particulière à ne pas transmettre le message que les experts, les sciences et les technologies sont les seuls concernés. À cet égard, les jeunes l'illustrent bien dans cette étude, que nous sommes tous concernés, ensemble, par cette perte de biodiversité.

BIBLIOGRAPHIE

Amin, A., & Roberts, J. (2008). *Community, Economic Creativity, and Organization*. Oxford University Press.

Bermudez, G., & Battistón, L. (2017). Sociocultural variables that impact high school students' perceptions of native fauna: a study on the species component of the biodiversity concept. *Research in Science Education*, 47, 203-235. doi: 10.1007/s11165-015-9496-4

Blanchet-Cohen, N. (2008). Taking a stance: child agency across the dimension of early adolescents' environmental involvement. *Environmental Education Research*, 14(3), 257-272. doi: 10.1080/13504620802156496

Ceballos, G., Ehrlich, P., Barnosky, A., García, A., Pringle, R., & Palmer, T. (2015). Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction. *Environmental Sciences*, 1(5), 1-5. doi: 10.1126/sciadv.140025

Chawla, L., & Cushing, D. (2007). Education for strategic environmental behavior. *Environmental Education Research*, 13(4), 437-452. doi: 10.1080/13504620701581539

Cheng, J., & Monroe, M. (2012). Connection to nature: children's affective attitude toward nature. *Environment and Behavior*, 44(1), 31-49. doi : 10.1177/0013916510385082

Cheval, H. (2013). *Quelles interactions avec la biodiversité pour l'implication des individus à sa conservation ? La construction de nouvelles approches et méthodes de mesure*. [Thèse de doctorat inédite, Université Pierre et Marie Curie, France].

Collado, S., Staats, H., & Corraliza, J. (2013). Experiencing nature in children's summer camps: Affective, cognitive and behavioural consequences. *Journal of Environmental Psychology*, 33, 37-44. doi: 10.1016/j.jenvp.2012.08.002

- Comim, F., Ballet, J., Biggeri, M., & Iervese, V. (2011). Introduction – Theoretical foundations and the book's roadmap. Dans M. Biggeri, J. Ballet, & F. Comim. (éd.), *Children and the Capability Approach* (p. 3-21). Palgrave Macmillan. doi : 10.1057/9780230308374
- Coquidé, M. (2015). Se sentir vivant : quels enjeux d'éducation biologique ? Dans M. Dell'Angelo-Sauvage, M.-C. Bernard, S. de Montgolfier, & C. Simard (éd.), *La « vie » et le « vivant » : De nouveaux défis à relever dans l'éducation*, SHS Web of Conferences. doi:10.1051/shsconf/20152103001
- Cordero, E. C., Centeno, D., & Todd, A. M. (2020). The role of climate change education on individual lifetime carbon emissions. *PLoS ONE*, 15(2), 1-23. doi :10.17605/OSF.IO/AN4HT
- Cosquer, A. (2012). *L'attention à la biodiversité dans la vie quotidienne des individus*. [Thèse du Museum national d'histoire naturelle, École doctorale Sciences de la nature et de l'Homme - Évolution et écologie (Paris)].
- Courchamp F., Jaric I., Albert C., Meinard Y., Ripple W. J., & Chapron G. (2018). The paradoxical extinction of the most charismatic animals. *PLoS Biology*, 16(4), 1-13. doi:10.1371/journal.pbio.2003997
- de Bello, F., Carmona, C., Dias, A., Gotzenberger, L., Moretti, M., & Berg, M. (2021). *Handbook of Trait-Based Ecology. From Theory to R Tools*. Cambridge University Press.
- Ducarme, F., Luque, GM, & Courchamp, F. (2013). What are “charismatic species” for conservation biologists? *BioSciences Master Reviews*, 1-8. <https://biologie.ens-lyon.fr/biologie/ressources/bibliographies/pdf/m1-11-12-biosci-reviews-ducarme-f-2c-m.pdf?lang=fr>
- Estrada, A., Garber, P. [...], & Li, B. (2017). Impending extinction crisis of the world's primates: Why primates matter. *Science Advances*, 3(1), 1-16. doi: 10.1126/sciadv.160094
- Fiebelkorn, F., & Menzel, S. (2013). Student teachers' understanding of the terminology, distribution, and loss of biodiversity: perspectives from a biodiversity hotspot and an industrialized country. *Research in Science Education*, 43(4), 1593-1615.
- Fielding, K., & Head, B. (2012). Determinants of young Australians' environmental actions: the role of responsibility attributions, locus of control, knowledge and attitudes. *Environmental Education Research*, 18(2), 171-186.
- Fleury, B., & Fabre, M. (2006). La pédagogie sociale : inculcation ou problématisation ? L'exemple du développement durable dans l'enseignement agricole français. *Recherche en éducation*, 1, 67-78. <http://www.recherches-en-education.net/IMG/pdf/REE-no1.pdf>
- Fleury, C., & Prévot, A. C. (2017). *Le souci de la nature. Apprendre, inventer, gouverner*. CNRS éditions.
- Franc, S., Reynaud, C., & Hasni, A. (2013). Apprentissages en éducation à la biodiversité à l'école élémentaire : savoirs et émotions au sujet des arthropodes. *RDST*, 8, 65-90.
- Girault, Y., Quertier, E., Fortin-Debart, C., & Maris, V. (2008). L'éducation relative à l'environnement dans une perspective sociale d'écocitoyenneté. Réflexion autour de l'enseignement de la biodiversité. *Éducation à l'information et Éducation aux sciences : Quelles formes scolaires ? Rencontres Toulouse Educagro*, 87-120.
- Girault, Y., Auzou, E., & Fortin-Debart, C. (2008). De la lecture critique du territoire à la notion d'empowerment : étude de cas d'un projet mené avec des adolescents en banlieue Parisienne. *Éducation relative à l'environnement*, 7, 1-19. doi: 10.4000/ere.3237
- Harvey, D., Montgomery, L., Harvey, H., Hall, F., Gange, A., & Watling, D. (2020). Psychological benefits of a biodiversity-focussed outdoor learning program for primary school children. *Journal of Environmental Psychology*, 67, 1-8. doi:10.1016/j.jenvp.2019.101381

- Hayward, B. (2021). *Children, citizenship and environment* (2e edition). Routledge. doi: 10.4324/9781003000396
- Huang, H., & Lin, Y. (2014). Undergraduate Students' Attitudes toward Biodiversity. *Universal Journal of Educational Research*, 2(4), 379-386. doi: 10.13189/ujer.2014.020406
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. E. S. Brondizio, J. S. Tele, S. Díaz, & H. T. Ngo (éd.). IPBES secretariat, 1148 pages. doi :10.5281/zenodo.3831673
- Jickling, B., & Wals, A. E. J. (2018). Globalization and environmental education: Looking beyond sustainable development. In A. Reid (éd.), *Curriculum and environmental education: Perspectives, priorities and challenges* (p. 221-242). Routledge, Taylor & Francis Group.
- Jiménez-Tejada, M.-P., Sánchez-Monsalve, C., & Gonzalez-Garcia, F. (2013). How Spanish primary school students interpret the concepts of population and species. *Journal of Biological Education*, 47(4), 232-239. doi: 10.1080/00219266.2013.799081
- Kilinc, A., Yeşiltaş, N. K., Kartal, T., Demiral, Ü., & Eroğlu, B. (2013). School Students' Conceptions about biodiversity loss: definitions, reasons, results and solutions. *Research in Science Education*, 43(6), 2277-2307. doi:10.1007/s11165-013-9355-0
- Kuo, M., Barnes, M., & Jordan, C. (2019). Do experiences with nature promote learning? Converging evidence of a cause-and-effect relationship. *Frontier in Psychology*, 10(305), 1-9. doi: 10.3389/fpsyg.2019.00305
- Lange, J.-M., Trouvé, A., & Victor, P. (2007). *Expression d'une opinion raisonnée dans les éducations à... : quels indicateurs ?* Colloque de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation AECSE.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (dir.) (2006). *L'école à l'épreuve de l'actualité. Enseigner des questions vives*. ESF.
- Lhoste, Y., & Voisin, C. (2013). Repères pour l'enseignement de la biodiversité en classe des sciences. *RDST*, 7, 107-134.
- Lindemann-Matthies, P., & Bose, E. (2008). How many species are there? Public understanding and awareness of biodiversity in Switzerland. *Human Ecology*, 36(5), 731-742.
- Morin, É. (2021). *L'étude du sentiment de pouvoir agir de jeunes du Québec face aux changements climatiques : dimensions et conditions favorables à son développement à l'école secondaire*. [Thèse de doctorat, Université du Québec à Rimouski].
- Morin, É., Therriault, G., & Bader, B. (2022). Le développement du sentiment de pouvoir agir des jeunes face aux changements climatiques à l'école secondaire. *Éducation relative à l'environnement*, 17(1), 1-17.
- MELS, Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 1er cycle*. Gouvernement du Québec.
- MELS. (2007). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 2e cycle*. Gouvernement du Québec.
- Nates, J., Campos, C., & Lindemann-Matthies, P. (2010). Students' perception of plant and animal species: a case study from rural Argentina. *Applied Environmental Education & Communication*, 9(2), 131-141. doi: 10.1080/1533015X.2010.482495
- Ojala, M. (2012). Hope and climate change: the importance of hope for environmental engagement among young people. *Environmental Education Research*, 18(5), 625-642. doi: 10.1080/13504622.2011.637157

- Otto, S., & Pensini, P. (2017). Nature-based environmental education of children: environmental knowledge and connectedness to nature, together, are related to ecological behaviour. *Global Environmental Change*, 47, 88-94. doi : 10.1016/j.gloenvcha.2017.09.009
- Paillé, P., & Mucchielli, A. (2016). L'examen et l'analyse phénoménologiques des données d'entretien. Dans P. Paillé, & A. Mucchielli (éd.), *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales* (p. 143-159). Armand Colin Éditeur.
- Ramadoss, A., & Poyya Moli, G. (2011). Biodiversity Conservation through Environmental Education for Sustainable Development - A Case Study from Puducherry, India. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), 97-111.
- Roczen, N., Kaiser, F. Bogner, F., & Wilson, M. (2014). A competence model for environmental education. *Environment and Behavior*, 46(8), 972-992.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536. <https://doi.org/10.1002/tea.20009>
- Samson, G. Desfossés, P., Simard, C., & Nicole, M.-C. (2018). Donner le goût à l'école par l'entremise de l'environnement. Dans S. Ouellet, *Soutenir le goût à l'école*. Presses de l'Université du Québec.
- Simard, C, Fortin, C., Morin, É., & Turpin, S. (2022). Conceptualisation de la biodiversité : enjeux socio-éducatifs. Dans C. Simard, M.-C. Bernard, C. Fortin, & N. Panissal, *Éduquer au vivant : Perspective, recherches et pratiques*. Presses de l'Université Laval.
- Simard, C., Samson, G., Morin É., & Therriault, G. (2025). Enjeux environnementaux : quand les travaux terrain s'arriment avec l'école pour le développement d'une citoyenneté chez les élèves de 12 à 14 ans au Québec. *Éducation et socialisation*, 76. <https://doi.org/10.4000/148mr>
- Soga, M., & Gaston, K. (2016). Extinction of experience: the loss of human-nature interactions. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(2), 94-101. doi :10.1002/fee.1225
- Terrasson, F. (1988). *La peur de la nature*. Sang de la terre.
- Turner, W., Nakamura, T., & Dinetti, M. (2004). Global Urbanization and the Separation Humans from Nature. *BioScience*, 54(4), 585-590. doi : 10.1641/0006-3568(2004)054[0585 :GUATSO]2.0.CO ;2
- UNESCO (2014). *Éduquer à la biodiversité – Approches multiperspectives*. Outils d'apprentissages et de formation N° 6.
- UNESCO. (2018). Engagement de l'UNESCO en faveur de la biodiversité : rapprocher les humains de la nature pour un avenir favorable.
- UNESCO (2020). L'éducation au développement durable : feuille de route. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374891>
- Zeyer, A., & Kelsey, E. (2013). Environmental education in a cultural context. Dans R. B. Stevenson, M. Brody, J. Dillon, & A. E. J. Wals (éd.), *International Handbook of research on environmental education* (p. 206-212). Routledge.

ANNEXES

ANNEXE I

Questionnaire_partie 1

As-tu déjà vu ou entendu parler de biodiversité ? (Oui/Non)

Questions ouvertes :

Avec tes mots, est-ce que tu peux me dire ce qu'est **la biodiversité** pour toi ?

À ton avis, que veut dire l'expression **perte de biodiversité** ?

Selon toi, quelles seraient **les raisons possibles** d'une perte de biodiversité ?

Selon toi, quelles seraient **les solutions** pour arrêter la perte de biodiversité ?

Si tu peux, donne jusqu'à cinq exemples d'espèces en voie de disparition ou en voie d'extinction **au Québec**.

Si tu peux, donne jusqu'à cinq exemples d'espèces en voie de disparition ou en voie d'extinction ailleurs **dans le monde**.

Penses-tu qu'il est important **de protéger la biodiversité** du Québec ? Pour quelles raisons ?

Questions choix de réponses :

Est-il important de sensibiliser les jeunes à la biodiversité ?

Oui, parce que cela est utile pour mieux connaître la biodiversité et la protéger.

Non, parce que les spécialistes sont les seuls qui peuvent connaître et protéger la biodiversité.

Je ne sais pas.

Dirais-tu que le nombre d'espèces animales et végétales du Québec a tendance à :
augmenter ?

diminuer ?

rester stable ?

Questionnaire_partie 2

Questions fermées, positionnement sur une échelle de Likert :

Totalement en désaccord	Plutôt en désaccord	Plutôt d'accord	Totalement d'accord
-------------------------	---------------------	-----------------	---------------------

Lorsque l'on te parle des plantes et des animaux, trouves-tu cela intéressant ? Utile ? Important ?

Pour chacun des énoncés suivants, indique ce que tu penses :

L'humain détériore fortement la biodiversité.

L'humain fait partie de la biodiversité.

La perte de la biodiversité a un impact négatif sur la survie des humains.

Les activités humaines sont la cause de la disparition d'espèces.

L'extinction des espèces est un phénomène naturel qui a toujours existé sur Terre.

La disparition d'une espèce n'est pas naturelle.

Pour chacun des énoncés suivants, indique ce que tu penses :

En protégeant la biodiversité, on menace le développement économique.

Seuls les experts sont capables de contribuer à la résolution des problèmes liés à la conservation de la biodiversité.

Le développement économique est plus important que la dépense pour protéger la biodiversité.

Nous pouvons tous contribuer à la résolution des problèmes liés à la conservation de la biodiversité.

Les sciences et les technologies peuvent résoudre tous les problèmes liés à la protection de la biodiversité.

Réponds selon ce que tu penses ou ressens :

1. En observant la nature, je sais reconnaître la biodiversité de ma région.
2. Je sais reconnaître les espèces de ma région.
3. Je sais reconnaître les écosystèmes de ma région.
4. J'ai appris à apprécier des êtres vivants qui parfois me font peur.
5. J'ai appris à apprécier des êtres vivants qui sont dégoûtants.
6. J'aime prendre soin des animaux autour de moi (par exemple, les oiseaux).
7. J'ai envie d'aider la nature.
8. J'ai envie d'aider les êtres vivants dans leur milieu naturel.
9. Je me sens capable d'aider les êtres vivants dans leur milieu naturel.
10. Dans la nature, je me sens bien.
11. La nature, c'est beau.
12. Parfois, j'observe et je contemple la nature et ses êtres vivants.
13. Je me sens capable de travailler à protéger la biodiversité.
14. Dans mes actions, je peux avoir un impact sur la protection de la biodiversité.
15. Je ne sais pas comment aider les êtres vivants dans leur milieu naturel.
16. Par mes choix et actions, je suis capable d'aider la nature.
17. Je travaille (seul) à protéger la biodiversité.
18. Je travaille en équipe pour protéger la biodiversité.
19. Je fais des gestes concrets qui ont un impact positif sur la qualité de mon environnement.
20. Je peux créer un environnement favorable à la survie des animaux.
21. Je sais quoi faire comme actions pour protéger la biodiversité.

RÉSUMÉS

À l'heure de l'Anthropocène, l'éducation à la biodiversité comporte de nombreux défis, dont celui de développer le sentiment de pouvoir agir des jeunes face à l'érosion de la biodiversité. Puisqu'ils sont particulièrement vulnérables face à cette problématique sociale, environnementale et économique, les jeunes devraient pouvoir bénéficier d'une éducation qui les fait se sentir prêts et être accompagnés dans la résolution de la crise. Dans cet article, nous nous intéressons au sentiment de pouvoir agir de jeunes du secondaire entre 12 et 16 ans (N = 76) face à l'érosion de la biodiversité. Par l'entremise d'un questionnaire semi-dirigé, il a été possible d'explorer la conception que se font les jeunes de la biodiversité, leur lien affectif envers celle-ci et leur sentiment au regard de leur participation citoyenne. Les résultats indiquent que les jeunes

se disent conscients de la menace qui pèse sur la biodiversité et se sentent capables d'aider à sa protection, malgré une faible compréhension conceptuelle de ce qu'est la biodiversité.

In the era of the Anthropocene, biodiversity education faces numerous challenges, including that of fostering young people's sense of empowerment in the face of the biodiversity crisis. Since they are particularly vulnerable to this social, environmental and economic issue, young people should benefit from an education that makes them feel prepared and supported in addressing the crisis. In this article, we examine the sense of empowerment among secondary school students aged 12 to 16 (N=76) in the context of biodiversity loss. Through a semi-structured questionnaire, it was possible to explore young people's understanding of biodiversity, their emotional connection to it, and their sense of potential civic participation. The results indicate that young people express awareness of the threat to biodiversity and feel capable of contributing to protect it, despite having a limited conceptual understanding of what biodiversity is.

INDEX

Mots-clés : biodiversité, éducation, adolescent, rapport au vivant, sentiment de pouvoir agir

Keywords : biodiversity, education, adolescent, relationship with living beings, sense of empowerment

AUTEURS

CATHERINE SIMARD

Université du Québec à Rimouski

ÉMILIE MORIN

Université du Québec à Rimouski

CORINNE FORTIN

Université Paris 7 Diderot, ESPE-UPEC

Enseigner la biodiversité à l'école obligatoire en Suisse : cadre conceptuel et dispositif méthodologique d'une recherche-action intégrant des communautés de pratiques professionnelles

Teaching biodiversity in compulsory education in Switzerland : conceptual framework and methodological approach for action research involving communities of practice

Hild Pitt, Blondin Suzy et Gremaud Bertrand

Introduction et problématique

- 1 Le concept de biodiversité est désormais répandu : on le rencontre aussi bien dans les instances politiques, au musée d'histoire naturelle, en cours de biologie que dans le langage commun. Même s'il semble aisé de comprendre a priori ce dont il s'agit – la variété des formes de vie sur Terre, si on reste fidèle à son étymologie – de multiples visions et conceptualisations coexistent, ce qui le rend difficile à opérationnaliser. Polysémique et parfois controversé, il mérite d'être réexaminé. Par ailleurs, l'idée de l'Anthropocène – selon laquelle l'être humain est devenu une force géologique – nous invite à repenser les relations entre les espèces, à interroger la notion même d'« espèce » et à réfléchir au rôle des humains dans l'environnement et leurs enjeux.
- 2 Cet article a pour but de présenter le dispositif du projet de recherche ABBA (*All for Biodiversity/Biodiversity for All*) mené au sein de notre Université qui s'appuie sur plusieurs constats liés à l'enseignement de la biodiversité. En tant que concept-parapluie, la biodiversité permet d'engager une réflexion sur les conséquences de

phénomènes tels que la surexploitation des ressources naturelles ou la pollution, et de mettre en lumière la « sixième extinction de masse ». Cependant, son enseignement à l'école soulève de nombreux défis : obstacles liés à l'enseignement du concept, notamment le manque de savoirs épistémiques et professionnels chez les enseignantes, ou encore difficultés à choisir des modalités pédagogiques adaptées. Pour mieux comprendre l'origine de ces obstacles et identifier des moyens de les dépasser, nous avons mis en place trois communautés de pratiques professionnelles - deux francophones et une alémanique - autour de la biodiversité. Ces communautés comptent en moyenne une douzaine d'acteurs. Elles réunissent vingt enseignantes de l'école obligatoire, quelques étudiants, des formateurs-chercheurs - les auteurs de cet article - ainsi que ponctuellement des biologistes, des paysagistes, des membres d'ONG, des responsables techniques ou des directions d'établissement. L'une des deux communautés francophones est composée d'enseignants d'une même école engagée depuis maintes années dans l'enseignement de la biodiversité. Les trois communautés ont pour objectif d'échanger sur la biodiversité, sur sa place dans nos espaces de vie et de travail, et sur les manières de l'aborder en classe. Le dispositif vise à la fois la formation, le développement de ressources didactiques et la production de connaissances scientifiques.

1. Fondements conceptuels du projet

1.1. Le concept de biodiversité : un concept polysémique et controversé

- 3 Avant de présenter notre projet de recherche, il convient de présenter les bases conceptuelles de celui-ci, notamment en définissant le concept au centre de notre objet d'étude : le concept de biodiversité. Le choix de travailler ce concept dans le cadre des communautés de pratiques professionnelles (CPP ; voir Roy et al., 2023), et dans le cadre d'une recherche-action en didactique repose sur son statut de concept-parapluie (*umbrella concept*), présent dans certains curricula scolaires et moyens d'enseignement, mais plus généralement dans de nombreuses instances de la vie publique, permettant d'amorcer des réflexions autour de nombreuses « questions socialement vives » (Legardez et Simonneaux, 2011). Nous reconnaissons toutefois d'emblée qu'il s'agit d'un concept hautement controversé, ne faisant pas l'unanimité dans la communauté scientifique, et que son statut en tant que concept à enseigner demeure ambigu (Larrère et Larrère, 2010).
- 4 Le concept émerge à partir des années 1980, et notamment à partir de 1988 lors du National Forum on Biodiversity à Washington, dans le monde de la protection environnementale. Il se stabilise à l'occasion de l'évaluation des écosystèmes pour le millénaire (*Millennium Ecosystem Assessment*) en 2005 et du lancement de l'*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) en 2012, une organisation intergouvernementale indépendante visant à faciliter les liens entre science et politique sur les questions liées à la biodiversité et aux services écosystémiques. Cette deuxième notion impose une vision de la biodiversité très « anthropocentrée, normative et axée sur les services » (Barroca-Paccard, 2022, p. 122). Selon ce même auteur, il s'agit d'« un concept hybride entre science et gouvernance » (2022, p. 119) puisqu'il est, dès le départ, construit en tant que concept normatif dans le

but de sensibiliser le public à la disparition de certaines espèces et aux conséquences graves de ces disparitions sur les écosystèmes. Comme l'expliquent Lindemann-Matthies et ses collègues :

This leads to the notion that biodiversity is not only a scientific term but also a normative conservation concept which is linked to the idea of biological variation and its ecological, economic, ethical, spiritual, and cultural values. In consequence, as multiple values are attached to biodiversity and its conservation, the use of biodiversity and measures to conserve it can be discussed in many ways—often controversially—which make it a challenge for both conservation and education. (2011, p. 2249)

- 5 La littérature sur le concept met donc en évidence ses limites (De quelle diversité parle-t-on ? Comment évaluer cette diversité ?) en tant que concept scientifique opérationnalisable, mais reconnaît son utilité politique et transformative (Eliot, 2015 ; Lindemann-Matthies et al., 2011). Gayford met en avant le manque de clarté du concept dont la définition demeure floue (2000). En effet, la diversité en question peut se situer à différents niveaux : ceux des écosystèmes, des espèces ou encore des gènes (Lhoste et Voisin, 2013) ou, autrement dit, la diversité peut être présente entre les espèces ou à l'intérieur même d'une espèce (Lindemann-Matthies et al., 2011). D'autres aspects de la biodiversité, comme la distribution géographique ou la tolérance abiotique — la capacité à survivre et à prospérer face à des facteurs environnementaux non vivants — pourraient être ajoutés aux trois niveaux proposés (Hortal et al., 2015).
- 6 Si l'on comprend aisément que ces différentes définitions et dimensions rendent le concept difficile à appréhender et à manier, pour Eliot, sa complexité en fait aussi sa richesse intellectuelle et scientifique (2015). Une fois que l'on a reconnu cette complexité et ces lacunes, il convient de reconnaître les différentes variantes du concept et notamment concernant la place réservée aux humains dans le concept, ou plutôt dans ce qu'il nous invite à entreprendre. Pour Barroca-Paccard (2022, p. 119), « lors de son arrivée sur la scène internationale, la biodiversité a été liée à une vision très cartésienne et anthropocentrée ». En effet, dans une première vision du concept, appelée naturaliste, tout repose sur l'idée de la stabilité des écosystèmes et sur l'étude fonctionnelle de celle-ci (Wilson et Peter, 1988). À l'opposé de cette vision naturaliste, Barroca-Paccard, Orange Ravachol et Gouyon (2018) évoquent la vision évolutive d'une biodiversité qui est à la fois le produit de l'évolution, mais aussi le fondement des possibles évolutions et adaptations futures. Dans cette vision, les espèces, y compris l'humain, doivent être considérées comme étant instables temporellement (Wiley, 1978). Ces divergences mettent en évidence une critique souvent faite au concept : il invite à recenser, à comptabiliser les espèces, ce qui s'avère extrêmement compliqué voire impossible techniquement, et même inenvisageable dans une vision évolutive au sein de laquelle le concept même d'espèce est remis en cause (Sarrazin et Lecompte, 2017). Allégé de ces complexités et contradictions, le concept est souvent utilisé de manière simpliste comme synonyme d'autres concepts flous comme celui de nature (voir le cas décrit chez Voisin et Lhoste, 2016 ou Simard et al., 2022) pour évoquer le monde vivant d'après une perspective anthropocentrée, mettant l'humain à une place à part et souvent surplombante (Barroca-Paccard, 2022).
- 7 Aujourd'hui, dans de nombreuses instances, le concept est toujours utilisé à des fins normatives (p. ex. description des espèces végétales en voie de disparition en montagne), voire militantes (p. ex. admettre que les biodiversités seraient favorables à la résilience de tous les niveaux d'organisation du vivant ; Larrère et Larrère, 2010).

Parler de biodiversité revient souvent à évoquer la « sixième extinction de masse » (voir discussion chez Vonlanthen, 2023) – en rappelant que les cinq précédentes étaient causées par de grands changements environnementaux non-anthropiques – et à appeler à agir pour freiner ce déclin. Cet objectif est souvent considéré comme l'un des défis majeurs de notre époque (Cardinale et al., 2012 ; Ceballos, Ehrlich et Dirzo, 2017 ; Marques, 2020), et les injonctions politiques, scientifiques et éducatives se multiplient pour défendre les différentes formes de biodiversités dans notre espace de vie au quotidien.

- 8 D'ailleurs pour reconnaître et adopter le paradigme Anthropocène, comme nous y invitent de nombreuses études récentes (Barthes, Sauvé et Torterat, 2022 ; Blondin, Letouzey-Pasquier & Roy, 2023 ; OECD, 2023) et au terme de cette revue, il s'agirait de prendre un recul critique sur le concept de biodiversité, comme sur celui de nature. En effet, dans de nombreuses acceptions de ces termes, l'humain est considéré comme en dehors (protéger « sans » l'humain) et bien souvent au-dessus (protéger « pour » l'humain) des autres espèces (Büscher et Fletcher, 2023 ; Chalvet, 2021 ; Depraz, 2013). C'est le cas aussi pour les différentes éthiques environnementales discutées en littérature (d'anthropo- ou de patho- vers du bio- ou écocentrisme ; voir discussion chez Larrère, 2010 et définitions chez Giroux et Larue, 2015). L'Anthropocène nous pousse à (re)considérer la place des humains parmi les autres vivants (protéger « avec » l'humain) et également à mettre en avant ce qui nous relie, nos interdépendances aux autres êtres vivants, privilégiant ainsi une vision (éco)systémique du monde vivant (Blondin et al., 2023). Le paradigme Anthropocène nous pousse à repenser, voire à abandonner, certaines dichotomies centrales en sciences comme celles de naturel/physique vs social, et aussi à s'éloigner du concept d'espèces, en mettant en avant les relations et hybridités et ce qui nous lie et nous rassemble plutôt que ce qui nous différencie (Haraway, 2016 ; Morizot, 2018) dans une perspective systémique et empathique (voir aussi le concept d'altérité chez Fortin, 2022).

1.2. La biodiversité dans les curricula de formation en Suisse

- 9 Il existe en Suisse, pour chacune des trois plus grandes régions linguistiques, un plan d'études de l'école obligatoire. Le terme biodiversité n'apparaît pas dans le plan d'études germanophone correspondant à la plus grande région linguistique du pays (D-EDK, 2015). Dans les plans d'études francophone (PER) et italophone (PSSO), le terme est introduit soit au deuxième (pour des élèves de huit à douze ans ; CIIP, 2010) soit au troisième cycle d'études (pour des élèves de douze à quinze ans ; DECS, 2015). C'est dans le PER que le concept de biodiversité, compris comme diversité de milieux, de comportements, d'adaptations, de morphologies, etc. est le plus élaboré. Il y est mentionné à plusieurs reprises dans des contextes disciplinaires (p. ex. favoriser la prise en compte de la biodiversité en comparant différents êtres vivants et différents milieux) et interdisciplinaires (p. ex. identifier des comportements favorisant la conservation et l'amélioration de l'environnement et de la biodiversité ; voir discussion chez Audrin, 2022). Le concept y est proposé comme concept clé aidant l'élève à appréhender l'interdépendance des trois dimensions de l'éducation en vue d'un développement durable (EDD) que sont l'environnement, la société et l'économie.
- 10 Même si le terme de biodiversité lui-même n'est pas traité de la même façon dans les programmes d'études des différentes régions linguistiques du pays, un très grand

nombre de concepts et d'activités en classe liés à l'étude de la biodiversité est présenté dans les trois plans d'étude suisses. Les activités sont souvent axées sur plusieurs dimensions d'une EDD. Le tableau 1 présente une liste non-exhaustive de concepts et d'activités issus de la dimension « Environnement » et mentionnés dans le domaine des sciences naturelles et/ou sciences humaines d'un des trois programmes. Les concepts et activités de la dimension « économique » (p. ex. analyser le rôle des pesticides ou l'importance d'une l'agriculture industrielle dans notre société) et de la dimension « société » (p. ex. analyser la croissance et la densité de la population, aborder la multiculturalité en classe) ne figurent pas dans ce même tableau.

- 11 En étudiant le tableau, nous pouvons constater que nos élèves sont encouragés à avoir un regard multi-perspectives sur le concept de biodiversité. Les programmes des plans d'études manifestent clairement une vision naturaliste (diversité des espèces, étude des écosystèmes) et une vision évolutive (histoire de la Terre et de l'évolution des êtres vivants) du concept-clef de biodiversité. Se rendre compte, accepter et analyser conjointement de multiples perspectives sont des objectifs pouvant être considérés comme un principe didactique typique ou exemplaire d'une EDD (Legardez et Simonneaux, 2011). Cependant, même si les programmes des plans d'études contiennent beaucoup d'éléments nécessaires pour aider les enseignants à traiter en classe – voire éduquer leurs élèves à – la biodiversité, il existe en Suisse peu de ressources pédagogiques traitant de ce concept dans sa globalité.

Tableau 1 : Concepts et activités en lien avec la biodiversité : extraits des programmes des trois plans d'études en Suisse

Concepts et activités liés à la biodiversité	
vision plutôt naturaliste de la biodiversité	diversité des espèces et écosystèmes - explorer les habitats et leurs êtres vivants, connaître et décrire des espèces locales - déterminer des caractéristiques du monde vivant et de divers milieux et en tirer des conséquences pour la pérennité de la vie en observant des éléments de fragilité d'écosystèmes, y compris urbains, identifier des éléments de réaction des écosystèmes à partir d'un thème d'actualité écologique (identifier causes, effets favorables ou défavorables selon les espèces)
	paysages, environnement & écologie - étudier les paysages naturels, évaluer l'influence des activités touristiques sur les régions montagneuses et côtières et nommer leurs effets sur l'homme et l'environnement - comparer et évaluer les formes de production agricole en fonction de leur impact sur le paysage, la consommation de ressources naturelles et la situation de travail des personnes, expliquer les interdépendances régionales et mondiales - étudier des milieux ou des situations mettant en évidence la destruction de la niche écologique ou le morcellement du domaine vital, la sélection d'une espèce, l'introduction d'une espèce exotique, la modification des facteurs abiotiques...
	parenté et filiation classifier et caractériser certaines espèces et s'interroger sur ce qui fait l'unité du vivant (se déplacer, se reproduire, ...) au-delà de sa diversité
	variabilité des espèces appréhender la variabilité des espèces, nommer les problèmes qui se posent
vision plutôt évolutive de la biodiversité	écosystèmes et changement climatique étudier les influences anthropiques sur les écosystèmes et évaluer les conséquences à long terme, s'informer sur le changement climatique, expliquer les causes et évaluer les effets du changement climatique dans différentes régions du monde, en particulier en Suisse
	adaptation comme phénomène comprendre le phénomène de l'adaptation des animaux et des plantes indigènes aux conditions naturelles, étudier les conséquences en cas de non-adaptation
	adaptation comme processus comprendre que le processus de compétition et de spécialisation conduit à une adaptation des espèces, synonyme de dépendance
	évolution et phylogénie - traiter les ères géologiques, traiter en classe la « vie » resp. « le vivant » par le biais d'approches multi-perspectives, notamment en favorisant une perspective historique sur la vie, faire le lien entre évolution et généalogie - introduire la théorie de l'évolution, établir un lien entre la diversité du vivant et la théorie de l'évolution

1.3. Obstacles et défis liés à l'enseignement de la biodiversité

- 12 Lindemann-Matthies et collègues (2011) ont mis en évidence les nombreux défis pédagogiques et didactiques liés à l'enseignement de la biodiversité. L'étude indique que les futurs enseignants en Suisse sont moins familiers avec le concept de biodiversité (manque de « savoirs à enseigner » et de « savoirs pour enseigner » ; voir Hofstetter et Schneuwly, 2009) que leurs homologues britanniques, allemands et chypriotes, et que leur formation initiale constitue rarement une source d'information sur ce thème. En tant que formateurs et formatrice de futurs enseignants suisses, nous rejoignons ce constat.
- 13 À côté des défis, des obstacles à l'échelle de l'école et de la classe sont décrits et analysés dans la littérature (Scott et al., 2015 ; van Dijk-Wesselius et al., 2020). Le tableau 2 regroupe les différents obstacles et défis liés à l'enseignement de la biodiversité.

Tableau 2 : Regroupement des obstacles et défis mentionnés dans la littérature autour d'un enseignement de la biodiversité

Obstacles		Défis
Scott et al., 2015 ; van Dijk-Wesselius et al., 2020		Lindemann-Matthies et collègues, 2011
Échelle école	Échelle classe	Échelle individuelle
manque de ressources	▪ présence d'élèves difficiles	manque de
▪ temporelles (calendrier scolaire)	▪ manque de soutien en classe	▪ « savoirs à enseigner » (épistémiques)
▪ administratives (demandes de soutien)		▪ « savoirs pour enseigner » (professionnels)
▪ coûts		▪ confiance d'enseigner la biodiversité
▪ sécurité		
▪ biodiversité à proximité (forêts, étangs, ...)		

1.4. Problématiser la biodiversité à l'école

- 14 Etant donné la polysémie et les controverses liées au concept de biodiversité (voir chapitre 2.1), on comprend la difficulté pour le corps enseignant à manier le concept de biodiversité, pourtant répandu dans les projets et programmes scolaires. Une analyse *a priori* par l'intermédiaire d'une matrice interdisciplinaire (voir Gremaud & Roy, 2017, 139) pourrait permettre d'établir « une vision systémique du concept tout en poussant une vision critique de la situation ». Différentes activités en classe peuvent être proposées, selon la façon d'appréhender la biodiversité. Ces activités visent différents types de savoirs, univoques (stabilisés, refroidis ; p. ex. connaître et décrire des espèces locales) ou hybrides (non stabilisés, froids, controversés ; p. ex. parler d'espèces dites invasives menaçant des espèces dites autochtones) (voir discussion chez Lange, 2016), traités en classe à différents degrés d'interdisciplinarité (Darbellay, 2011). Les contextes proposés pour ces activités peuvent être d'actualité et en rapport direct avec le quotidien des élèves ou se situer en dehors de leur vie immédiate et personnelle (Habig, van Vorst et Sumfleth, 2018).

- 15 Par exemple, afin de s'appuyer sur la vie quotidienne de leurs élèves, les enseignants peuvent être amenés à enseigner la biodiversité avec une approche disciplinaire en étudiant les écosystèmes locaux et en repérant ou répertoriant certaines espèces (p. ex. avec la méthode Bioblitz décrite chez Lundmark, 2003 et Parker et al., 2018). Ces analyses mèneront certaines classes dans des espaces d'apprentissage en plein air, dans une visée d'*outdoor education* (Bogner, 2022 ; Wolf et al., 2022), proche de leur école (forêts, prairies, étangs, mais aussi de fermes, etc.). Une approche transdisciplinaire a lieu du moment où les élèves profitent de l'expertise des différents acteurs et actrices de ces lieux et y seront introduits aux pratiques de référence et aux savoirs vernaculaires (celles de fermières, forestières, pêcheuses ou protectrices de la « nature »). Des perspectives multiples pourront être intégrées dans un débat autour du rôle des humains dans la protection de la « nature » (Lebrun et al., 2019). Travailler à grande échelle, dans des espaces proches de l'école, pourra finalement aider à favoriser les interactions et à créer du lien avec le monde vivant non-humain pour aider les élèves à développer leur sensibilité et à travailler les « dimensions cognitive et affective » de notre rapport au vivant (Simard et al., 2022, p. 93).
- 16 Comme le montre le dernier exemple – et plus largement dans le domaine de l'éducation –, le concept de biodiversité est souvent utilisé dans une approche d'EDD où l'on passe d'un simple « enseignement de la biodiversité » à une véritable « éducation à la biodiversité ». Pettig et Singer-Brodowski (2025) distinguent trois types d'approches pour traiter ces « éducations à » : l'approche (1) instrumentale, (2) émancipatrice et (3) transformative. Une « EDD de type 1 » est caractérisée par sa dimension normative et son orientation vers la sensibilisation et la mise en action des élèves (vision orientée vers les solutions et écogestes, vision techniciste de problématiques environnementales) :
- Type 1 approaches assume that the problems humanity faces are essentially environmental, and can be understood through science and resolved by appropriate environmental and/or social actions and technologies. It is assumed that learning leads to change once facts have been established and communicated.* (Vare & Scott, 2007, p. 192)
- 17 Si l'étude de la biodiversité à l'école est souvent un point de départ vers des activités de sensibilisation environnementale et de construction matérielle visant à « ramener la biodiversité » dans nos espaces de vie (création d'un jardin potager, d'une butte de permaculture ou d'un hôtel à insectes), plusieurs études montrent qu'il s'agit là d'une vision réductrice du concept et des possibilités qu'il offre. Lhoste et Voisin (2013) expliquent que dans le contexte français, enseignants et élèves ne sont pas invités à travailler sur la globalité du concept, mais à se concentrer sur les préoccupations humaines liées à la biodiversité. Audrin (2022) fait un constat similaire dans le contexte suisse.
- 18 Au niveau didactique, il serait intéressant, et important, de ne pas mobiliser le concept seulement avec ces finalités, mais de l'étudier aussi de manière plus scientifique, en reconnaissant ses dimensions normatives (tendance à vouloir conserver et/ou préserver la biodiversité) et controversées, et ses limites. Selon Roy et Gremaud (2017), le corps enseignant pourrait aussi proposer des apprentissages dans une perspective de socialisation émancipatrice (une « EDD de type 3 » selon Pettig et Singer-Brodowski, 2025) :
- 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. (2017, p. 108)

- 19 Passer de l'étude du concept de biodiversité à une véritable éducation à la biodiversité permet de dépasser une simple accumulation de connaissances pour viser des finalités éducatives plus larges et durables. L'éducation à la biodiversité de type 2 ou 3 vise à développer des attitudes, des compétences et des comportements responsables, en intégrant des dimensions affectives, éthiques et pratiques. Cette approche encourage les élèves à comprendre les interconnexions entre les êtres vivants et leur environnement, à développer un sens de l'observation et de l'empathie envers le vivant. Ainsi, l'éducation à la biodiversité ne se limite pas à savoir ce qu'est la biodiversité, elle vise à former des citoyens conscients, engagés et capables d'agir, ce qui correspond pleinement aux finalités éducatives d'émancipation, de responsabilité et de participation active à la vie sociale et environnementale.

1.5. Postures et questions socialement vives dans le contexte Anthropocène

- 20 Voisin (2018) met en avant différentes postures possibles à adopter face à l'éducation à la biodiversité que sont le militantisme, le positivisme, relativisme et neutralité stricte. En fonction de ces postures, peuvent être visés le développement et le bien-être personnels et le changement de comportement (donc plutôt une EDD de type 1 ou 2) ou l'éducation au discernement et à l'esprit critique (une EDD de type 3). Une éducation à dominante activiste viserait l'adoption de « bonnes pratiques » alors qu'une éducation à dominante réflexive viserait le discernement et le débat à travers la « formation du citoyen par la discussion » (Lhoste et Voisin, 2013, p. 109).
- 21 Travailler sur les controverses que ce concept charrie peut s'avérer riche pour encourager les élèves à questionner leurs valeurs, en lien avec leurs pratiques (Gayford, 2000). En effet, de nombreux enjeux autour de l'éducation à la biodiversité peuvent donner lieu en classe à des travaux autour de questions socialement vives qui se définissent, selon Fabre (2021), par cinq dimensions que sont polysémie, conflictualité, complexité, temporalité critique et ouverture. Autrement dit, les questions autour de la biodiversité peuvent engendrer des « problèmes pernicieux » voire « super pernicieux » avec lesquels on n'en a « jamais terminé » (Fabre, 2021, p. 93) puisqu'ils exigent un « traitement continu » (*ibid.*) et ne peuvent mener à des solutions claires et consensuelles. S'engager sur cette voie nous invite à travailler de manière systémique en mettant en lumière les multiples relations et interdépendances entre différents phénomènes ou objets (Diemer, 2014). D'ailleurs, Fabre nous explique qu'« il n'est donc pas étonnant de voir les problèmes pernicieux convoqués dans le contexte de l'Anthropocène, lequel oblige à dépasser le clivage entre nature et culture » (2021, p. 94) et que les problèmes super-pernicieux « sont sans doute ces types de problèmes qui s'avèrent didactiquement les plus intéressants » (p. 95), car ils encouragent une éducation au politique.
- 22 Explorer les controverses et (se) poser des questions socialement vives via une éducation au politique nous invite d'ailleurs à ne pas occulter les causes de la « crise » de la biodiversité. Puisqu'une approche EDD de type 1 orientée vers les « bonnes pratiques » est communément utilisée à l'école, les questions plus sensibles sont souvent mises de côté. Comme le remarquent Johnson et ses collègues “*fundamental*

drivers of biodiversity decline - such as rising per capita consumption, naïve economic models, and disconnection of people from nature - are often ignored” (2017, p. 273). Les initiatives visant à « remettre » ou « ramener » de la biodiversité peuvent ainsi sembler superficielles si on n’aborde pas les thématiques liées aux raisons profondes du déclin. Ainsi, le concept de biodiversité pourrait jouer un rôle de catalyseur pour débattre en classe des impacts des activités humaines sur le vivant et de nos interdépendances, en s’émancipant d’une vision normative et techniciste. Pour ce faire, de nombreuses « éducations à », autres que l’EDD, pourraient s’avérer particulièrement inspirantes : c’est le cas de l’éducation (relative) à l’environnement, l’éducation à la durabilité, de l’éducation au changement climatique ou de l’éducation en Anthropocène.

2. Au cœur du projet : co-construire une séquence d’enseignement-apprentissage transdisciplinaire autour de la biodiversité

2.1. Intérêts de recherche

- 23 Plusieurs études récentes se sont penchées sur l’enseignement de la biodiversité (Simard et al., 2022 ; Voisin et Lhoste, 2016). Comme la partie théorique de cet article a cherché à le montrer, un nombre important de difficultés didactiques découlent de la polysémie même du concept. En outre, le développement du paradigme Anthropocène nous pousse à questionner certaines dichotomies (nature/culture, social/biologique ; voir Blondin et al., 2023), y compris dans le champ de l’éducation. Le concept de biodiversité permet-il d’adopter une vision (éco)systémique, centrée sur les interdépendances, recommandée dans le cadre de l’Anthropocène (Wallenhorst et Pierron, 2019) ? Il nous semble ainsi important d’explorer la pertinence du concept de biodiversité en éducation et les différentes significations et visions qu’on lui attribue dans les plans d’études, les moyens d’enseignement et chez les enseignants.
- 24 D’ailleurs, dans le champ de « l’éducation en Anthropocène » (Wallenhorst et Pierron, 2019) comme dans celui de l’« éducation au vivant » (Simard et al., 2022), de nombreuses propositions pédagogiques et éducatives inspirantes mériteraient d’être associées à des pistes didactiques concrètes. Par exemple, concernant l’éducation au vivant, Bernard, Panissal et Mbazogue-Owono considèrent qu’il « s’agit de mettre en œuvre une éducation citoyenne scientifique critique au service d’une justice écologique et sociale » (2022, p. 55). Ces mêmes auteurs soulignent également l’importance de la dimension éthique d’une éducation au vivant et des liens avec les savoirs vernaculaires/autochtones qui l’accompagnent. Cette vision ambitieuse, que nous partageons dans le cadre de notre projet sur la biodiversité, charrie de nombreux enjeux didactiques qu’il convient d’explorer autour notamment de la transdisciplinarité, des questions socialement vives, de la complexité et de l’incertitude (Barthes et al., 2022 ; Fabre, 2021).
- 25 À travers notre projet de recherche-action et formation, nous espérons pouvoir apporter une contribution concrète à la recherche sur l’éducation à la biodiversité en analysant différentes visions du concept et leurs liens avec les injonctions curriculaires, en travaillant de manière participative et transdisciplinaire au sein d’une ou plusieurs

communautés de pratiques professionnelles et en faisant émerger des pistes didactiques concrètes pour l'enseignement de la biodiversité dans le contexte actuel.

2.2. Questions de recherche

- 26 La première phase du projet de recherche ABBA (2023-2025) a pour objectif de répondre à la question suivante : **comment co-construire une problématique d'enseignement-apprentissage transdisciplinaire autour de la biodiversité dans le cadre de communautés de pratiques professionnelles ?** Cette problématique générale nous permettra à la fois de réfléchir à la pertinence d'une CPP pour la formation continue des enseignantes (niveau formation), aux visions dominantes du concept (niveau épistémique), et aux obstacles et défis auxquels les enseignantes sont confrontées pour leur enseignement à l'école obligatoire (niveau didactique).
- 27 **Question de recherche 1 :** Quels sont les obstacles / défis cités par le corps enseignant pour mettre en œuvre un enseignement autour de la biodiversité ?
- 28 Notre hypothèse ici est que le groupe d'enseignantes impliquées rencontre des obstacles et défis similaires à ceux documentés dans la littérature (voir tableau 2).
- 29 Co-construire une problématique nécessite bien entendu de s'accorder collectivement sur une définition du concept et d'opérer des choix didactiques pertinents : il s'agira donc pour nous, chercheurs, de comprendre le profil des personnes impliquées en termes de savoirs épistémiques et professionnels et leurs visions de la biodiversité. Dans cette perspective, les sous-questions suivantes portent sur les savoirs à *enseigner* et pour *enseigner* :
- 30 **Question de recherche 2a :** Quels « savoirs à *enseigner* » — visions et approches du concept de biodiversité — coexistent chez les acteurs impliqués ?
- 31 **Question de recherche 2b.** À quels choix didactiques et « savoirs pour *enseigner* » ces visions et approches sont-elles associées ?
- 32 Une hypothèse ici étant que le corps enseignant ne se sent pas à l'aise pour définir le concept de biodiversité et pour s'en saisir, étant donnés les éléments polysémiques discutés au premier chapitre. Nous nous attendons à retrouver des approches et/ou éthiques plus ou moins anthropocentrées et intégrant de manière variable les causes sociopolitiques du déclin de la biodiversité. Nous postulons également qu'outre des savoirs à *enseigner*, les enseignants ont besoin d'un projet de mise en œuvre concret en point de mire pour se lancer dans une formation, bien au-delà des objets frontières sur lesquels se former. L'équilibre demeure difficile pour la communauté entre prendre le temps nécessaire à se former sur la biodiversité et l'élaboration d'une séquence d'enseignement. Pour répondre aux sous-questions 2a et 2b et parce qu'il n'existe pas d'outil de mesure adapté, nous avons d'abord choisi de développer et de tester une grille d'analyse basée sur les éléments présentés au chapitre 2. La revue de littérature que nous avons présentée dans ce chapitre constitue en partie un socle d'analyse des différents savoirs épistémiques et professionnels (« savoirs à *enseigner* » vs « savoirs pour *enseigner* ») consultés lors d'un enseignement de — voire d'une éducation à — la biodiversité. Même s'il reste difficile de distinguer entre savoirs à et pour *enseigner*, une analyse des différents aspects évoqués peut aider à mieux décrire les différentes visions et choix didactiques des enseignants. Par exemple, vouloir se concentrer sur la biodiversité des espèces et viser dans son enseignement certains savoirs univoques

dans une approche disciplinaire avec une vision techniciste de problématiques environnementales nécessitera d'autres problématisations et conceptualisations que de vouloir se pencher sur des savoirs hybrides en visant le discernement et le débat en classe et une éducation à dominante réflexive dans une approche transdisciplinaire.

2.3. Travailler en communauté de pratiques professionnelles

- 33 Afin de soutenir le corps enseignant face aux différents défis et obstacles mentionnés et les aider à co-construire un espace interprétatif favorisant une éducation à la biodiversité, trois formateur-chercheurs de notre Université ont opté pour travailler collectivement et pour former des communautés de pratiques professionnelles. Une communauté de pratiques professionnelles rassemble un groupe de personnes qui partagent un intérêt commun dans un domaine professionnel spécifique et qui collaborent régulièrement pour approfondir leurs connaissances, partager des expériences et résoudre des problèmes liés à ce domaine (Marlot et Roy, 2020). Les membres d'une CPP peuvent venir de divers horizons professionnels, mais partagent tous un engagement envers le même domaine d'expertise.
- 34 La CPP s'inscrit dans le concept fondateur de « communautés de pratiques » (Wenger et al., 2002 ; Wenger, 1998) considérant que la mise en relation d'une culture scolaire avec une culture scientifique ne peut se réduire à un simple rapprochement des différents partenaires impliqués. La CPP demande à un groupe de personnes comme des enseignants, des biologistes, des collaborateurs pédagogiques, des didacticiennes, des chercheurs de discuter et de convenir de leurs règles de fonctionnement, de dégager des objectifs de travail communs, et de convenir de modes d'agir et de fonctionnement à partir des ressources disponibles et des contraintes données (Desgagné et al., 2001). L'objectif principal est de favoriser le développement professionnel, l'apprentissage mutuel et l'innovation en permettant aux membres de bénéficier des connaissances et de l'expérience collective du groupe. Les actrices s'engagent ainsi dans une formation continue négociée et intégrée dans le dispositif de la CPP.
- 35 Comme les personnes participant à une CPP peuvent appartenir à des cultures sociales et professionnelles différentes, leurs épistémologies pratiques sont propres et peuvent donner lieu à des interprétations diverses (Sensevy et Mercier, 2007 ; Toullec-Théry et Marlot, 2013). La multiplicité des regards croisés des différentes actrices de la communauté permet de cerner et appréhender de manière plus approfondie une problématique commune comme la biodiversité en mettant en évidence la complexité des questions soulevées en commun. Il s'agit ainsi de co-construire des questions fécondes pour les acteurs (Roy et Gremaud, 2017) où chacun pourra ainsi contribuer à la résolution de ces dites questions fécondes ou du moins à la problématique générale.
- 36 Dans le cadre de notre projet sur la biodiversité, la CPP s'inscrit encore dans une approche de recherche en plus des développements de pratiques et avancements de connaissances. Dubet (1994) parle de double vraisemblance où la recherche et la pratique peuvent trouver leur compte. Cette démarche prend place au travers de diverses mises en œuvre associant recherche et formation sollicitant les participantes à partager leurs connaissances et expériences. Un espace interprétatif partagé (Bednarz et al. 2015 ; Ligozat et Marlot, 2016) devrait progressivement naître et se développer autour de l'objet d'étude investigué, en l'occurrence la biodiversité, en tentant de créer des ponts entre les concepts et notions théoriques et la mise en œuvre pratique. La

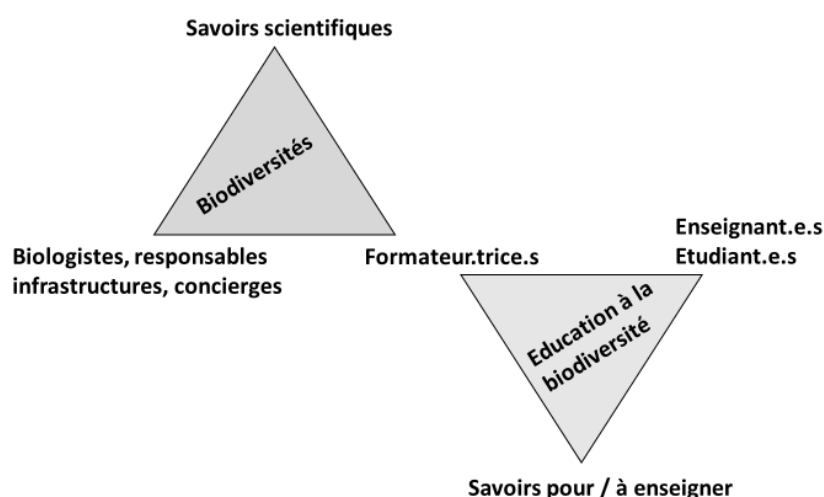
posture des acteurs (Roy et al., 2023) peut devenir un élément essentiel à prendre en considération afin que chacun puisse contribuer et répondre aux attentes et objectifs de formation et de recherche.

- 37 Pour que les acteurs et actrices de la CPP puissent construire un espace interprétatif partagé, des objets frontières communs doivent être identifiés. Un objet-frontière dans une CPP fait référence à un élément, un concept ou un problème qui crée une zone de convergence ou de divergence entre les membres de la communauté (Trompette et Vinck, 2009). Cet objet peut être une question, une idée, un outil ou même un cas spécifique qui suscite l'engagement et la discussion au sein de la communauté. Plus précisément, un objet-frontière est souvent un élément qui n'est pas entièrement compris ou accepté par tous les membres de la communauté, ce qui le rend sujet à débat, à exploration et à apprentissage collectif. Il peut servir de point focal pour la collaboration et la co-crédation de connaissances au sein de la communauté.

3. Design de recherche

- 38 Une CPP n'a pas vocation à être un projet de recherche même si un projet de recherche peut s'inscrire au sein, ou aux côtés, de celle-ci (Roy et al., 2023). Une première communauté bilingue, celle de gauche sur le schéma (voir figure 1) appelée *Biodiversités*, regroupe des biologistes, des paysagistes, des collaborateurs pédagogiques des services de l'instruction publique, des représentants du service technique (responsables des infrastructures) et des formateurs de notre département (auteurs de cet article). Ces différentes personnes travaillent ensemble dans le cadre d'une situation de formation. Si le rôle des expertes comme les biologistes ou les paysagistes est essentiel, ces mêmes personnes pourraient potentiellement être amenées à collaborer avec les communautés intégrant les enseignants lors de mises en œuvre concrètes.

Figure 1 : Enjeux de formation autour de la biodiversité (une communauté appelée *Biodiversités*) et de l'éducation à la biodiversité (trois communautés appelées *Éducation à la biodiversité*)

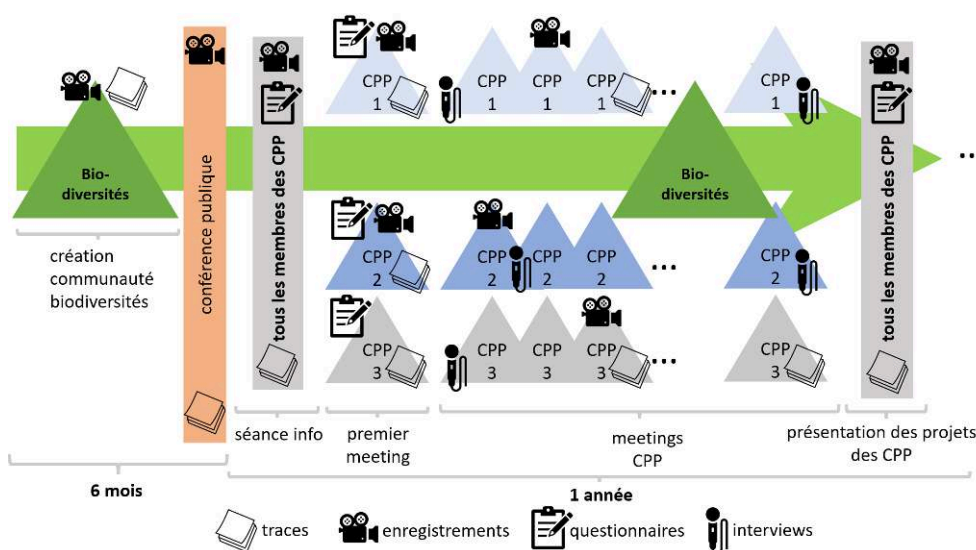


- 39 Après la création de cette communauté pionnière qui représente le socle du projet, une conférence publique appelée « Biodiversité à mon école, biodiversité dans ma classe » a eu lieu au sein de notre institution. Des enseignants (de l'école obligatoire) et futurs

enseignants (étudiants) intéressés ont pu s'inscrire pour former ensemble avec des formateurs de notre institution une nouvelle CPP (formation continue). Trois CPP, appelés « Éducation à la biodiversité » ont ainsi vu le jour autour de la mission principale de travailler ensemble sur un projet commun autour de la biodiversité (renvoyant au triangle de droite de la figure 1). Deux communautés sont francophones, la troisième est germanophone. Vingt enseignantes participent à l'une des trois. Chaque communauté se compose d'une dizaine de membres qui se concentrent sur le développement d'un ou plusieurs objets frontières à identifier. Dans ces CPP, les formatrices contribuent plutôt sur les pans didactiques et pédagogiques en se permettant de « tenir la lanterne » guidant la communauté sur certains éléments théoriques liés à l'éducation à la biodiversité (Marlot et Roy, 2020).

- 40 La figure 2 montre le design et des éléments méthodologiques d'un premier volet de recherche-action dans le projet ABBA (2023-2025). Toute personne impliquée dans une des communautés a été informée sur les questions et objectifs de recherche. Trois formateurs-chercheurs (voir auteurs) sont engagés dans cette démarche. Ils assistent aux rencontres des trois CPP en adoptant une méthode d'observation participante : ils y assistent au même titre que les autres membres, mais essaient d'influencer au minimum les échanges (approche inductive) et ne prennent pas de décisions.

Figure 2 : Design et méthodes dans un premier volet de la recherche ABBA (2023-2025)



- 41 Le projet de recherche débute dans la communauté appelée « Biodiversités ». Les discussions des membres de cette communauté autour des deux grandes thématiques suivantes sont filmées :
1. Aménager un espace de biodiversité dans un établissement scolaire : quelles sont les mesures possibles à prendre ? Qui (peut) faire quoi ? Y a-t-il des points de convergence ou de divergences entre les différentes expertes ?
 2. S'engager dans un projet scolaire autour de la biodiversité : Comment intégrer au mieux l'ensemble des acteurs respectivement partenaires dans ce type de projet ? Quels sont les défis et besoins des différents acteurs ?
- 42 Pour les trois communautés à visée pédagogique (CPP1, CPP2 et CPP3), le projet débute six mois plus tard avec une séance d'information (d'une heure) filmée. Les personnes participant se présentent individuellement en répondant aux questions suivantes,

entre autres : Pourquoi le sujet « biodiversité » m'intéresse-t-il ? Quelle est mon expertise dans le domaine ? Quels sont selon moi les éléments importants à traiter à l'école quand on parle de biodiversité ? Quels obstacles ai-je rencontrés dans un enseignement autour de la biodiversité ?

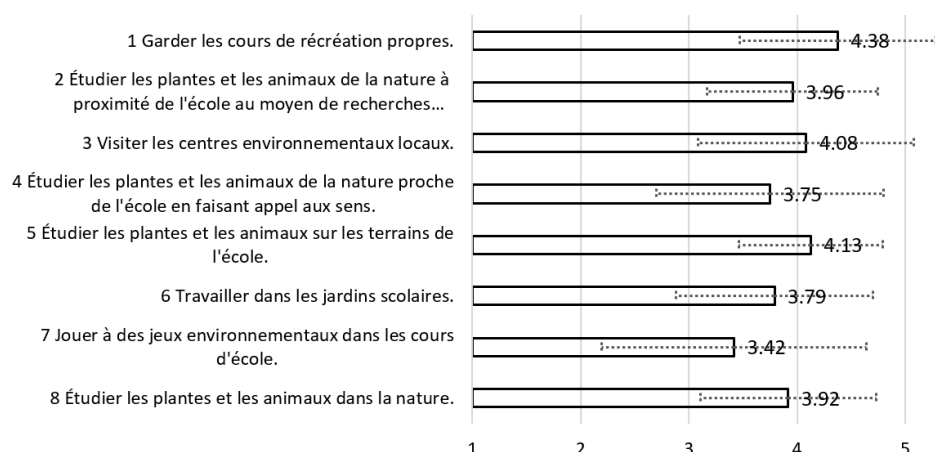
- 43 Après cette séance et avant les premiers meetings en CPP, les participantes remplissent deux questionnaires (voir annexe 2, questionnaire A et B) traitant les défis pédagogiques et didactiques lié à un enseignement de la biodiversité. Durant les premiers meetings, les participants remplissent individuellement un questionnaire plus général sur les obstacles rencontrés dans l'enseignement de la biodiversité et puis en discutent ensemble (questionnaire C). Certains membres des CPP sont interviewés (semi-dirigé, questions sur les savoirs épistémiques et professionnels) sporadiquement. Les chercheuses collectent au cours des différentes séances toutes sortes de traces (documents apportés, modélisations faites en séance, exemples de situations en classe mentionnées ...). Après environ une année, les trois CPP se retrouvent pour présenter leurs premiers résultats.

4. Premiers résultats

4.1. Les défis et obstacles

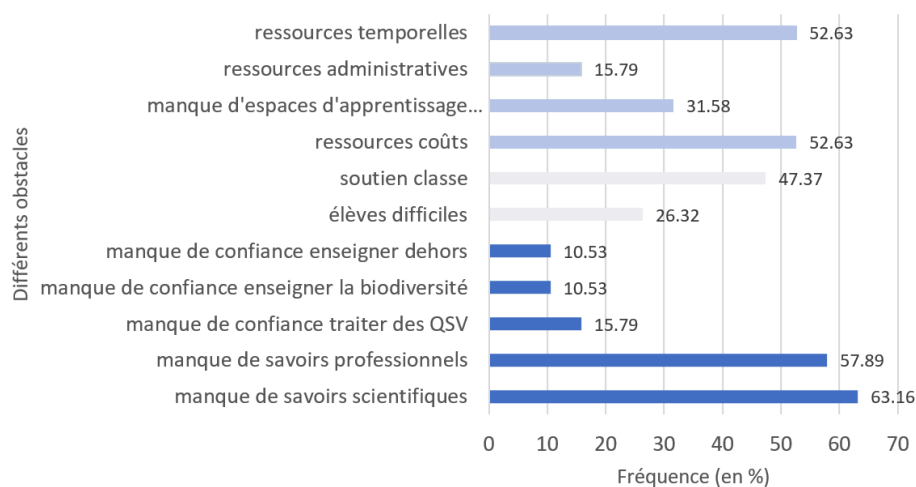
- 44 Afin de pouvoir répondre au mieux à la première question de recherche, plusieurs questionnaires (voir annexe 2) ont été utilisés. Les deux questionnaires A et B, validés par Lindemann-Matthies et collègues (2011), ont été envoyés aux participantes avant la première séance CPP. Le questionnaire C a été développé par les auteurs et piloté avec quelques étudiants lors d'un cours de formation initiale. Il a été utilisé lors de la première séance CPP et la discussion a été enregistrée.
- 45 Le questionnaire A (voir figure 3) contient 8 items : il se consacre aux défis individuels et questionne les participantes sur leur confiance de faire des activités autour de la biodiversité en dehors de la salle de classe. La figure montre un niveau globalement élevé de confiance des enseignants issus de nos trois CPP concernant la mise en œuvre d'activités *outdoor* en lien avec la biodiversité. Les scores moyens se situent majoritairement autour de 4 sur l'échelle de Likert (entre minimum 1 et maximum 5 points), indiquant un fort sentiment d'aisance. Le test de Friedman montre des différences significatives entre les 8 items ($p = 0.04$) avec des déviations standards entre 0.67 (item 5) et 1.22 (item 7). Les activités pour lesquelles la confiance est la plus élevée concernent des pratiques simples et intégrées au quotidien scolaire, telles que « garder les cours de récréation propres (item 1) » ou « étudier les plantes et les animaux sur les terrains de l'école (item 5) ». Les activités impliquant une dimension plus exploratoire ou sensorielle, comme « étudier les plantes et animaux de la nature ... en faisant appel aux sens (item 4) » ou « jouer à des jeux environnementaux dans la cour d'école (item 7) » présentent des niveaux de confiance légèrement plus faibles. Comparé à la cohorte des 330 futurs enseignants Suisses questionnée par Lindemann-Matthies et collègues (2011, cf. figure 2), les enseignants et enseignantes de nos CPP répondent de façon très similaire pour les sept premiers items. Cependant ils et elles se sentent plus en confiance d'« étudier les plantes et les animaux dans la nature (item 8) » (3.92, déviation standard 0.81).

Figure 3 : Confiance de faire des activités outdoor en lien avec la biodiversité [n =19, échelle Likert de 1 à 5]



- 46 La figure 4 (questionnaire C) soutient cette observation. Parmi les obstacles à l'échelle individuelle (voir les cinq derniers items de la figure), le corps enseignant mentionne rarement un manque de confiance, que ce soit pour enseigner dehors, pour aborder la biodiversité ou pour traiter des QSV. Par contre, les manques de savoirs pour (professionnels) et à enseigner (scientifiques) sont cités par plus de la moitié des participantes.

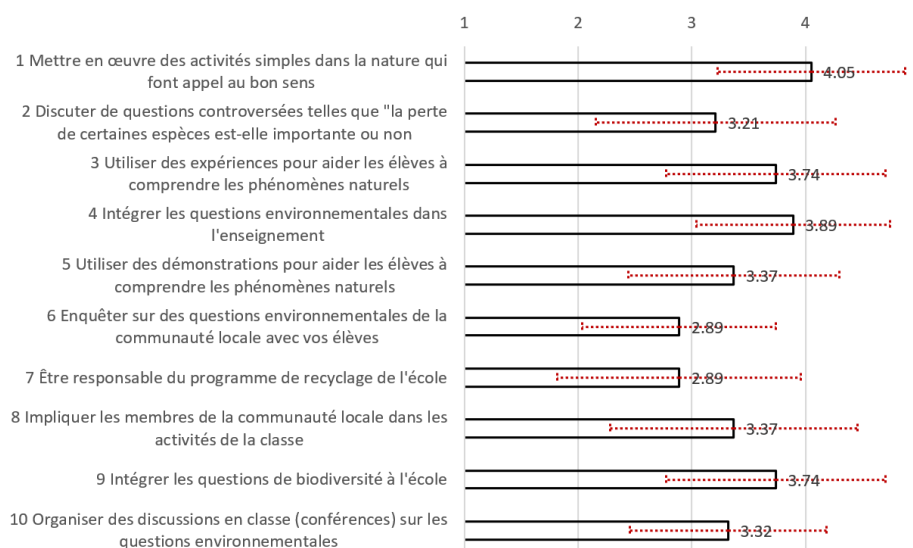
Figure 4 : Obstacles les plus cités par le corps enseignant dans nos communautés [n =19]



- 47 En ce qui concerne les obstacles à l'échelle de l'école et de la classe, plus de la moitié des personnes participant citent les manques de ressources temporelles et coûts, deux obstacles omniprésents dans l'enseignement.
- 48 Le questionnaire B (voir figure 5) nous livre de plus amples détails sur quelques éléments des savoirs à et pour enseigner. Le test de Friedman révèle des différences hautement significatives entre les 10 items ($p < 0.001$) avec des déviations standards qui varient entre 0.82 (item 1) et 1.09 (item 8). La figure montre que le corps enseignant se sent davantage compétent dans des actions pédagogiques relevant de leur sphère de contrôle directe, tandis que les démarches collaboratives ou systémiques semblent constituer un défi plus important. Comparé à la cohorte des futurs enseignants

questionnée par Lindemann-Matthies et collègues (2011, cf. figure 5), chez nous le corps enseignant se sent plus compétent dans « l'intégration des questions de biodiversité à l'école (item 9) » (3.74, déviation standard 0.96) et « l'organisation des discussions en classe sur des questions environnementales (item 10) » (3.32, déviation standard 0.82). À noter que nous comparons ici un petit nombre d'enseignants qui s'engagent volontairement dans une formation continue traitant l'éducation à la biodiversité à un grand nombre d'étudiants et étudiantes en pleine formation.

Figure 5 : Compétences en lien avec une éducation à la biodiversité [n =19, échelle Likert de 1 à 5]



4.2. Grille d'analyse

- 49 Une grille d'analyse a été élaborée collectivement par les trois auteurs. Cette grille vise à opérer une distinction analytique entre les savoirs à *enseigner* et les savoirs *pour enseigner*. La version complète de la grille d'analyse est présentée en annexe. Cette grille a fait l'objet d'un premier test dans le cadre d'un travail de *bachelor* réalisé au sein de notre université, ce qui a permis d'en examiner la pertinence et la faisabilité méthodologique.
- 50 Les résultats issus de l'application de cette grille au sein de nos trois communautés de pratiques seront présentés ultérieurement. Le tableau 3 montre les tendances observées dans les savoirs à *enseigner* la biodiversité des enseignantes lors du premier meeting CPP : celles-ci partagent dans leurs discours plus souvent la vision naturaliste de ou des biodiversité(s) et argumentent plus souvent sur le niveau « biodiversité des espèces ». Dans leurs approches et éthiques environnementales, elles tendent vers du convivialisme et ne semblent pas considérer l'humain (anthropo-) ou certaines espèces (patho- p.ex. les abeilles ou vaches) plus importantes que d'autres. À prendre cette interprétation avec précaution, car il nous reste à analyser toutes les données post (interviews, ressources pédagogiques développées, questionnaires post) afin de pouvoir répondre aux sous-questions de recherche 2a et 2b. Ces premières interprétations ont été présentées aux participantes des trois CPP lors de la dernière réunion qui a eu lieu en été 2025.

Tableau 3 : Tendances observées dans les « savoirs à enseigner » la biodiversité (basée sur des verbatims enregistrés lors du premier meeting CPP en 2024 (n =19)

« » la biodiversité	
➤ vision(s) : naturaliste > évolutive	p. ex. [sensibiliser les jeunes à la diversité] ; [qu'est-ce qu'on peut trouver dans la cour d'école]
➤ niveau(x) de biodiversité : espèces > écosystèmes > gènes	p. ex. [parler des espèces en danger] ; [je m'intéresse aux espèces que nous avons tendance à oublier, bien qu'elles jouent un rôle important]
➤ approche(s) : avec > sans / pour l'humain	p. ex. [on réaménage et très vite des espèces retournent, donc on a vite des résultats] ; [jardins potager publics] ; [jardins potagers à l'école] ; [buttes de permaculture] ; [école à la forêt]
➤ éthique(s) environnementales : bio- & éco > patho- ou anthropocentrisme	p. ex. [le demain ce n'est pas la croissance économique mais c'est un demain où on renoue avec la terre, avec ces ressources...] ; [c'est important de ... transmettre l'idée de la biodiversité ... c'est l'interdépendance, comprendre que les choses sont liées, observer, comprendre et sensibiliser les élèves à cela]

Conclusion

- 51 Cet article présente la première étape d'un grand projet de recherche autour du concept de biodiversité à l'école. Nos principaux objectifs sont de discuter le concept de biodiversité, en tant que concept scientifique et scolaire, pour en souligner l'ambiguïté et la polysémie. Le défi est de montrer la façon dont le monde de l'éducation peut s'en saisir. Nous défendons l'idée de travailler la biodiversité à l'école dans le cadre de CPP afin de rassembler personnes expertes, praticiennes, enseignant et engagées dans la recherche pour discuter ensemble des défis rencontrés et esquisser collectivement des solutions possibles pour appréhender les problématiques liées à la biodiversité.
- 52 Le projet de recherche, mené en parallèle au travail des CPP, met en lumière les défis didactiques soulevés par l'enseignement de la biodiversité dans la scolarité obligatoire. En ce qui concerne les savoirs à enseigner et les savoirs pour enseigner, la grille analytique mobilisée nous aide à situer le corps enseignant et à décrire la complexité inhérente à ce concept central. Bien que les données post de ce premier volet (2023–2025) ne soient pas encore analysées — notamment celles portant sur les ressources développées par les enseignants —, les premiers résultats confirment le défi majeur : passer d'un « enseignement de la biodiversité » à une « éducation à la biodiversité », autrement dit d'une approche EDD de type 1 vers des approches de type 2 ou 3 (p. ex. intégrer des démarches collaboratives ou systémiques ; voir figure 5).
- 53 Comme souligné précédemment, si de nombreuses études proposent des pistes inspirantes pour l'éducation au vivant dans le contexte de l'Anthropocène, des propositions didactiques accompagnées d'exemples concrets mériteraient d'être développées et analysées. L'objectif général de cette recherche-action-formation est donc de faire émerger des pistes didactiques concrètes, adaptées aux grandes questions sociétales contemporaines, pour l'enseignement de la biodiversité.
- 54 Un second volet (2025–2027) est d'ores et déjà engagé. Une seule CPP, réunissant seize enseignants et enseignantes francophones et alémaniques issus des trois cycles de la

scolarité obligatoire, s'est constituée à l'automne 2025. De nouveaux outils visant à expliciter la pensée systémique et l'argumentation complexe — par exemple dans la planification ou l'analyse de ressources pédagogiques — ont été développés et seront prochainement mis en œuvre.

- 55 Bien que le dispositif des CPP dans lequel s'inscrit notre recherche-action soit large et ambitieux, puisqu'il implique un nombre important d'actrices et que chaque communauté poursuit des objectifs et des modalités de travail propres, il nous semble particulièrement fécond pour aborder les défis identifiés de manière collective et collaborative. Pour les formateurs-chercheurs, l'un des principaux défis consiste à laisser les membres des communautés travailler de manière autonome et s'épanouir, tout en veillant à maintenir une cohérence avec les objectifs fixés.
- 56 Enfin, lors de la dernière phase du projet (2027-2028) articulée autour de nouvelles questions de recherche, se posera la question de l'efficacité du concept de formation qu'est celui du travail en CPP et nous tenterons alors d'évaluer l'évolution des savoirs épistémiques et professionnels du corps enseignant impliqué dans les deux volets. Quand viendra le temps de conclure le travail des CPP, nous proposerons également une analyse réflexive sur celles-ci, en discutant de manière critique du rôle des différentes personnes impliquées, et sur leur potentiel pour la formation et la recherche.

BIBLIOGRAPHIE

- Audrin, C. (2022). How is biodiversity understood in compulsory education textbooks? A lexicographic analysis of teaching programs in the French-speaking part of Switzerland. *Environmental Education Research*, 29(8), 1056-1071. doi :10.1080/13504622.2022.2092597
- Barroca-Paccard, M., Orange Ravachol, D. et Gouyon P.-H. (2018). Quelle prise en compte du concept de biodiversité dans les programmes français de sciences et technologie et de sciences de la vie et de la Terre ? *Recherche en didactique des sciences et des technologies* 18, 59-78. doi :10.4000/rdst.1980
- Barroca-Paccard, M. (2022). Comprendre et protéger la diversité du monde vivant : les fondements épistémologiques de la biodiversité. Dans C. Simard, M.-C. Bernard, C. Fortin et N. Panissal (éd.), *Éduquer au vivant : Perspectives, recherches et pratiques* (p. 111-126). Les Presses de l'Université Laval. doi :10.2307/j.ctv30dxxdk.13
- Barthes, A., Sauvé, L. et Torterat, F. (2022). Quelle éducation au politique pour les questions environnementales et de développement ? Dans A. Barthes, L. Sauvé et F. Torterat (éd.), *L'éducation au politique dans les perspectives épistémologiques, socio-historiques et curriculaires*. *Education et socialisation*. Les cahiers du CERFEE 51.
- Bednarz, N., Rinaudo, J.-L. et Roditi, E. (2015). La recherche collaborative. *Carrefours de l'éducation*, 39(1), 171-184. doi :10.3917/cdle.039.0171
- Bernard, M.-C., Panissal, N. et Mbazogue-Owono, L. (2022). À propos d'enjeux entourant le vivant en classe de « sciences de la vie » et de quelques perspectives pour une éducation au vivant. Dans

- C. Simard, M.-C. Bernard, C. Fortin et N. Panissal (éd.), *Éduquer au vivant : Perspectives, recherches et pratiques* (p. 47-64). Les Presses de l'Université Laval. doi :10.2307/j.ctv30dxxdk.10
- Blondin, S., Letouzey-Pasquier, J. & Roy, P. (2023). L'école à l'ère de l'Anthropocène : explorer notre rapport au monde par le biais d'une géographie relationnelle, vécue et sensorielle. *L'information géographique*, 87(1), 48-68. Armand Colin.
- Bogner, F. X. (2022). Empirische Evidenz für Auswirkungen von *Klassenzimmern im Grünen* [preuves empiriques de l'impact des « salles de classe au vert »]. Dans J. von Au et R. Jucker (éd.), *Draussen-Lernen* (p.135-154). hep Verlag.
- Büscher, B. et Fletcher, R. (2023). La conservation de la biodiversité est une lutte politique. *Terrestres*. www.terrestres.org/2023/01/06/la-conservation-de-la-biodiversite-est-une-lutte-politique/
- Cardinale, B. J. et al. (2012). Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486(7401), 59-67. doi :10.1038/nature11148
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R. et Dirzo, R. (2017). Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(30), 6089-6096. doi :10.1073/pnas.1704949114
- Chalvet, M. (2022). Conservation/préservation de la nature « sauvage » : une histoire des savoirs, des imaginaires et des idéologies (XIXe siècle et première partie du XXe siècle). *Revue forestière française*, 73(2-3), 227-251. doi :10.20870/revforfr.2021.5470
- CIIP. Conférence intercantonale de l'instruction publique de la Suisse romande et du Tessin (2010). *Plan d'études romand*.
- Darbellay, F. (2011). Vers une théorie de l'interdisciplinarité ? Entre unité et diversité. *Nouvelles perspectives en sciences sociales*, 7(1), 65-87. doi :10.7202/1007082ar
- DECS. Dipartimento dell'educazione, della cultura e dello sport (2015). *Piano di studio della scuola obbligatoria ticinese*.
- Depraz, S. (2013). Notion à la une : protéger, préserver ou conserver la nature ? *Géococonfluences*. geoconfluences.ens-lyon.fr/informations-scientifiques/a-la-une/notion-a-la-une/notion-a-la-une-proteger-preserver-ou-conserver-la-nature
- D-EDK. Deutschschweizer Erziehungsdirektoren-Konferenz (2015). *Lehrplan 21*.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Couture, C., Poirier, L. et Leblais, P. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation : un nouveau rapport à établir entre recherche et formation. *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), 33-64. doi :10.7202/000305ar
- Diemer, A. (2014). *L'éducation systémique, une réponse aux défis posés par le développement durable*. Éducation relative à l'environnement [Online], vol 11. doi :10.4000/ere.805
- Dubet F. (1994). *Sociologie de l'expérience*. Seuil.
- Eliot, C. H. (2015). Biodiversity as a General, Scientific Concept, Ethics, Policy & Environment, 18(1), 41-43. doi :10.1080/21550085.2015.1016961
- Fabre, M. (2021). Problématologie des questions socialement vives. Repères épistémologiques pour l'école. *Revue française de pédagogie*, 210, 89-99. doi :10.4000/rfp.10118
- Fortin, C. (2022). L'altérité entre primates humains et non humains dans les curriculums français de sciences de la vie et de la Terre. *Eduquer au vivant. Perspectives, recherches et pratiques*. Dans C. Simard, M.-C. Bernard, C. Fortin et N. Panissal (éd.), *Éduquer au vivant : Perspectives, recherches et pratiques* (p. 127-146). Les Presses de l'Université Laval.

- Gayford, C. (2000). Biodiversity Education: A teacher's perspective. *Environmental Education Research*, 6(4), 347-361. doi :10.1080/713664696
- Girault Y., Lange, J.-M., Fortin-Debard, C., Delalande-Simonneaux, L. et Lebeaume, J. (2007). La formation des enseignants dans le cadre de l'éducation à l'environnement pour un développement durable : problèmes didactiques. *Éducation relative à l'environnement*, 6, 119-136. doi :10.4000/ere.3906
- Giroux, V. et Larue, R. (2015). Le pathocentrisme. Dans D. Bourg et A. Papaux (éd.), *Dictionnaire de la pensée écologique*. Presses universitaires de France.
- Gremaud, B. & Roy, P. (2017). La matrice interdisciplinaire d'une question scientifique socialement vive comme outil d'analyse a priori dans le processus de problématisation. Dans P. Roy, A. Pache & B. Gremaud (éd.), *La problématisation et les démarches d'investigation scientifique*, 22 (p. 99-123). Revue des HEP et institutions assimilées de Suisse romande et du Tessin.
- Habig, S., van Vorst, H. et Sumfleth, E. (2018). Merkmale kontextualisierter Lernaufgaben und ihre Wirkung auf das situationale Interesse und die Lernleistung von Schüler :innen [les caractéristiques des tâches d'apprentissage contextualisées et leur effet sur l'intérêt situationnel et les performances d'apprentissage des élèves]. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 24, 99-114. doi :10.1007/s40573-018-0077-8
- Haraway D. (2016), Anthropocène, Capitalocène, Plantationocène, Chthulucène. Faire des parents. *Multitudes*, 4(65), 75-81.
- Hofstetter R. et Schneuwly B. (2009). *Savoirs en (trans) formation. Au cœur des professions de l'enseignement et de la formation*. De Boeck.
- Hortal, J., de Bello, F., Diniz-Filho, J. A. F., Lewinsohn, T. N., Lobo, J. N. et Ladle, R. J. (2015). Seven shortfalls that beset large-scale knowledge of biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 46, 523-549. doi :10.1146/annurev-ecolsys-112414-054400
- Jaun-Holderegger, B., Lehnert, H.-J. et Lindemann-Matthies, P. (2022) Knowledge and perception of common local wild plant and animal species by children and their teachers – a case study from Switzerland. *International Journal of Science Education*, 44(8), 1318-1335. doi : 10.1080/09500693.2022.2076949
- Johnson, C. N. et al. (2017). Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science*, 356, 270-275. doi :10.1126/science.aam9317
- Lange, J.-M. (2016). Enseigner des savoirs incertains, hybrides et complexes Quelles mutations professionnelles pour les enseignants ? *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 58(2), 145-158. doi :10.3917/spir.058.0145.
- Larrère, C. (2010). Les éthiques environnementales. *Natures Sciences Sociétés*, 18(4), 405-413. <https://shs.cairn.info/revue-natures-sciences-societes-2010-4-page-405?lang=fr>.
- Larrère R. et Larrère, C. (2010). Quelques réflexions sur la notion de biodiversité, *Sciences Eaux & Territoires*, 3, 6-8. doi :10.3917/set.003.0006
- Lebrun, J., Roy, P., Bousadra, F. et Franc, S. (2019). Relations entre disciplines scolaires et « éducations à » : proposition d'un cadre d'analyse. *Revue des sciences de l'éducation de McGill*, 54(2), 646-669.
- Legardez, A. et Simonneaux, L. (2011). *Education au développement durable et autres questions socialement vives*. Educagri.

- Lhoste, Y. et Voisin, C. (2013). Repères pour l'enseignement de la biodiversité en classe de sciences. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 7, 107-134. doi :10.4000/rdst.708
- Ligozat, F. et Marlot, C. (2016). Un espace interprétatif partagé entre l'enseignant et le didacticien est-il possible ? Développement de séquences d'enseignement scientifique à Genève et en France. Dans F. Ligozat, M. Charmillot et A. Muller (éd.), *Le partage des savoirs dans les processus de recherche en éducation* (p.143-164). De Boeck Supérieur.
- Lindemann-Matthies, P., Constantinou, C., Lehnert, H.-J., Nagel, U., Raper, G. et Kadji-Beltran, C. (2011). Confidence and perceived competence of preservice teachers to implement biodiversity education in primary schools. Four comparative case studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33(16), 2247-2273. doi :10.1080/09500693.2010.547534
- Lundmark, C. (2003). BioBLitz : getting into backyard biodiversity. *BioScience*, 53(4), 329. doi : 10.1641/0006-3568(2003)053[0329 :BGIBB]2.0.CO ;2
- Marlot, C. et Roy, P. (2020). La Communauté Discursive de Pratiques : un dispositif de conception coopérative de ressources didactiques orienté par la recherche. Dans Revue des HEP de Suisse romande et du Tessin (éd.), *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 26, 163-184.
- Marques, L. (2020). Collapse of Terrestrial Biodiversity. Dans L. Marques (éd.), *Capitalism and Environmental Collapse* (p.247-273). Springer.
- Morizot, B. (2018). Chapitre 15. Le devenir du sauvage à l'Anthropocène. Dans R. Beau (éd.), *Penser l'Anthropocène* (p.249-264). Presses de Sciences Po. doi :10.3917/scpo.beaur.2018.01.0249
- OECD. (2023). PISA 2025 SCIENCE FRAMEWORK (DRAFT). https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/fra_fra/
- Parker, S. et al. (2018). Adapting the bioblitz to meet conservation needs. *Conservation Biology*, 32(5), 1007-1019. doi :0.1111/cobi.13103
- Pettig, F. & Singer-Brodowski, M. (2025). Learning in relation with a changing world: thinking beyond ESD 1 and ESD 2 towards ESD 3. *Journal of Education for Sustainable Development*, 18(2), 176-201. doi:10.1177/09734082251347383
- 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 questions*, 22, 99-123.
- Roy, P., Gremaud, B. & Jenni, P. (2023). Instituer une Communauté Discursive de Pratiques Interdisciplinaires en éducation en vue d'un développement durable à l'école obligatoire : les assises théorico-méthodologiques. Dans P. Roy, C. Orange & M.-N. Hindryckx (éd.), *Construire et mobiliser des savoirs en éducation scientifique et dans le champ des « Éducatifs à » au moyen des recherches participatives* (p.27-49). Collection Didactiques en recherche. Presses Universitaires de Liège.
- Sarrazin, F. et Lecomte, J. (2016). Evolution in the Anthropocene. Taking account of the evolutionary effects of human actions is crucial for humans and nonhumans. *Science*, 351(6276), 922-923. doi : 10.1126/science.aad6756
- Scott, G. W., Boyd, M., Scott, L. et Colquhoun, D. (2015). Barriers to biological fieldwork : what really prevents teaching out of doors ? *Journal of Biological Education*, 49(2), 165-178. doi : 10.1080/00219266.2014.914556
- Sensevy, G. et Mercier, A. (2007). *Agir ensemble : Éléments de théorisation de l'action conjointe du professeur et des élèves*. Presses Universitaires de Rennes.

- Simard, C., Fortin, C., Morin, É. et Turpin, S. (2022). La biodiversité : quelques enjeux socio-éducatifs. Dans C. Simard, M.-C. Bernard, C. Fortin et N. Panissal (éd.), *Éduquer au vivant : Perspectives, recherches et pratiques* (p.85-110). Les Presses de l'Université Laval. doi :10.2307/j.ctv30dxxdk.12
- Trompette, P. et Vinck, D. (2009). Retour sur la notion d'objet-frontière. *Revue d'Anthropologie des Connaissances*, 3(1), 5.
- Toullec-Théry, M. et Marlot, C. (2013). Les déterminations du phénomène de différenciation didactique passive dans les pratiques d'aide ordinaire à l'école élémentaire. *Revue Française de Pédagogie. Recherches en Éducation*, 182, 41-54. doi :10.4000/rfp.3998
- van Dijk-Wesselijs, J. E., van den Berg, A. E., Maas, J. et Hovinga D. (2020). Green schoolyards as outdoor learning environments : barriers and solutions as experienced by primary school teachers. *Frontiers in Psychology*, 10, 2919. doi :10.3389/fpsyg.2019.02919
- Vare, P. et Scott, W. (2007). Learning for a change. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(2), 191-198. doi :10.1177/097340820700100209
- Voisin, C. et Lhoste, Y. (2016). Analyse des choix didactiques pour enseigner la biodiversité à l'école : le cas d'une enseignante de maternelle. *9e rencontres scientifiques de l'ARDiST 2016, Lens*. https://ardist2016lens.sciencesconf.org/82696/Analyse_maternelle.pdf
- Voisin, C. (2018). L'éducation à l'environnement : l'idée de neutralité entre simplisme, positivisme et relativisme, *Éducation et socialisation* [en ligne], 48. doi :10.4000/edso.2950
- Vonlanthen, M. (éd.) (2023). *La biodiversité. L'autre crise écologique*. Savoir Suisse.
- Wallenhorst, N. et Pierron, J.-P. (2019). *Eduquer en anthropocène*. Lormont.
- Wenger, E. (1998) *Communities of practice : learning, meaning, and identity*. Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermott, R. A. et Snyder, W. (2002). *Cultivating communities of practice : A guide to managing knowledge*. Harvard Business Press.
- Wiley, E. O. (1978). The evolutionary species concept reconsidered. *Systematic Zoology*, 27(1), 17-26. doi :10.2307/2412809
- Wilson, E. O. et Peter, F. M. (éd.) (1988). *Biodiversity*. National Academic Press. doi :10.17226/989
- Wolf, C, Kunz, P. et Robin, N. (2022). Research and documentation of outdoor-based teaching in teacher education – the EOT project. Dans R. Jucker et J. von Au (éd.), *High-quality outdoor learning : Evidence-based education outside the classroom for children, teachers and society* (p. 257-267). Springer International Publishing

ANNEXES

Annexe 1 : Grille d'analyse des « savoirs à enseigner » et des « savoirs pour enseigner » autour de l'enseignement de la biodiversité

I. Analyse des « savoirs à enseigner »				
1.1. Quelle(s) vision(s) du concept d'espèce se manifeste(nt) ? Barroca-Paccard et al., 2018				
☐ vision naturaliste		☐ vision évolutive		
tout repose sur l'idée de la stabilité des écosystèmes et sur l'étude fonctionnelle de celle-ci		toutes les espèces, y compris l'humain, doivent être considérés comme étant instables temporellement		
1.2. Quel(s) niveau(x) de « biodiversités » est évoqué/sont évoqués ? Lhoste & Voisin, 2013				
☐ biodiversité des écosystèmes		☐ biodiversité des espèces		☐ biodiversité des gènes
1.3. Quelle approche environnementale est priorisée ? Une nature protégée ... Büscher & Fletcher, 2023; Chalvet, 2021; Depraz, 2013				
☐ « pour » l'humain		☐ « sans » l'humain		☐ « avec » l'humain
☐ utilitarisme	☐ ressourcisme	☐ préservationnisme	☐ conservationnisme	☐ convivialisme
usage non-régulé de la nature, mais actions réparatrices à valeur compensatoire	usage régulé de la nature, plans de gestion des ressources et restrictions par anticipation	pas d'usage de la nature, ségrégation homme/nature, protection stricte sans intervention humaine	usage limité de la nature, activités durables et protection incluant l'intervention humaine	usage limité de la nature, mise en avant de l'importance de (ré)inventer de nouvelles relations individuelles et communes avec le reste de la nature par-delà les transactions commerciales rationalisées
1.4. Quelle éthique environnementale se manifeste ? Giroux & Larue, 2015; Larrère, 2010				
☐ anthropocentrée		☐ pathocentrée		☐ biocentrée
nos devoirs envers la nature et les animaux sont strictement indirects, dans la mesure où ils visent ultimement à servir des intérêts humains		aptitude à ressentir la douleur qui permet de tracer les contours de la communauté des patients moraux		reconnaître une valeur morale intrinsèque à tous les êtres vivants
				abandonner l'idée selon laquelle on ne peut accorder de valeur intrinsèque qu'aux entités individuelles au profit d'une approche holiste
II. Analyse des « savoirs pour enseigner »				
2.1. Quels types de savoirs sont visés dans les activités ? Lange, 2016				
☐ savoirs univoques (stabilisés et refroidis)		☐ savoirs hybrides (chauds, controversés, non stabilisés et sous influences)		
p.ex. connaître et décrire des espèces locales		p.ex. parler d'espèces dites invasives menaçant des espèces dites autochtones		
2.2. Comment pourrait-on caractériser les contextes évoqués ? Habig et al., 2018				
☐ contexte d' actualité		☐ contexte en rapport au quotidien		☐ contexte particulier
présence dans les reportages, déterminée par la saison dominante		objets, actions ou expériences qui font partie de la vie quotidienne des élèves		objets, actions ou expériences qui se situent en dehors de la vie immédiate et personnelle des élèves
2.3. Quels degrés d'interdisciplinarité se manifestent dans les approches ? Darbellay, 2011				
☐ approche disciplinaire	☐ approche multidisciplinaire	☐ approche interdisciplinaire		☐ approche transdisciplinaire
traiter la biodiversité des écosystèmes, des espèces et des gènes, p.ex. <i>étudier les écosystèmes locaux, repérer ou répertorier certaines espèces</i>	objet d'étude ou problème théorique/pratique abordés de manière successive et juxtaposée sur la base de deux ou plusieurs points de vue disciplinaires disjoints, sans véritable interaction entre eux, p.ex. <i>analyser le rôle des pesticides ou l'importance d'une l'agriculture industrielle dans notre société</i>	montrer la réciprocité entre plusieurs disciplines dans laquelle on se situe pour décrire, analyser et comprendre la complexité d'un objet d'étude commun, p.ex. <i>profiter de l'expertise des différent-e-s acteur-ric-e-s présent-e-s à des lieux spécifiques (p.ex. ferme, forêt, lac)</i>		une vision globale et intégrée qui réorganise les connaissances disciplinaires pour comprendre un objet d'étude complexe, p.ex. <i>discuter l'idée de neutralité habituellement brandie dans les contextes formels des enseignements scientifiques, auxquels il devient nécessaire d'adjoindre des épistémologies à finalité politique pour repenser les enjeux des transitions et de l'Anthropocène</i>

2.4. Comment pourrait-on décrire les problématiques choisies ?				Fabre, 2021
☐ problème mal structuré	☐ problème flou	☐ problème pernicieux	☐ problème super-pernicieux	
problèmes où la démarche de résolution n'est pas explicitable dans un algorithme et il n'y a pas de critère défini qui permette de tester une hypothèse de solution, p.ex. <i>une conception architecturale artistique</i>	certaines questions socialement vives comme p.ex. « <i>Les parcs nationaux sont-ils la solution au problème de la diversité ?</i> »	<i>les réformes sociales, les tentatives d'éradication de la pauvreté ou de la criminalité</i> sont des problèmes pernicieux	p.ex. <i>changement climatique</i>	
2.5. Quelle stratégie en lien avec une EDD se manifeste ?				Roy & Gremaud, 2017 ; Pettig & Singer-Brodowski, 2025
☐ normatif / instruction (pas d'EDD)	☐ normatif / socialisation (EDD 1)	☐ réflexiv / instruction (EDD 2)	☐ réflexiv / socialisation (EDD 3)	
instruire l'élève	faire agir l'élève apprentissage pour le développement durable, réalisation d'objectifs concrets de développement durable, instrumental (écogestes)	permettre à l'élève d'apprendre de s'instruire, acquisition de compétences spécifiques pour participer au processus de développement durable, approche émancipatrice et critique	aider l'élève à identifier dans quelle direction et comment agir, apprendre à gérer de manière constructive les problèmes pernicieux inhérents au développement durable. Se mettre en quête, avec les élèves, de pistes favorisant une vie « bonne » pour toutes et tous dans le respect des limites planétaires.	
2.5. Quelle(s) posture(s) prend l'enseignant-e ?				Voisin, 2018
☐ neutralité exclusive	☐ partialité exclusive	☐ impartialité neutre	☐ impartialité engagée	
pas d'enseignement des questions socialement vives	intention délibérée d'emmener les élèves vers un point de vue particulier	l'enseignant-e doit rester neutre et ne pas dévoiler sa position, mais pour elle, cela constitue une position illusoire	rejoint la précédente position à la différence que l'enseignant-e dévoile son point de vue et en discute	

Annexe 2 : Questionnaires utilisés dans les CPP

Description et exemple(s) de questions	Nombre et types de questions	Source
A. Confiance de faire des activités outdoor en lien avec la biodiversité <i>Dans quelle mesure êtes-vous confiant-e de visiter les centres environnementaux locaux.</i> <i>Dans quelle mesure êtes-vous confiant-e d'étudier les plantes et les animaux de la nature à proximité de l'école au moyen de recherches scientifiques.</i>	8 questions à choix multiples Échelle Likert à 5 réponses	Lindemann-Matthies et al., 2011
B. Compétences (savoirs pour et à) en lien avec une éducation à la biodiversité <i>Dans quelle mesure vous sentez-vous compétent-e d'intégrer les questions de biodiversité à l'enseignement.</i> <i>Dans quelle mesure vous sentez-vous compétent-e d'impliquer les membres de la communauté locale dans les activités de la classe.</i>	10 questions à choix multiples Échelle Likert à 5 réponses	Lindemann-Matthies et al., 2011
C. Obstacles lors d'un enseignement autour de la biodiversité <i>Parmi les éléments suivants, quels sont ceux que tu considères comme obstacles les plus gênants dans ton école si tu veux enseigner la biodiversité ?</i>	3 questions à choix multiples et 3 questions ouvertes	développée et pilotée par les auteur-trice-s

RÉSUMÉS

Aborder la biodiversité en classe consiste souvent à étudier des écosystèmes, identifier des espèces proches de l'école ou réaliser des aménagements destinés à accueillir certains êtres vivants. Ces activités, bien que pertinentes à certains égards, reposent sur une vision partielle

d'un concept complexe. Les programmes scolaires encouragent pourtant une compréhension systémique de la biodiversité. Travailler un concept polysémique et controversé, tout en considérant sa portée politique et transformative, soulève d'importants défis pédagogiques et didactiques pour le corps enseignant. La première partie de cet article analyse les différentes visions, approches, finalités et concepts présents dans les plans d'études suisses concernant l'enseignement – voire l'éducation – à la biodiversité. La deuxième partie porte sur les questions de recherche. Avant de présenter le design, nous défendons l'importance d'aborder la biodiversité au sein de communautés de pratiques professionnelles, afin de discuter collectivement des défis rencontrés et d'esquisser des pistes de solutions. Une dernière partie expose quelques premiers résultats, présente une grille d'analyse et discute les forces et limites du projet.

Addressing biodiversity in the classroom often means studying ecosystems, identifying plant species in an outdoor learning setting or creating facilities that promote biodiversity in the school's surroundings. While valuable, these activities rely on a simplified understanding of a complex concept. Many tasks found in national curricula encourage students to adopt a more systemic view of biodiversity. Yet engaging with a polysemic and sometimes controversial concept, while recognizing its political and transformative dimensions, presents significant pedagogical and educational challenges for teachers. In the first part of this article, we analyze different visions and conceptualizations of biodiversity, discuss goals and approaches linked to its teaching and delve into the activities linked to the concept in our curricula. The second part focuses on the research questions. We then defend the idea of addressing biodiversity within the framework of communities of professional practices to collaboratively discuss challenges and outline possible solutions. The last section presents preliminary results, introduces an analytical framework, and discusses the opportunities and limitations of the project.

INDEX

Keywords : biodiversity education, communities of professional practices, epistemic knowledge, professional knowledge

Mots-clés : éducation à la biodiversité, communauté de pratiques professionnelles, savoirs épistémiques, savoirs professionnels

AUTEURS

HILD PITT

Université de Fribourg, Faculté des sciences de l'éducation et de la formation, Département de formation à l'enseignement, Fribourg, Suisse

BLONDIN SUZY

HEP Vaud, Lausanne, Suisse

GREMAUD BERTRAND

Université de Fribourg, Faculté des sciences de l'éducation et de la formation, Département de formation à l'enseignement, Fribourg, Suisse

L'obstacle de la pureté

The Obstacle of Purity

Hichem Dahmouche

1. Introduction

- ¹ Au-delà de l'acquisition d'informations répondant à un *savoir-que*, l'apprentissage d'un savoir scientifique ne peut se faire par superposition aux savoirs initiaux des élèves, sans que ces derniers ne soient bousculés (Bachelard, 1938, p. 14) : « on connaît contre une connaissance antérieure, en détruisant des connaissances mal faites, en surmontant ce qui, dans l'esprit même, fait obstacle à la spiritualisation ». Tôt dans la didactique des sciences francophone et les théories du changement conceptuel ont été identifiés ces déjà-là qui résistent aux explications livrées telles quelles. L'approche d'inspiration bachelardienne, au travers du concept d'obstacle épistémologique, vient préciser l'objectif de dépassement de ces résistances en considérant que ceux-ci peuvent constituer un curriculum « ouvert » (Astolfi et Peterfalvi, 1993). Le dépassement de ces obstacles épistémologiques se fait alors contre la pensée commune et vers l'acquisition d'un savoir scientifique, c'est-à-dire un savoir raisonné. Identifier ces obstacles est donc important. Bachelard en identifiait plusieurs : la substantialisation de la lumière et de la chaleur (1953), l'animisme (1938), le concept de masse pensé comme surcharge (1966), l'éponge et la pompe (1938), etc. D'autres auteurs en ont identifié par après : l'(im)matérialité de l'air, la métamorphose, le milieu, l'holisme, etc. (Astolfi et Peterfalvi, 1993, 1997). Sans qu'ils ne fussent présentés comme tels, la mise en histoire (Orange et Orange, 1995 ; Orange Ravachol, 2007, 2012) et son équivalent en physique, le raisonnement séquentiel linéaire causal¹ (Viennot, 1992), intéressent autant le didacticien qui étudie le déjà-là des élèves. En effet, l'obstacle épistémologique diffère de l'erreur en ce qu'elle n'est pas un manque ou une difficulté quelconque, mais tout au contraire une facilité héritée du cours de l'existence d'un individu dans une culture :

Quand il se présente à la culture scientifique, l'esprit n'est jamais jeune. Il est même très vieux, car il a l'âge de ses préjugés. Accéder à la science, c'est spirituellement

rajeunir, c'est accepter une mutation brusque qui doit contredire un passé (Bachelard, 1938, p. 14).

- 2 Les obstacles sont de l'ordre du *peu conscient*, voire de l'inconscient au sens jungien (Fabre, 1995) : « tout psychologue de l'inconscient trouvera une mine inépuisable d'images dans la littérature alchimique. Mais l'inconscient, dans une culture scientifique, doit être psychanalysé de part en part » (1953, p. 103). Pour ma part, je pense que des travaux d'anthropologie permettent l'identification d'autres obstacles. Dans cet article, nous allons examiner un obstacle épistémologique inédit : l'obstacle de la pureté, identifié à partir des travaux de Mary Douglas.
- 3 Pour cela un cas d'enseignement de la pollution aux plastiques sera présenté. Outre l'identification de cet obstacle épistémologique, il s'agira également de comprendre comment il est susceptible de soutenir des explications sur la « pollution » causée par les humains. Enfin, je terminerai avec la présentation d'idées de pureté qui s'accommodent d'explications mécanistes, afin de montrer que cet obstacle épistémologique n'est pas un simple manque de rationalité. Même si ces idées de pureté en lien avec les explications mécanistes ont été récoltées sur le sujet de la sexualité, cette compatibilité montre que, par transfert, au-delà du sujet de la sexualité, la complexité des systèmes étudiés, le travail avec l'incertitude, l'ouverture des solutions et l'effort synthétique qui caractérisent un enseignement de et en anthropocène exigent (Delord, 2019), en plus, une vigilance particulière par rapport à cet obstacle épistémologique.

2. L'anthropologie de la pureté et de la souillure de Mary Douglas

- 4 L'étude de nombreux peuples met en évidence des soucis de pureté, portant sur les excréments corporels, les animaux impropres à la consommation (exclusion alimentaire), la sorcellerie, la maladie, les relations sexuelles, etc. Ces domaines relèvent soit de la saleté (profane), soit de la souillure (sacré). L'organisation des sociétés est à chaque fois profondément affectée par ces interdits et ces prescrits. Par exemple, au moment où Douglas rédige *De la Souillure* (1967), les Enga² croyaient à l'affaiblissement des hommes au contact des femmes étrangères au clan. Pourtant, l'exogamie leur imposait de choisir leurs partenaires précisément dans ces clans étrangers. Il en résultait que les contacts sexuels étaient extrêmement limités au seul besoin de procréation ; l'adultère et le divorce n'existaient à peu près jamais et les hommes, occasionnellement, se retiraient de leur société pour se purifier. Dans la religion chrétienne, le péché originel a souillé le genre humain et Dieu sanctionne les Hommes par l'exclusion de l'Eden ; le péché flétrit l'âme.
- 5 Douglas (1967/2001) explique alors comment le code moral peut prendre appui sur l'idée de souillure :
 - Lorsque la situation morale est mal définie, il arrive que l'idée de souillure fournisse une règle qui permet de déterminer après coup si une infraction a été commise ou non ;
 - Lorsque des principes moraux entrent en conflit, un interdit de pollution peut réduire la confusion qui en découle, en concentrant sur une réalité simple des inquiétudes des gens ;

- Lorsqu'une action jugée mauvaise ne provoque pas d'indignation morale, les croyances dans les conséquences néfastes d'une souillure peuvent avoir pour effet d'aggraver le sérieux de l'offense et ainsi rallier l'opinion publique du côté du droit ;
 - Lorsque l'indignation morale n'est pas renforcée par des sanctions pratiques, les croyances sur la souillure peuvent faire hésiter les gens de mauvaise intention. (pp. 147-148).
- 6 Parfois, l'incertitude d'une souillure commande un prescrit, comme l'exécution d'un rite afin de se prémunir. Par exemple, chez les Nuer, population de l'Afrique de l'Est, lorsque les généalogies étaient mal établies, le sacrifice d'une bête devait prémunir les partenaires d'une souillure causée par un possible inceste.
 - 7 Nous voyons là que l'idée de souillure semble déjà se constituer en obstacle, puisqu'elle est un appui pour vivre dans l'incertitude. Elle constitue un déjà-là permettant d'expliquer et trancher des situations.
 - 8 En multipliant les exemples, Douglas (1967/2001) permet d'identifier plus clairement cette idée de pureté et de souillure.
 - Les rapports entre souillure et l'interdit lié sont de nature variable entre peuples. L'impureté peut menacer le statut social chez certains peuples et menacer plutôt le statut spirituel chez d'autres. Généralement, il est à remarquer que le corps concentre de nombreux soucis de souillure : excréments corporels, préparation rituelle des aliments et leur consommation, exclusion alimentaire, périodes de menstruations, sexualité, naissance, grossesse, contacts avec les morts, hygiène, etc. Pour Douglas : « Pour comprendre la pollution corporelle, il nous faut essayer de remonter des dangers reconnus dans telle ou telle société et voir à quels thèmes corporels chacun d'eux correspond. » (p. 137).
 - L'interdit est parfois strict, parfois impossible à respecter totalement. Ainsi, si les rapports sexuels sont souillures, l'interdit ne peut pas être total au risque de conduire à la disparition de l'espèce : en conséquence, c'est d'évoluer dans les interstices du social qui est souillant. Parfois, la saleté est directement recherchée. C'est le cas lors de la consommation délibérée d'un animal, pour une vertu recherchée ou un rite de purification, malgré l'interdit alimentaire.
 - La souillure peut être définitive ou non, selon qu'il existe un rite d'expiation ou non.
 - La pureté et la souillure viennent au secours d'un ordre social secoué ou d'un risque d'impunité. L'idée de souillure vient alors en aide et joue pleinement son rôle d'appui : celui qui a enfreint un interdit est victime de sa propre transgression, sinon, c'est une victime innocente qui sera affectée. Par exemple, chez les Nuer, le mari victime d'un amant sera visé par une maladie. Inversement, pour Douglas, si les écarts aux normes sociales sont véritablement systématiques, alors les idées de pureté et de souillure ne devraient pas intervenir. Par exemple, si les rapports amants étaient effectivement strictement surveillés et rigoureusement codifiés, la crainte d'une pollution sexuelle n'existerait pas.
 - Enfin, les règles d'évitement rendent visibles et publiques les frontières et cette structure sociale.

2.1. Mise en ordre

- 9 Quel est donc le mécanisme qui permet à l'idée de pureté et de souillure de fonctionner mieux que la punition ? Pour Douglas (1967/2001), c'est la métaphorisation de la saleté, souvent corporelle, appuyée par la perception sensible (excréments corporels et décomposition des corps en premier rang) qui permet de penser les souillures, de l'âme particulièrement. En d'autres termes, le passage d'un sens réel à un sens figuré est un

procédé métaphorique pour le transfert affectif du dégoût. Ce faisant, l'interdit explicite le péché grâce à l'expérience de la souillure. Parfois, les règles de pollution diffèrent des règles morales. Elles valorisent alors indirectement certains comportements essentiels à la structure sociale. Comme le souligne Douglas, ces prescriptions attirent l'attention sur des actes ayant une incidence sur l'organisation de la société.

- 10 C'est là un deuxième indice de l'obstacle épistémologique : son assise affective par la métaphorisation. Il est aisé de rattacher des obstacles épistémologiques à des images familières, primitives, parfois même héritées de l'enfance, qui jouent le rôle de véritable *catégorie empirique*. Bachelard (1938) voit un parallèle entre les expériences en électricité de Franklin qui tente de faire fonctionner l'image primitive de l'éponge et la fascination des enfants faisant « boire » une tache à un buvard (p. 76).
- 11 C'est ainsi que les pollutions servent alors d'analogies pour exprimer une certaine idée de l'ordre social à maintenir. Elles expriment symboliquement les relations entre éléments de la société : « Les notions de "pureté" et de "danger" ne sont que l'expression des controverses implicites qui déchaînent les passions des membres de toutes les sociétés quand celles-ci s'interrogent sur leur propre constitution » (Douglas, 1967/2001, p. 201). Par exemple, un désastre naturel peut être le signe de comportements répréhensibles et de la menace d'une souillure collective qui rappelle alors la communauté à ses obligations. Ainsi, pour Douglas, la quête de pureté a une fonction de conservation de la structure sociale, quitte à aboutir à des contradictions et à de « curieuses solutions » :

Il fait partie de la condition humaine d'aspirer à des lignes dures et à des concepts clairs. Mais, une fois que nous les possédons, nous devons, soit affronter le fait que certaines réalités nous échappent, soit nous aveugler nous-mêmes sur l'inadéquation de ces concepts (p. 174).
- 12 Ainsi, les femmes accusées de sorcellerie n'étaient pas blâmées en raison des pouvoirs qu'on leur attribuait, la Chance, la baraka ou la Mana étant appréciée par les sociétés. L'accusation de sorcellerie visait en fait les individus qui évoluent dans les interstices de la structure sociale. De nos jours, c'est par le vocable de « marginaux » que nous désignons ceux qui évoluent dans les interstices et que l'on ne se cache généralement pas d'éviter, voire de chercher à épurer la société de leur présence par diverses stratégies supposément dans leur intérêt.
- 13 Cependant, le règlement de ces difficultés, c'est-à-dire la purification ou le maintien de la pureté, semble toujours se faire selon une (re)mise en ordre de ce qui était sale ou souillé. Pour Douglas (1967/2001), la saleté est un sous-produit de la création de l'ordre ; elle est un fragment d'une chose dont elle est issue. La saleté est une « offense contre l'ordre » (p. 24) : « En l'éliminant, nous n'accomplissons pas un geste négatif ; au contraire, nous nous efforçons, positivement, d'organiser notre milieu » (p. 24). Ce qui est sale ne l'est donc pas dans l'absolu, mais relativement à sa place dans l'ordre des choses.
- 14 À ce stade de nos développements, il convient de s'attarder sur le matérialisme médical (James, 1902) qui peut venir au secours de certains interdits ou préconisations. Par matérialisme médical, nous désignons cette conception qui prête des vertus à un interdit de pureté. Une telle conception existe depuis longtemps (pour exemple : Maïmonide, penseur juif du XII^e siècle) et elle fonde encore aujourd'hui de nombreuses explications dans la pensée commune, par exemple, à l'interdit alimentaire du porc,

viande particulièrement susceptible de transmettre le parasite *Trichinella spiralis*, responsable de la trichinose. Or, pour Douglas (1967/2001), l'interdit du porc et la souillure associée, renvoient au problème de classification des animaux dont certains sont difficiles à ranger, puisqu'ils semblent évoluer dans les interstices de plusieurs catégories. Le porc n'a pas les traits distinctifs du bétail ; il n'est de la classe des antilopes, ni du chameau ou du daman et c'est en vertu de cela qu'il est interdit, non pas à cause de ses habitudes et de son alimentation. Seuls seraient conformes les animaux correspondants à leur classe. Ainsi, les animaux vivant dans l'eau sans nageoires et écailles sont également impurs. Là encore, il n'est pas fait mention d'un caractère prédateur ou de nécrophagie. Comme sur terre, le schéma de locomotion attendu est celui des quatre pattes pour sauter et marcher, les animaux qui grouillent ou rampent sont donc impurs. En bref, si de telles exclusions ont pu présenter des bénéfices plus ou moins connus, ce n'est pas ce qui en est resté au fil du temps.

- 15 Précisons qu'il existe aujourd'hui des explications alternatives à l'exclusion alimentaire du porc. Par exemple, pour Price (2020), l'exclusion alimentaire du porc a des origines économiques, puisque les porcs, du fait de leur taille et de leur mode de vie, ne seraient pas appropriés à l'économie de l'âge de bronze. D'autres animaux sont plus susceptibles d'offrir des sous-produits intéressants. Ce faisant, les puissants auraient contribué au rejet du porc à un statut inférieur, indiquant la pauvreté puis l'impureté. D'autre part, pour Price (2020), la rivalité entre les Israélites et les Philistins a amené à considérer la consommation différentielle de porc comme critère de distinction. En fait, entre Douglas et Price, même si l'explication change, nous voyons que l'idée de pureté vient au secours d'une structure sociale en danger du fait des contradictions internes, soit des catégories de classification des animaux mettant en péril l'ordre envisagé, soit pour prévenir l'exclusion, qu'elle soit interne (relégation sociale) ou externe (rejet dans le clan adverse).

2.2. L'épisode de la lèpre : le mal insidieux

- 16 Pegg (1990) nous indique qu'en occident, le corps individuel, en particulier celui du souverain, était le lieu d'une métaphore de la société. Le corps reflétait les rapports sociaux. L'accusation de lèpre ne reposait pas sur des symptômes vérifiables et réfutables, mais sur un soupçon d'indécence. Ainsi, à la fin du XII^e siècle, l'idée d'une contagion par une quelconque forme pathogène n'était pas à l'œuvre. Nous savons que l'héritage de Galien était encore en vigueur : c'est l'idée d'une corruption de l'air ambiant (conception substantialiste) qui dominait. Même après cette période de l'histoire, la population n'adhérait pas massivement à un modèle de contagion selon une particule quelconque (Carmichael, 1986). Mais surtout, la mise à l'écart du malade n'était pas établie sur des symptômes précis, puisque cette maladie annonçait en fait une atteinte à l'ordre social. Ainsi, c'est le comportement moral et le trouble de l'âme qui induisaient un trouble du corps, qu'il soit physique ou social. L'identification de la lèpre se faisait donc à partir d'un symptôme quelconque qui renvoyait à un péché particulier. Le mal était insidieux. La marginalité, c'est-à-dire ce vécu dans les interstices de l'ordre social, signifiait la léproserie et inversement. Elle impliquait des droits différenciés, largement revus à la baisse, puisque cette sortie de l'ordre social était nécessairement une sortie du droit commun. En sortant le désordre du corps social, ce dernier était préservé de la souillure. Toutefois, le lépreux conservait certains droits, comme d'épouser un partenaire sain : l'exception est en fait une validation de la

règle de la mise en ordre social, puisqu'il vise à contrer un appétit sexuel immoral et consubstantiel du lépreux.

- 17 Quant au souverain, son corps étant l'incarnation de l'ordre, il ne pouvait donc pas, par définition, être lépreux. Le roi incarnait l'harmonie et l'ordre de la société à tous les niveaux, par sa personne et son corps en tant qu'émanation divine. Le mal insidieux ne pouvait donc pas le frapper. La métaphore corporelle de la société allait jusqu'au nettoyage du corps individuel : seules les parties visibles des autres membres de la société devaient être lavées.
- 18 Le couronnement de Baudouin IV, roi latin de Jérusalem, en 1174, montre un traitement bien différent de la lèpre à cet autre endroit du monde puisque sa maladie, attestée, ne fut pas vue comme une menace pour cette société, et alors qu'elle fut dénoncée par le pape Alexandre III qui prédisait une catastrophe imminente causée par le couronnement d'un pécheur (Douglas, 1991). Pour Pegg (1990), l'imputation du péché sur la base de la lèpre ne fonctionnait pas dans cette région du monde, car celle-ci tenait du modèle de société plus décentralisé ; la population ne faisait alors pas l'association entre la maladie du roi et une souillure sociale. Le « lieu géométrique » était plus horizontal, formé de l'ensemble roi – noblesse – chevalier. Chose impensable en occident, un ordre de chevalier lépreux – l'ordre de Saint-Lazare – existait et sa séparation effective du reste de la société ne signifiait pas une marginalité puisque la métaphore corporelle ne fonctionnait pas en ces lieux. D'autre part, les symptômes étaient bien connus et précisément décrits pour que le diagnostic de la lèpre soit réalisé avec une certaine précision ; la présence de la maladie était donc réfutable. Pour ce qui est du lavage du corps, puisque la métaphore corporelle ne fonctionnait pas, les individus se lavaient l'ensemble du corps. C'est un autre mal insidieux qui attendait cette société, celui d'une souillure sexuelle lors de rapports avec des non-chrétiens. Dans cette région, le danger n'était pas dans les marges des lignes intérieures comme en occident, mais il rôdait aux frontières extérieures.
- 19 Pour Douglas (1991), le bacille de Hansen responsable de la lèpre ne prospérait pas suffisamment bien dans le climat froid européen et les squelettes de lépreux retrouvés dans les cimetières dédiés du XII^e siècle sont en nombre bien trop insuffisant pour conclure à une large épidémie bactérienne. Selon cette auteure, il faut attendre la fin du XII^e siècle pour parler véritablement d'épidémie. Douglas ne nie pas pour autant la présence du bacille tout au long du XII^e siècle et des travaux récents viennent d'en attester la présence dans des ossements (Mendum *et al.*, 2014). Enfin, avant la fin du XII^e siècle, tantôt les puissants étaient étrangement les seuls visés par la maladie, tantôt ce fut le reste de la population, en laissant les puissants immunisés. Ainsi, l'anthropologie soutient l'idée que l'essentiel des cas (mais pas tous) relèvent de l'imputation du mal insidieux au moment où la société était en train de se centraliser avec la disparition progressive du féodalisme, la flèche de l'accusation se tournant selon les besoins du moment, voire se généralisant. Là, le matérialisme médical (James, 1902) aurait le plus grand mal à reconnaître l'épidémie sociale d'accusation et l'appel (à défaut d'être encore un rappel) à l'ordre centralisé.
- 20 Qu'il y ait eu ou non une forte présence du bacille de Hansen et à quel moment, n'a là encore que peu d'importance. C'est le rapport différencié à cette maladie qui nous intéresse. L'occident fonctionnait sur une certaine idée de pureté et d'imputation d'un mal insidieux au service d'une structure sociale : là, c'est l'attribution d'un péché et d'un pouvoir de contagion sociale qui compte³. Une telle hiérarchisation sociale ne peut

se mettre en place que si elle est politiquement soutenue. En orient, la composition avec la maladie n'avait pas la même dimension morale et c'est un autre danger qui justifiait le recours à l'idée de pureté.

2.3. Bilan provisoire

- 21 Ces quelques exemples amènent à considérer qu'il y a quatre types de pollutions sociales (Douglas, 1967/2001) :
- 22 1° le danger qui rôde aux frontières extérieures et fait pression sur elles ; 2° le danger que l'on encourt en franchissant les divisions internes du système ; 3° le danger qui se situe en marge de ces lignes intérieures ; 4° le danger qui provient des contradictions internes, comme lorsque certains postulats fondamentaux sont niés par d'autres, de sorte qu'en certains points le système semble être en guerre avec lui-même. (p. 138)
- 23 Ces pollutions expriment l'ordonnance systématique des idées, induisant une structure sociale dans la mesure où toute culture, en tant que médiatrice de l'expérience individuelle, en dispose pour affronter les phénomènes anormaux ou ambigus. Pour Douglas, ces dispositions conduisent soit à ignorer les anomalies ou ambiguïtés, soit à les corriger, soit à adopter une explication existante, soit encore à en élaborer de nouvelles sur le mode de l'interdit qui est alors l'envers de la structure sociale visée.
- 24 Dans la construction et le maintien d'un ordre social, les phénomènes soumis à l'examen des humains ne sont pas uniquement relatifs aux relations entre humains, mais ils concernent aussi les phénomènes naturels qu'ils ont à examiner. Dans la suite de cet écrit, j'aimerais montrer que cette idée de pureté peut bel et bien servir d'appui aux raisonnements relatifs aux phénomènes naturels. Nous allons en particulier nous attarder sur le vocable de « pollution » dans son sens le plus commun.

3. Le cas de l'enseignement de la pollution aux plastiques

3.1. Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes

- 25 Le cas proposé est celui d'un enseignement relatif à l'UAA⁴ « Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes » présente dans les référentiels du dernier degré de la scolarité (5^e et 6^e années secondaires, soit les grades 11 et 12) (Moniteur belge, 2015a, 2015b). L'annexe A détaille au niveau institutionnel les compétences à acquérir, les ressources qui y prennent sens et les processus à mettre en œuvre par les élèves. Violaine, enseignante que je présente ci-après, fait le choix de la situation des gyres plastiques.
- 26 Un gyre est un tourbillon marin formé à l'échelle océanique. Le gyre plastique désigne donc un tourbillon rassemblant une grande concentration de plastiques sur une zone étendue. Ce concept est récent et il accompagne des préoccupations environnementales. Si l'inquiétude pour cette pollution plastique est largement diffuse dans la population, au niveau scientifique, les effets sur la santé des animaux qui en ingèrent, humains compris, ne sont pas pleinement clarifiés, au-delà des effets les plus visibles, comme l'obstruction du tube digestif, de quelques corrélations ou de quelques effets liés à des expositions (O'Neill et Lawler, 2021 ; Zarus *et al.*, 2021).

- 27 Le concept de gyre plastique n'est pas un concept très couramment abordé à l'école. En première approche, son enseignement ne devrait pas se limiter au devenir des plastiques selon une mise en histoire (Orange et Orange, 1995 ; Orange Ravachol ; 2007 ; 2012) qui conduit à une description séquentielle et linéaire de leur trajet, mais d'en construire un modèle dynamique dans le cadre d'une pensée écosystémique (Odum, 1975), c'est-à-dire de ne plus concevoir le milieu de manière statique, mais comme un ensemble dynamique d'interactions entre des compartiments biotiques et abiotiques, structurés par des flux de matière et d'énergie. Dans notre cas, il s'agit de s'intéresser aux flux entrants et sortants des plastiques et de leurs « produits », ainsi qu'aux compartiments impliqués (Orange et Orange, 1995 ; Orange, 1997) qui les hébergent, voire à comprendre leurs transformations physiques et chimiques. De tels objectifs auraient le mérite de rendre possible la compréhension de cette pollution et des conditions de pérennité des écosystèmes, puisqu'en ligne de mire, l'enseignement de ces gyres plastiques vise à aborder les atteintes à la biodiversité et plus largement, aux écosystèmes. En pratique, ces objectifs curriculaires peuvent être aujourd'hui difficiles à atteindre, car ils demandent un pilotage expert des activités et/ou qu'ils ne sont tout simplement pas connus des enseignants (Dahmouche, 2023). L'analyse suivante ne vise pas à proposer une version parfaite de cet enseignement. Elle vise avant tout à comprendre comment une idée de pureté peut fonder des explications communes des « impacts de l'Homme sur les écosystèmes ». Ce faisant, elle documente comment cette idée de pureté peut faire obstacle à la construction d'un savoir scientifique.
- 28 Néanmoins, là encore, si la pensée commune a largement intégré l'impératif de protéger le vivant, elle l'a fait principalement selon des visées patrimoniales. Serusiaux (2013, p. 232) en distingue trois :
- « sauvegarder l'existant », soit par admiration du vivant, soit par intérêt, comme lorsqu'est émis que le vivant héberge potentiellement des médicaments inconnus ;
 - « sauvegarder de grands espaces sauvages libres de toute pression anthropique significative », qui de notre point de vue traduit une séparation vue comme nécessaire entre les humains et la Nature ;
 - « sauvegarder la vie elle-même » selon un point de vue catastrophiste.
- 29 Ces visées portent plus ou moins la fiction d'une séparation ontologique entre l'humain et la Nature (Dagognet, 2000), en considérant que l'humain est une perturbation d'une Nature harmonieuse (Rumelhard, 1994), qu'il faut alors préserver (Barroca-Paccard, Orange Ravachol et Gouyon, 2018). Ce faisant, elles peuvent contribuer à l'obstacle de la pureté car elles sont compatibles avec l'idée d'un ordre naturel (la nature harmonieuse) qu'il s'agirait de protéger de l'influence humaine souillante. Au niveau strictement scientifique, cette vision patrimoniale et ses déclinaisons ne sont pas facilement compatibles avec une vision évolutive, donc historique et dynamique de la biodiversité (Barroca-Paccard, 2018), car elles se conçoivent selon le fixisme de la diversité des espèces, sans fondement scientifiquement ou historiquement raisonné (Fortin, 2000 ; 2009 ; Lhoste et Voisin, 2013) et qu'elles procèdent de l'obstacle de l'harmonie (Rumelhard, 1994)⁵.

3.2. Le cas Violaine

- 30 L'enseignement mis à l'étude ici est celui presté par une enseignante suivie pendant plusieurs années, dans le cadre d'une recherche doctorale (Dahmouche, 2023). Nous la

nommerons Violaine⁶. Le dispositif repose sur un suivi longitudinal de l'enseignante. Bien que l'article s'appuie sur des documents (préparations et supports distribués), les données proviennent principalement de cinq entretiens semi-dirigés (Combessie, 2007) et enregistrés, d'une durée d'une à deux heures chacun, menés à des intervalles de quelques mois à plus d'un an et intégralement transcrits. Je n'ai pas occupé de rôle de formateur et n'ai pas réalisé d'observation. Comme nous le verrons, cette distance semble avoir permis une parole libre de l'enseignante.

- 31 Violaine a vécu sa scolarité dans une École européenne de Bruxelles et avec une option scientifique. Elle n'a jamais connu de redoublement. À l'âge adulte, Violaine a suivi un bachelier en sciences biologiques puis un master en biochimie et biologie moléculaire et cellulaire. Durant le suivi longitudinal dû à la recherche, elle déclare avoir choisi cette orientation car n'étant « pas très littéraire », elle souhaitait faire le choix d'une science de la nature « concrète ». Pour cela, l'orientation par l'université lui semblait être une évidence, qu'elle remet aujourd'hui en question « pour des boulots plus manuels, plus sympas quoi ». Elle a travaillé dans un laboratoire dont elle dénonce le gaspillage d'argent et la pollution engendrée, notamment celle des plastiques :

Dans le labo je trouvais qu'on gaspillait la thune du *TéléVie* à faire des expériences qui ne marchent pas, à devoir publier de toute force, quitte à faire n'importe quoi, c'est un peu connu cette façon de faire là, ça j'aime pas
Il y avait l'aspect pollution aussi qui me gênait, tout est stérile, tout est emballé, le nombre de plastiques qu'on jette par jour. Moi, je ne peux pas continuer à me dire "oh pauvre planète" et le faire moi tous les jours et mettre des produits toxiques dans la face... Préparation d'une solution, quand tu lis sur le papier "fatal si inhalé, fatal si contact avec la peau, fatal si...", tu te dis bon ben on va faire ça sous la hotte avec doubles gants. Ça me plaisait moyen ce genre de moment.

- 32 Violaine préféra une mission plus « humaine » et aux journées « différentes », ce qui l'a conduite à enseigner un an, sans titre pédagogique, au secondaire inférieur, puis à suivre une formation pédagogique. En Belgique francophone, pour son parcours, Violaine put réaliser une *Agrégation de l'Enseignement Secondaire Supérieur* (AESS) d'une année (60 crédits ECTS) lui donnant un titre pédagogique pour l'enseignement des sciences biologiques aux trois dernières années de la scolarité obligatoire (généralement 15 à 18 ans). C'est durant un stage de cette formation que Violaine presta la leçon qui sera examinée ci-dessous. Après celle-ci et l'obtention de son titre pédagogique, j'ai continué le suivi longitudinal pendant plus d'un an. J'ai eu l'occasion d'interroger la praticienne à plusieurs reprises, y compris sur cette leçon. Au moment du dernier entretien, Violaine commence sa quatrième année d'enseignement.
- 33 Elle titre sa préparation de leçon « Comment agir pour la biodiversité ? Cas de la pollution plastique des océans ». Les feuilles distribuées aux élèves ont pour titre « Gyres de plastique ».
- 34 Dans l'étude antérieure (Dahmouche, 2023), l'analyse de son enseignement du système respiratoire (grade 7) avait révélé que Violaine avait une certaine maîtrise des contraintes qu'elle identifie, puisqu'elle parvient à des solutions d'enseignement qui la satisfont, notamment parce qu'elle parvient la mise en action visible des élèves qui redécouvrent le savoir, au sens doxique (Crinon et Ferone, 2018 ; Kahn et Belsack, 2018). Violaine considère que l'enseignement à prester à des élèves du début des secondaires doit être « descriptif » et « basique ». L'enjeu serait au niveau de la relation aux élèves et de leur argumentation. Mais la leçon étudiée ci-dessous concerne des élèves de 5^e secondaire (grade 11).

- 35 Le choix de ce cas est motivé par l'opportunité de pouvoir documenter l'obstacle de la pureté dans un enseignement, et par son profil : l'enseignante a une expérience d'enseignement, elle est formée à l'enseignement, elle a eu le temps de confronter la mise en œuvre à d'autres mises en œuvre, et elle a une formation disciplinaire. L'analyse ci-dessous se concentre sur les quatrième et cinquième entretiens. Le quatrième entretien a permis d'étudier concrètement la leçon à partir des documents apportés par l'enseignante. Le cinquième, un entretien de restitution (Dahmouche, 2025b), visait à « provoquer de nouvelles données » au sens d'Olivier de Sardan (2014) en soumettant des interprétations à l'enseignante pour accéder à des raisons non explicitées auparavant.

4. La pureté de la Nature à préserver

- 36 La leçon de Violaine sur les gyres plastiques débute par la question posée aux élèves de savoir quelle est la masse de plastiques ingérés mensuellement par un humain. Aux suppositions des élèves, Violaine déclare qu'il s'agit de l'équivalent d'une carte bancaire par mois. Cette donnée vise à interpeller les élèves :
- « donc pour leur dire que le plastique, c'est une pollution assez grave »
 « il y en a beaucoup qu'ils savaient pas à quel point y'a du plastique dans les petites fibres des choses... Exfoliant, les gommages, même dans les fibres synthétiques, tout ça c'est de la pollution »
 « Et l'impact. Dire : "Oui, okay il y a du plastique. Bah à part si les animaux le mange, c'est pas très grave". Bah si. ».
- 37 S'en suit une phase de lecture de documents devant permettre de discuter du problème des microplastiques dans les océans. À chaque groupe de trois élèves, est attribué un document. Ils doivent alors relayer aux autres ce que le groupe a appris à l'issue de la lecture. Elle précise que ces documents ont à chaque fois une fonction différente : découvrir la provenance de ces plastiques, leur présence dans la nourriture à destination des humains, rôle de l'ONU et des traités internationaux, action létale sur les animaux marins, concept d'espèce indicatrice (la tortue caouanne dont le mode de nutrition est « opportuniste »), évolution de la prise en charge des plastiques par les industries productrices.
- 38 Pour le document visant l'espèce indicatrice, Violaine marque dans sa préparation son intention :
- Je conclus que ces outils biologiques nous montrent l'urgence de la situation.
 « Alors s'il faut agir pour nettoyer les océans, pourquoi est-ce que ça ne bouge pas ?
 À qui la faute ? » (Transition vers le groupe suivant).
- 39 Pour certains de ces documents, les élèves doivent émettre des solutions. Dans sa préparation, Violaine en suggère :
- Installation de filtres à la sortie des machines à laver ;
 - Interdiction de certains usages (ex : pailles, sacs à usage unique, etc.), ou leur limitation (circulation automobile), ou des changements (passage à une carte électronique pour les tickets des transports en commun) ;
 - Mise en place d'une réglementation internationale ;
 - Bannissement à priori : « faire des études sur les impacts de l'ingestion de plastique semble en effet primordial, mais stopper la pollution plastique en premier lieu l'est d'autant plus ! » ;

- Réutilisation des objets en plastiques ;
 - Nettoyage de l'océan : « S'il reste du temps et que l'analyse des documents est plus rapide que prévu, alors je leur proposerai cette vidéo sur Boyan Slat : un jeune néerlandais passionné qui a créé le projet *OceanCleanup* ! <https://www.youtube.com/watch?v=adWn5wBKd9I> »
- 40 Les textes sont accompagnés de figures mettant en avant des données qui ont fonction d'arguments forts, comme des chiffres chocs ou des énoncés interpellants (ex : un document est intitulé « L'être humain ingère jusqu'à cinq grammes de plastique par semaine, selon un rapport du WWF »).
- 41 La séquence s'achève sur deux conclusions. La première est que les élèves peuvent, s'ils le souhaitent, exprimer un avis dans la société et qu'ils seront écoutés : un des documents affirme que « les jeunes » sont occasionnellement invités à participer aux discussions onusiennes ; une photographie de António Guterres, Secrétaire général de l'ONU, souriant et semblant à l'écoute de ses interlocuteurs, venant appuyer cette idée. La seconde est que les élèves ont un pouvoir sur leurs propres modes de consommation. Violaine écrit dans sa préparation :
- J'évoque une autre pollution très connue des océans : les marées noires. Celles-ci sont indirectement liées à notre consommation de plastique. En effet, le pétrole est souvent raffiné pour faire du plastique ! Pour illustrer les marées noires j'amène un bocal avec un mélange hétérogène d'huile et d'eau. En soufflant avec une paille dans l'eau, l'élève constate que les bulles d'air sont freinées dans la couche d'huile - > illustration des nappes de pétroles à la surface, qui limitent les échanges gazeux entre l'air et l'eau.
- 42 J'interroge Violaine plus d'un an après l'obtention de son titre pédagogique, donc également plus d'un an après avoir presté cette leçon en stage. Lorsqu'elle est sollicitée sur l'objectif de sa leçon selon une opposition entre un enseignement strictement scientifique ou un changement de comportement, elle déclare viser à ce que les élèves changent leurs comportements. Cette exigence personnelle est, selon elle, légitimée par les attentes institutionnelles (nous en rendons compte dans l'annexe A). Elle déclare alors :
- Une fois qu'on connaît tous la problématique des microplastiques et autres, ben qu'est-ce qu'on peut faire ? En fait, il faudrait interdire de mettre du plastique dans le dentifrice. Oui, ça pourrait, on pourrait s'en passer. C'est vrai, les gommages et autres, il y a des recettes, ça ils l'avaient vu avec leur prof, ils en avaient fabriqué d'ailleurs des gommages à base de sucre ou de miel qui ont un côté abrasif, mais qu'il..., ça reste pas une particule polluante. Donc c'est, j'essaie d'introduire une problématique et après de voir si eux avaient des solutions.
- 43 Puisque les documents décrivent une partie du trajet des plastiques, du continent (principalement) vers les océans, en omettant leurs devenir dans ces océans, Violaine est interrogée sur le statut de cette connaissance de la dégradation des plastiques. Les transformations des plastiques, contre-phénomène à la « pollution » qui aurait le mérite d'être étudié dans le cadre d'une modélisation de la circulation des plastiques et des atteintes à la faune, sont soumises à Violaine en deux fois. Cependant, pour la praticienne, quelle que soit la donnée présentée, celle-ci tourne contre les plastiques :
- Chercheur : moi j'avais vu qu'il y a aussi dégradation de ce plastique dans les océans [...].
- Violaine : oui, voilà, mais c'est pire limite, ils se dégradent en plus petits morceaux qui sont plus mangés par les animaux. [...]

Chercheur : on peut imaginer qu'il y a des malins dans le lot qui ont la notion de molécules et de réaction chimique, qui se disent "oui mais si c'est une matière très inerte qui met très longtemps à se dégrader, ça veut dire qu'elle réagit très peu et donc en quoi c'est dangereux si elle réagit très peu ?".

Violaine : bah faut leur montrer les autres soucis quoi, les obstructions d'organes, le fait que leurs intestins sont bouchés justement d'une matière qui est pas digérable. Ce n'est pas naturel comme matière, le plastique existe pas. Il y a aucun animal qui est prêt à le digérer, ça c'est pas naturel. Donc si ça se stocke dans les intestins, bah à un moment et leur système digestif fonctionne plus et ils peuvent mourir.

- 44 Puisque les atteintes à la biodiversité sont mal renseignées dans la littérature et que, pourtant, cette controverse disparaît des documents pour ne laisser place qu'à quelques zones floues de connaissance (toujours selon les documents distribués), Violaine est interrogée sur la possibilité d'enseigner uniquement une controverse scientifique. La praticienne semble d'abord favorable à la proposition, puis semble néanmoins considérer qu'il n'y a pas de controverse en la matière, en cohérence avec les documents en notre possession.
- 45 Puisque les atteintes à la biodiversité présentent celle-ci comme étant une richesse à sauvegarder, Violaine est interrogée sur le fixisme implicite de ce discours. Là, Violaine recommande de ne pas cacher aux élèves l'évolution des espèces. Elle déclare d'abord que c'est le rythme de la disparition des espèces qui doit inquiéter, tout en relevant que « la météorite et les dinosaures, ça a été assez brutal, je pense ». De cette apparente contradiction, Violaine préconise alors que les disparitions ne doivent pas être engendrées par l'action des humains.
- 46 Finalement, l'existence de ces gyres plastiques, en tant que donnée, n'est qu'anecdotique dans l'ensemble des documents présentés aux élèves et dans le discours de Violaine. Dans cet enseignement, que ce soit au travers de sa préparation, les grandes lignes de sa mise en œuvre, ou les raisons à posteriori des choix réalisés, nous retrouvons les grands thèmes de la pureté (tableau 1 ci-dessous). Dans la mesure où le discours de Violaine est teinté de ces thèmes à de nombreux endroits, des extraits plus ponctuels ont été ajoutés. Le codage des verbatims rassemblés ci-dessous s'est appuyé sur les grands thèmes de la pureté identifiés chez Douglas (1967/2001). Par exemple, pour le thème du « danger », j'ai catégorisé les propos évoquant un dommage, un préjudice ou un effet nocif perçu. Plusieurs verbatims renvoient à plusieurs thèmes. Afin de ne pas saturer le tableau, chaque verbatim est rangé une seule fois. Dans tous les cas, chaque thème est retrouvé au travers de plusieurs verbatims. Pour rappel, les verbatims proviennent du quatrième et du cinquième entretien durant lesquels des traces de la leçon m'ont été présentées et discutées.

Tableau 1 : Identification de l'idée de pureté dans l'enseignement des atteintes à la biodiversité par le rejet des plastiques.

Grands thèmes de la pureté	Idées et extraits
Le danger	Le rejet des plastiques dans l'environnement. « quitte à pas vraiment proposer de solutions concrètes, au moins leur ouvrir les yeux sur la gravité du truc ». « la diversité est importante pour s'échapper de perturbation du milieu ».

Le mal causé à nous-mêmes ou aux autres...	« je fais mon petit speech sur les vaches laitières qui sont inséminées artificiellement, qui accouchent des dizaines de fois, qui deviennent folles parce qu'elles voient pas leur bébé, ils sont pas débiles. Elles ont accouché, elle se rendent bien compte et puis y a pas de bébé, ça fait 10 fois, et elles savent plus marcher ». « Dire : "Oui, okay y a du plastique. Bah à part si les animaux, le mange, c'est pas très grave. " Bah si. ». « à chaque fois on augmente la quantité de polluants dans la chaîne alimentaire et eux ils savent très bien qu'on est au sommet, donc c'est qui qui se prend les produits chimiques dans la face ? C'est nous ».
... qui est un mal insidieux	Les plastiques à tous les niveaux, quel que soit leur état. « il y en a beaucoup qu'ils savaient pas à quel point y'a du plastique dans les petites fibres des choses... Exfoliant, les gommages, même dans les fibres synthétiques, tout ça c'est de la pollution aussi ».
Gestion de l'incertitude	La connaissance des atteintes à la biodiversité et à la santé des organismes n'est pas encore pleine, mais il n'y a plus de véritable incertitude. Moins nous utilisons de plastique, mieux c'est. Les plastiques sont consommés par des animaux et remontent la chaîne alimentaire jusqu'à l'humain. Implicitement, c'est le mal insidieux qui règle l'incertitude puisque les plastiques seront émis à chaque acte de consommation humaine. « j'essaie de pas trop dicter mais clairement proposer des solutions, je pense qu'il le faut, rien que pour les rassurer aussi ».
Le renvoi à notre responsabilité	« Je pense que tout élève qui a compris que des animaux disparaissent parce qu'on n'est pas foutu de mettre les trucs à la poubelle ou de les trier ». « la nature, elle s'adaptera, ça, moi je, je le dis aussi, hein, il y a plus d'humain limite, ça se portera mieux ». « en perdant de la diversité, on perd, bah déjà c'est tragique, je trouve de se dire, on est responsable ». « il y en a qui sont un peu défaitistes en disant c'est pas à nous de nous casser le cul, c'est pas de notre faute, donc juste voir s'ils sont prêts à faire quelques petits efforts. Je dis, voilà, c'est symbolique au "Madame, ça va rien changer", mais si tout le monde arrête d'acheter des Nike neuves, voilà par exemple ».
Le recours au corps humain	Nous consommons des plastiques dans des proportions supposées importantes (figure 1).
Des interdits, des comportements, des rites et des valeurs prescrits	Liste des solutions à présenter aux élèves. L'interdiction du plastique ne peut pas être absolue (elle ne le propose jamais) donc la praticienne opte pour des interdictions ponctuelles dans certains cas ; dans d'autres des limitations et du recyclage. « Ayez une gourde recyclable, parce que c'est bien de recycler mais c'est mieux de pas faire de déchet du tout ».
La souillure permet de rallier lorsque que l'action jugée mauvaise n'indigne pas et qu'il y a un fort risque d'impunité	Si les élèves évoquent la dégradation des plastiques, il faut invoquer, l'obstruction des voies digestives des animaux non-humains, et les plus grandes possibilités de consommation de ces plastiques, et enfin, le lieu commun du naturel.

	Aveu d'une volonté de changer le comportement des élèves, ou au moins d'alerter « sur la gravité du truc », même si l'attente institutionnelle n'allait pas dans ce sens. « Leur montrer qu'il y a un truc, un peu choquant, quitte à volontairement un peu les choquer. Ouais ça. Je fais parfois pour dire oui, c'est grave ». Le gaspillage des laboratoires. Images des gyres et des nappes de pétrole : transfert affectif du dégoût.
L'ordre des choses, le lieu commun de la Nature et les rites du naturel	Évocation de l'initiative <i>OceanCleanup</i> de nettoyage de l'océan « leur expliquer que la nature, bon, elle est pas là pour nous servir » Les actions symboliques : « y en a, ils roulent à vélo mais ils achètent n'importe quoi, d'autres qui ont leur potager, mais ils ont une grosse voiture, chacun fait un peu son petit geste » « les gommages et autres, il y a des recettes, ça ils l'avaient vu avec leur prof, ils en avaient fabriqué d'ailleurs des gommages à base de sucre ou de miel qui ont un côté abrasif mais qu'il, ça reste pas une particule polluante » « En leur laissant de moins en moins de place dans la nature, fatalement, on limite aussi la résilience des animaux » Les extinctions causées par les humains, hors des extinctions « normales » : « les extinctions, les espèces qui disparaissent bah vous en connaissez, qui n'existent plus là, les dinosaures, les mammouths, machin. Il y a des raisons parfois, on va dire, normales climatiques, qui sont pas liées à l'homme [...] Bon, la météorite et les dinosaures, ça a été assez brutal, je pense, mais en général, [...] laisser les choses se faire sans que ce soit l'homme qui aie précipité. Ça, ça, il faut leur montrer » « Ce n'est pas naturel comme matière, le plastique existe pas. Il y a aucun animal qui est prêt à le digérer, ça c'est pas naturel »

- 47 L'obstacle épistémologique se manifeste ici chez l'enseignante, par ses choix didactiques (tâches, discours aux élèves rapportés, documents présentés, etc.) et son discours à posteriori. L'idée de pureté peut aisément être mobilisée face aux menaces perçues sur le patrimoine de biodiversité. Comme, de notoriété publique, les sanctions appliquées aux pollueurs sont peu fréquentes, c'est l'idée de souillure qui vient en renfort, comme mise en ordre du monde naturel : d'un côté le vivant dans la Nature, de l'autre les plastiques, productions contre-Nature par excellence, et plus largement les humains, hors de cette Nature. La convocation du corps (consommation des plastiques) et les images des gyres et des nappes de pétrole sont alors des tentatives d'assurer le transfert affectif du dégoût. Pour cela, le savoir sur les circulations et transformations de la matière est omis en même temps que le mal prend un caractère insidieux.

5. Discussion et conclusion

- 48 Douglas (1967/2001) prévient : « notre intérêt ne devrait pas s'attacher à identifier des erreurs dans le processus de raisonnement, mais la logique même de l'accusation ». L'important ici est donc d'identifier l'idée de pureté dans certains de ces usages politiques des dangers « naturels ». Le concept d'obstacle épistémologique est compatible avec cette orientation : il est un refus de parler en termes de vrai et de faux

savoirs, ou de déficit de savoir contre un savoir proprement établi ; l'obstacle est en réalité toujours un trop plein de savoir à dépasser, non pas pour atteindre le savoir purifié, mais contre une pensée trop vite faite. C'est tout l'intérêt du projet sociodidactique proposé ici qui dépasse de manière raisonnée les frontières de plusieurs disciplines (Dahmouche, 2023, 2025a, 2025b ; Johsua et Lahire, 1999 ; Lahire, 2007). Certes, chacune a une fécondité qui lui est propre et qui justifie sa constitution. Cependant, contre le relativisme théorique, il nous appartient de réaliser la synthèse qui rend compte de ce réel unique. Contre l'imprévisibilité du social, il nous appartient également d'en repérer les principales lignes de force (Lahire, 2023). Ici, plutôt que de s'attarder sur des particularités de chaque idée de pureté, il importe de voir ce qu'elles partagent en commun, en particulier leur acte épistémique et comment celui-ci organise le social. En ordonnant les phénomènes et les rapports sociaux, la pureté oriente les significations en servant à l'interprétation des phénomènes sociaux, voire initie même des modes d'action (Girard, 2011).

49 La période actuelle, qualifiée d'anthropocène, et le paradigme auquel il invite (Beau et Larrère, 2018 ; Chauvigné et Fabre, 2024 ; Delord, 2019), amène à une restructuration des obligations morales. L'idée de pureté, notamment de la Nature, peut être convoquée, mais elle peut s'ériger en obstacle à la construction d'un savoir scientifique raisonné mettant en jeu pleinement les circulations de la matière et ses transformations. Ainsi, les exigences liées à un enseignement de et en anthropocène impliquent une vigilance des idées de pureté, même lorsqu'ils convoquent des mécanismes apparemment bien identifiés.

50 Contre cela, j'aimerais émettre plusieurs commentaires. D'abord, à la place d'une accusation de pollution chez tous et d'une règle de pureté enjoignant à la privation, une quantification des processus impliqués dans la circulation et l'accumulation (selon un point de vue dynamique) des plastiques aurait le mérite de clarifier les responsabilités et les ordres de grandeur. Leur quantification implique d'explicitier la dimension politique du projet de régulation sous-tendu. En tant qu'obstacle épistémologique, l'idée de pureté vise précisément à rendre implicite ce projet au service d'une adhésion collective à un code moral. Cependant, cette quantification ne règle pas tout, elle peut être elle-même l'obstacle suivant :

Il y a bien des « participants » humains et non-humains que l'on peut partiellement capturer dans des chiffres. Mais un examen critique du nivellement quantitatif est nécessaire pour que cette participation ne soit pas qu'une incantation figeante, mais des lieux, des habitats, des plantes, des bactéries, des individus, humains et non-humains en chair et en os (Devictor, 2018, p. 403).

51 Ensuite, il faut noter que le transfert de l'idée de pureté vers les sciences de la nature et leurs enseignements présente certaines spécificités. D'abord, si les désastres sont souvent interprétés politiquement et qu'ils permettent d'identifier un bouc émissaire (Douglas, 1967/2001), ici, la relation éducative d'aujourd'hui n'autorise pas aux praticiens une telle prise sur les élèves, même sous couvert d'un enseignement scientifique. L'obstacle de la pureté qui se manifeste chez Violaine révèle avant tout son propre système moral. Même au-delà, le travail sur des causes et des effets physiques a tendance à dépersonnaliser le débat (Douglas et Wildavsky, 1983). Par ailleurs, dans la théorie de Douglas (1967/2001), le pourrissement agit pour qu'une saleté particulière (hors de l'ordre des choses) rejoigne les saletés indifférenciées (qui sont alors à leur place : ni intéressantes pour les humains, ni dangereuses). Or, la conception plutôt du devenir des plastiques refuse ce processus. Le fragment de plastique conserve l'identité

dangereuse de la partie dont il provient. C'est là que se manifeste d'abord un obstacle essentialiste. D'autre part, Rumelhard (1995) voyait un obstacle (la fonction négative) pour ce qui se connote péjorativement et se manifeste en *anti* d'un autre phénomène qui, lui, serait l'actif. Ainsi, Descartes s'intéressa à la formation du globe et non pas à son érosion. Nous le voyons, un savoir raisonné peut venir en rupture avec un alignement d'obstacles, ce qui peut à la fois expliquer la difficulté à le construire et en même temps, son intérêt pour le curriculum.

- 52 Il y a également lieu de s'attarder un instant sur les explications convoquant l'idée de pureté. Les interdits alimentaires, la lèpre, la virginité, etc., nombreux sont les dangers expliqués par des phénomènes supranaturels. Ce n'est pas le cas du danger exposé par Violaine dans la présentation ci-dessus. Si l'obstacle de la pureté règle à lui seul le devenir des plastiques dans les océans, des mécanismes sociaux ou naturels sont également bien présents dans l'explication : obstruction des voies digestives, circulation et accumulation des plastiques dans la chaîne alimentaire, réduction de l'émission des plastiques par une action sur les causes de celle-ci, participation des jeunes aux discussions supraétatiques, etc. Ceci montre que le mal insidieux, attribuable à une pensée qualifiée communément d'irrationnelle, s'accommode en fait bien avec des mécanismes plus clairement identifiés.
- 53 Et il est encore possible de trouver ailleurs l'idée de pureté associée à des mécanismes. La télégonie (ou « imprégnation du père », ou encore « influence du premier mâle »), repose sur l'idée que toute femme/femelle ayant eu des rapports sexuels avec un homme/mâle engendrerait par la suite une descendance ayant les caractères de ce premier homme/mâle, même si la descendance est initiée par un rapport sexuel avec d'autres hommes/mâles⁷. Cette idée est ancienne (Carol, 2006 ; Lherminier, 1998) mais elle connut son âge de gloire entre 1860 et 1920. Après avoir été une hypothèse plus ou moins sérieusement discutée sur le plan biologique (Delchambre, 1959 ; Flint, 1888 ; G. Gaillard, 1913 ; Le Dantec, 1888 ; Weininger, 1903/2005), elle fut rapidement débusquée (Anthony, 1900 ; Barthelet, 1900 ; Frateur, 1919), notamment avec la popularisation de la génétique. Aujourd'hui, des recherches très limitées et parfois spéculatives envisagent des mécanismes de transmission héréditaire de types télégoniques (Liu, 2011, 2013). Le cas marquant est celui de la mouche *Telostylinus angusticollis* dont la taille de toute la descendance d'une mère est déterminée par la taille du premier mâle avec lequel la mère s'est reproduite (Crean *et al.*, 2014). Cependant, ce résultat n'est pas une validation de la télégonie dans son entièreté : la transmission héréditaire est ici limitée à un seul caractère, pour une seule espèce, selon des mécanismes mal connus et pour une première fécondation (l'accouplement seul ne suffisant pas). Il ne remet pas en question les fondements de la génétique et, surtout, il n'implique pas les considérations morales qui viennent habituellement avec l'hypothèse télégonique. Preuve en est l'observation des très nombreux cas qui infirmaient l'hypothèse télégonique et pourtant largement ignorés des défenseurs de cette hypothèse (Lherminier, 1998). Cette ignorance volontaire, d'abord limitée au domaine zoologique, passe rapidement dans le domaine politique. Que ce soit dans l'Allemagne nazie (Essner *et al.*, 1995) ou ailleurs (Stoler, 2002), des problèmes de classification se posaient, au travers des descendants juifs et de la reconnaissance des enfants « métisses ». Dans les développements politiques de l'époque, le caractère insidieux du mal et le besoin de gérer l'incertitude dans sa transmission, se retrouvent aisément, notamment dans l'anticipation que des « demi » et « quart-Juifs » seraient potentiellement perçus

comme pouvant s'infiltrer plus subtilement dans la société que les Juifs (Essner *et al.*, 1995). Mieux encore, même lorsque la thèse télégonique fut concurrencée puis surmontée par une thèse génétique au sein de l'Allemagne nazie, cette dernière fonde une autre idée de pureté, celle de la race et des objectifs de société comme la « déمندélisation » (*Ausmendelung*). L'obstacle de la pureté se maintient passant de la télégonique à la génétique, donc d'un mécanisme à l'autre. On n'a donc moins affaire à une théorie biologique qu'à une théorie sociale de l'appropriation de la femme fondée sur un danger et une sanction associée (Lherminier, 1998). Aujourd'hui, comme la domination sur les femmes n'a pas disparu, on retrouve encore des idées de pureté promues par des défenseurs de la télégonie (Ananskikh *et al.*, 2023).

54 La transversalité de l'obstacle de la pureté – qui dépasse ici le seul cadre de la pollution – trouve un écho particulier dans le champ de l'éducation. Cet obstacle ne se limite pas aux enseignements scientifiques (environnement, sexualité, alimentation, santé), mais semble structurer plus profondément les conceptions pédagogiques. Par exemple, des dangers éducatifs peuvent être examinés :

- La non-maîtrise des fondamentaux (Meirieu, 1995 ; Santini *et al.*, 2020), qui, tout en étant un appui pour penser une nécessaire progression curriculaire, empêche par exemple de prendre de front le travail des conceptions des élèves dans des problèmes explicatifs consistants et de penser les ruptures épistémologiques (Astolfi et Peterfalvi, 1993, 1997 ; Orange, 2003, 2012 ; Peterfalvi, 2006, 2008 ; etc.).
- La transmission d'un savoir considéré comme « faux », qui implique l'existence d'un savoir « vrai », et tout en étant un appui pour appréhender le monde tel qu'il est perçu, empêche de penser le savoir scientifique comme une entreprise critique de compréhension du monde et, ce faisant, l'accès à l'empirie le conduisant à des constructions de ce qui est « valide » plutôt que « vrai » (Bachelard, 1938 ; Jacob, 1981 ; Popper, 1934).
- La crainte d'un ralentissement des élèves « forts » par les « faibles » (Ravestein, 2019), qui, tout en étant une tentative de gérer l'hétérogénéité des élèves (Draelants, 2009 ; Merle, 2012) notamment dans le cadre d'un pilotage de la cadence d'enseignement (Wanlin et Crahay, 2012), empêche de penser les effets délétères d'une séparation par niveaux (Kahn, 2010 ; Kahn *et al.*, 2024), un enseignement sur le mode « mutuel » plutôt que « simultané » (Lelièvre, 2013), voire de s'interroger sur le bien-fondé même de l'acte de classer les élèves (Meirieu, 2017).

55 Une étude par questionnaire et entretiens en cours, prolongeant la réflexion de cet article, confirme l'existence de « dangers éducatifs » perçus par les enseignants. L'analyse des premiers résultats montre que les « dangers éducatifs » présentés ci-dessus sont bien sous-tendus par une quête de pureté éducative pour certains enseignants. L'obstacle empêche alors de penser des alternatives curriculaire, épistémologiques, didactiques, etc. Ce travail constitue donc le socle théorique d'une recherche dont les prochaines publications expliciteront comment l'obstacle épistémologique de la pureté, en anthropocène, peut se manifester dans les conceptions et les pratiques enseignantes.

56 Enfin, apportons une précision épistémologique importante vis-à-vis du concept même d'obstacle épistémologique. En apparence, en opposant le savoir raisonné à l'obstacle, le risque est de s'enfermer dans une quête de pureté épistémologique. Ce n'est pas ce que je ne prône ni ce à quoi invitent les travaux de Bachelard puis des didacticiens, même si des propos ambigus peuvent être décelés (F. Gaillard, 1986). Or, puisque nous connaissons « contre une connaissance antérieure » (Bachelard, 1938, p. 14), tout savoir

actuel est voué à être dépassé. Il n'est donc pas pur et ce n'est pas la recherche de pureté qui doit guider le scientifique. Ce n'est qu'une fois l'obstacle suivant franchi et clairement identifié comme tel (Bachelard, 1965) que l'erreur passée devient manifeste et nous prête alors à rire (Fabre, 1995). En somme, l'inévitable impureté de la connaissance déplace l'idéal scientifique : l'objectif n'est pas l'absence d'une erreur, souillante, mais sa détection et son dépassement.

BIBLIOGRAPHIE

Ananskikh, I.A., Litvinov, N.D., Sal'nikov, M.V., Mironov, I.K. et Kharin, I.V. (2023). РОССИЙСКАЯ СЕМЬЯ КАК ОСНОВА ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ/The russian family as the basis of national statehood. *ЮРИДИЧЕСКАЯ НАУКА: ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ/Legal science: history and the presence*, 9, 42-79. https://web.archive.org/web/20231218064858/http://fonduniver.ru/wp-content/uploads/2023/12/un_2023_9_pb.pdf

Anthony, R. (1900). À propos de la télégonie. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 1, 18-35.

Astolfi, J.-P. et Peterfalvi, B. (1993). Obstacles et construction de situations en sciences expérimentales. *Aster*, 16, 103-140. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1993_num_16_1_1012

Astolfi, J.-P. et Peterfalvi, B. (1997). Stratégies de travail des obstacles : Dispositifs et ressorts. *Aster*, 25, 193-216. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1997_num_25_1_1110

Bachelard, G. (1938). *La formation de l'esprit scientifique*. Vrin.

Bachelard, G. (1965). *L'activité rationaliste de la physique contemporaine* (2^e éd.). Édition électronique de l'université du Québec. http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/Activite_rationaliste_physique_contemporaine/Activite_rationaliste_physique.html

Bachelard, G. (1966). *La philosophie du non* (4^e éd.). Édition électronique de l'université du Québec. http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/philosophie_du_non/philosophie_du_non.html

Bachelard, G. (1953). *Le matérialisme rationnel*. Édition électronique de l'université du Québec. http://classiques.uqac.ca/classiques/bachelard_gaston/materialisme_rationnel/materialisme_rationnel.html

Barroca-Paccard, M. (2018). *Approche didactique de l'enseignement de la biodiversité : enjeux épistémologiques et curriculaires et conditions d'apprentissage des élèves* [Thèse de doctorat, Nantes, Université de Nantes]. These.fr. <https://www.theses.fr/2018NANT2004>

Barroca-Paccard, M., Orange Ravachol, D. et Gouyon, P.-H. (2018). Quelle prise en compte du concept de biodiversité dans les programmes français de sciences et technologie et de sciences de la vie et de la Terre ? *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 18, 59-78. <https://journals.openedition.org/rdst/1980>

- Barthelet, M. (1900). Expériences sur la télégonie. *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 131, 911-912. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3087z.item>
- Beau, R., & Larrère, C. (2018). *Penser l'Anthropocène*. Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/penser-l-anthropocene--9782724622102.htm>
- Carmichael, A.G. (1986). *Plague and the Poor in Renaissance Florence*. Cambridge University Press.
- Carol, A. (2006). La télégonie, ou les nuances de l'hérédité féminine. *Rives nord-méditerranéennes*, 24, 11-21. <https://doi.org/10.4000/rives.550>
- Chauvigné, C. et Fabre, M. (2024). *Anthropocène et éducation : Repères pour un monde incertain*. Presses Universitaires de Rouen et du Havre.
- Combessie, J.-C. (2007). *La méthode en sociologie* (5^e éd.). La Découverte.
- Crean, A.J., Kopps, A.M. et Bonduriansky, R. (2014). Revisiting telegony: offspring inherit an acquired characteristic of their mother's previous mate. *Ecology Letters*, 17, 1545-1552. doi : 10.1111/ele.12373
- Crinon, J. et Ferone, G. (2018). Savoirs et conceptions professionnelles des enseignants. *Éducation & Formation*, 310, 85-96. <https://revueeducationformation.be/index.php?revue=30&page=3>
- Dagognet, F. (2000). *Considérations sur l'idée de nature*. Vrin.
- Dahmouche, H. (2023). *Entrée dans le métier et renoncements des nouveaux enseignants de sciences de la nature en FWB. Approche sociodidactique* [thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, Belgique]. DI-fusion. <http://hdl.handle.net/2013/ULB-DIPOT:oai:dipot.ulb.ac.be:2013/362638>
- Dahmouche, H. (2025a). How the concept of ambivalence derived from the french-speaking framework helps assess teachings. A case study on teaching Mendelian theory of inheritance. *Social Sciences & Humanities Open*, 11, 101477. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101477>
- Dahmouche, H. (2025b). Restituer les résultats d'une recherche aux participants : un levier ou une impasse pour le questionnement didactique ? *Éducation et socialisation - Les cahiers du CERFEE*, 76. <https://doi.org/10.4000/148mt>
- Dechambre, E. (1959). Hypothèses à propos de la Télégonie. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France*, 112(5), 321-333. https://www.persee.fr/doc/bavf_0001-4192_1959_num_112_5_3913
- Delord, J. (2019). Enseigner l'Anthropocène avec Simondon. *Revue Francophone du Développement Durable, Hors-Série 7*, 13-45.
- Devictor, V. (2018). La quantification de l'Anthropocène. Une stratégie sans stratège. Dans R. Beau et C. Larrère (dir.), *Penser l'Anthropocène* (pp. 391-404). Presses de Sciences Po. <https://www.cairn.info/penser-l-anthropocene--9782724622102.htm>
- Douglas, M. (1967/2001). *De la souillure. Essai sur les notions de pollution et de tabou*. La Découverte Poche.
- Douglas, M. (1968). Pollution. Dans D. L. Sills (éd.), *International Encyclopedia of the Social Sciences* (pp. 336-342). The macmillan Company & The Free Press.
- Douglas, M. (1991). Witchcraft and Leprosy: Two Strategies of Exclusion. *Man New Series*, 26(4), 723-736. <https://doi.org/10.2307/2803778>
- Douglas, M. et Wildavsky, A. (1983). *Risk and culture. And Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*. University of California Press.

- Draelants, H. (2009). *Réforme pédagogique et légitimation. Le cas d'une politique de lutte contre le redoublement*. De Boeck Université.
- Essner, C., Kalinowski, I. et Conte, É. (1995). Qui sera « juif » ? La classification « raciale » nazie, des « lois de Nuremberg » à la « conférence de Wannsee ». *Genèses*, 21, 4-28. <https://doi.org/10.3406/genes.1995.1322>
- Fabre, M. (1995). *Bachelard éducateur*. Presses Universitaires de France.
- Fabre, M. (2016) *Le sens du problème. Problématiser à l'école ?* De Boeck Éducation.
- Flint, A. (1888). *A text-book of human physiology*. Appleton and Company. <https://archive.org/details/textbookofhumanp00flinuoft>
- Fortin, C. (2000). Les causes de l'évolution. Dans G. Rumelhard (dir.), *Les formes de causalité dans les sciences de la vie et de la Terre* (pp. 81-101). INRP.
- Fortin, C. (2009). *L'évolution à l'école. Créationnisme contre darwinisme ?* Armand Colin.
- Frature, J.-L. (1919). La nature de la télégonie. *Comptes rendus hebdomadaires des séances et mémoires de la société de biologie*, 82, 883-884. <https://www.biodiversitylibrary.org/bibliography/169513>
- Gaillard, G. (1913). Des phénomènes d'imprégnation et de saturation au point de vue de l'Eugénie et de l'Anthropologie. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, 4(3-4), 271-306. https://www.persee.fr/doc/bmsap_0037-8984_1913_num_4_3_9696
- Gaillard, F. (1986). L'imaginaire du concept : Bachelard, une épistémologie de la pureté. *MLN*, 101(4), 895-911. <https://www.jstor.org/stable/2905654>
- Girard, T. (2011). Polluer pour régner ? Affaires et conflits de poubelles à Marseille. *Écologie & Politique*, 42(2), 95-103.
- Jacob, F. (1981). *Le jeu des possibles*. Fayard.
- James, W. (1902). *The Varieties Of Religious Experience. A Study In Human Nature*. Longmans, Green & Co.
- Johsua, S. et Lahire, B. (1999). Pour une didactique sociologique. *Éducation et Sociétés*, 4, 29-56. https://education.cuso.ch/fileadmin/education/Didactique_Sociologique.pdf
- Kahn, S. (2010). *Pédagogie différenciée*. De Boeck.
- Kahn, S. et Belsack, E. (2018). Pédagogie différenciée et doxa : quand l'arbre cache la forêt. *Éducation & Formation*, 310, 85-96. <https://revueeducationformation.be/index.php?revue=30&page=3>
- Kahn, S., Chanoine, C., Dahmouche, H., Talhaoui, A. et Roland, E. (2024). L'enseignement de la pédagogie différenciée dans les formations initiales d'enseignants en Belgique francophone. *Éducation et formation*, 323, 182-194. <http://revueeducationformation.be/index.php?revue=43&page=3>
- Lahire, B. (2007). La sociologie, la didactique et leurs domaines scientifiques. *Éducation et Didactique*, 1(1), 73-81. <https://journals.openedition.org/educationdidactique/86>
- Lahire, B. (2023). *Les structures fondamentales des sociétés humaines*. La Découverte.
- Le Dantec, F. (1898). *Évolution individuelle et hérédité : Théorie de la variation quantitative*. Ancienne librairie Germer Baillière et compagnie. <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k2009476.texteImage>

Lelièvre, C. (2013). Les formes de regroupement des élèves. Dans J. Houssaye (dir.), *La pédagogie : une encyclopédie pour aujourd'hui* (9e éd.) (pp. 121-130). ESF éditeur.

Lherminier, P. (1998). Imprégnation et télégonie : un blocage idéologique. *Bulletin d'histoire et d'épistémologie des sciences de la vie*, 5(1), 61-70.

Lhoste, Y. et Voisin, C. (2013). Repères pour l'enseignement de la biodiversité en classe de sciences. *Recherches en didactique des sciences et des technologies*, 7, 107-134. <https://doi.org/10.4000/rdst.708>

Liu, Y. S. (2011). Telegony, the sire effect and non-Mendelian inheritance mediated by spermatozoa: A historical overview and modern mechanistic speculations. *Reproduction in Domestic Animals*, 46(2), 338-343. doi: 10.1111/j.1439-0531.2010.01672.x

Liu, Y. (2013). Fetal genes in mother's blood: A novel mechanism for telegony? *Gene*, 524(2), 414-416. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2013.03.061>

Meirieu, P. (1995). *Apprendre... oui, mais comment ?* (15^e éd.) ESF éditeur.

Meirieu, P. (2017). *Pédagogie. Des lieux communs aux concepts clés* (2^e éd.). ESF éditeur.

Mendum, T.A., Schuenemann, V.J., Roffey, S., Taylor, G.M., Wu, H., Singh, P., Tucker, K., Hinds, J., Cole, S.T., Kierzek, A.M., Nieselt, K., Krause, J. et Stewart, G.R. (2014). *Mycobacterium leprae* genomes from a British medieval leprosy hospital: towards understanding an ancient epidemic. *BMC genomics*, 15, 270. <https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-270>

Merle, P. (2012). *La ségrégation scolaire*. La Découverte.

Moniteur belge (2015a). Décret portant confirmation des compétences terminales et savoirs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en mathématiques, en sciences de base et en sciences générales et des compétences terminales et savoirs communs à l'issue de la section de qualification des humanités techniques et professionnelles en formation scientifique, en français, en formation sociale et économique ainsi qu'en formation historique et géographique. https://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/41032_003.pdf

Moniteur belge (2015b). Décret portant confirmation des compétences terminales et savoirs communs requis à l'issue de la section de transition des humanités générales et technologiques en éducation scientifique et des compétences minimales en mathématiques à l'issue de la section de qualification lorsque l'apprentissage des mathématiques figure au programme d'études. https://www.gallilex.cfwb.be/document/pdf/41033_003.pdf

Odum, E.P. (1975). *Ecology* (2e éd.). Holt, Rinehart and Winston.

Olivier de Sardan, J.-P. (2014). Des restitutions : Pour quoi faire ? Dans C. Dayer, M.-N. Schurmans et M. Charmillot (dir.), *La restitution des savoirs. Un impensé des sciences sociales* (pp. 37-57). L'Harmattan.

Orange, C. (2003). Débat scientifique dans la classe, problématisation et argumentation : Le cas d'un débat sur la nutrition au cours moyen. *Aster*, 37, 83-107. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_2003_num_37_1_1246

Orange, C. et Orange, D. (1995). Géologie et biologie : analyse de quelques liens épistémologiques et didactiques. *Aster*, 21, 27-49. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1995_num_21_1_1060

Orange, C. (2012). *Enseigner les sciences : Problèmes, débats et savoirs scientifiques en classe*. De Boeck.

- 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. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_2007_num_44_1_1465
- Orange Ravachol, D. (2012). *Didactique des sciences de la vie et de la Terre*. Presses Universitaires de Rennes.
- O'Neill, S. M. et Lawler, J. (2021). Knowledge gaps on micro and nanoplastics and human health: A critical review. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2021.100091>
- Pegg, M.G. (1990). Le corps et l'autorité : la lèpre de Baudouin IV. *Annales Histoire, Sciences Sociales*, 45(2), 265-287. <https://doi.org/10.3406/ahess.1990.278837>
- Peterfalvi, B. (2006). Problématisation et travail sur les obstacles en sciences. Dans M. Fabre et É. Vellas (dir.), *Situations de formation et problématisation* (p. 91-106). De Boeck.
- Peterfalvi, B. (2008). Comprendre la théorie de l'évolution, une course d'obstacles ? Dans M. Coquidé et S. Tirard (dir.), *L'évolution du vivant* (p. 109-128). Vuibert.
- Price, M.D. (2020). *Evolution of a Taboo: Pigs and People in the Ancient Near East*. Oxford University Press.
- Ravestein, J. (2019). *Les causes de l'échec scolaire évaluées par les enseignants*. Academia-L'Harmattan.
- Rumelard, G. (1994). *La régulation en biologie. Approche didactique : représentation, conceptualisation, modélisation*. INRP.
- Rumelhard, G. (1995). La fonction négative dans les sciences de la vie et de la Terre. *Aster*, 21, 9-25. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1995_num_21_1_1059
- Santini, J., Perraud, C., Jodry, G. et Garçon, S. (2020). Les élèves ne peuvent apprendre s'ils n'ont pas les « bases ». Dans Collectif « Didactique pour Enseigner » (dir.), *Enseigner, ça s'apprend* (pp. 121-136). Retz.
- Stoler, A.L. (2002). *Carnal Knowledge and Imperial Power*. University of California Press
- Viennot, L. (1992). Raisonnement à plusieurs variables : tendances de la pensée commune. *Aster*, 14, 127-141. https://www.persee.fr/doc/aster_0297-9373_1992_num_14_1_990
- Wanlin, P. et Crahay, M. (2012). La pensée des enseignants pendant l'interaction en classe. Une revue de la littérature anglophone. *Éducation et didactique*, 6(1), 9-46. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.1287>
- Weininger, O. (1903/2005). *Sex and Character. An Investigation of Fundamental Principles*. Indiana University Press.
- Zarus, G.M., Muianga, C., Hunter, C. M. et Pappas, R.S. (2021). A review of data for quantifying human exposures to micro and nanoplastics and potential health risks. *Science of the Total Environment*, 756. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.144010>

ANNEXES

Annexe A : attendus de l'UAA « Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes » (Moniteur belge, 2015a, 2015b).

Sciences de base – Troisième degré – Biologie – Unité d'acquis d'apprentissage 6		
« Les impacts de l'Homme sur les écosystèmes »		
Compétences à développer		
- Identifier et expliquer l'impact significatif d'activités humaines sur un écosystème. - Développer une argumentation scientifique pour critiquer une action de l'être humain sur un écosystème, puis proposer des solutions préventives et curatives.		
Processus	Ressources	
Appliquer - Par l'observation d'écosystèmes, montrer la nécessité de les préserver en mettant en évidence les services qu'ils rendent. - Expliquer que certaines activités humaines peuvent modifier le fonctionnement d'un écosystème (par exemple : le déversement de lisier, l'introduction d'une espèce invasive, la surpêche, ...). - Calculer son empreinte écologique (en fonction de son alimentation, de ses déplacements, de sa consommation, ...).	Transférer - Participer à un débat scientifiquement argumenté pour proposer, en tant que citoyen responsable, des pistes de solutions, afin de protéger les écosystèmes (par exemple : changement des habitudes de consommation, lutte contre la surconsommation d'eau douce, choix énergétique, valorisation des déchets, ...). - Expliquer comment certaines activités humaines favorisent le développement, le maintien ou la restauration de la biodiversité (par exemple : maillages vert et bleu, transhumance du mouton sur les pelouses calcaires, protection de sites et d'espèces (hotspots et projets « life »), sylviculture diversifiée, ...).	Pré-requis - Ecosystèmes (réseaux trophiques, transferts de matière et d'énergie) Savoirs disciplinaires - Les 5 causes principales de la diminution de la biodiversité (la surexploitation des ressources, la fragmentation des habitats, la pollution, les invasions biologiques, les changements climatiques) - Empreinte écologique - Services rendus par les écosystèmes (au niveau production, régulation, bien-être) Savoir-faire disciplinaires - Construire une argumentation scientifique dans le contexte du développement durable.
Connaître - A partir de documents, identifier quelques causes pouvant être à l'origine d'une diminution de la biodiversité dans un écosystème. - Décrire à partir d'un exemple (tétralyre, cigognes noires, ...), les caractéristiques biologiques qui font qu'une espèce est menacée. - Décrire à partir d'un exemple (balsamine de l'Himalaya, berce du Caucase, coccinelle asiatique, <i>Caulerpa taxifolia</i>, ...), les caractéristiques biologiques d'une espèce invasive. - Expliquer les notions d'empreinte écologique.		

NOTES

1. La mise en histoire et le raisonnement séquentiel linéaire causal sont des tendances à expliquer les phénomènes par un récit chronologique d'événements singuliers successifs, plutôt que par des processus simultanés, la construction de modèles fonctionnels, des nécessités et une pensée systémique.

2. Enga : peuple de Papouasie, Nouvelle Guinée

3. Douglas donne cet exemple dont elle a été témoin ailleurs, en d'autres circonstances (1991 p. 726) : « Deux enfants étaient morts ; leur grand-mère était accusée d'avoir causé leur mort au moyen de la sorcellerie ; on en prenait pour preuve son caractère querelleur, ainsi qu'un tas de selles humaines qu'aurait trouvées au sommet d'un grand palmier un jeune homme [...] Puisque les femmes n'escaladaient jamais d'arbres, et étaient considérées comme incapables de le faire, la preuve n'était pas au premier abord (*prima facie*) convaincante. [...] on répondait abruptement qu'aucune femme ordinaire ne pouvait effectivement accomplir cela ; seule une sorcière dotée de pouvoirs occultes pouvait voler jusque là-haut ». Traduction tirée de la version francophone de l'article (pp. 35-36) rapportée dans *Épidémies et rapports sociaux*. (2021). Éditions de l'Asymétrie.

4. *Unités d'Acquis et d'Apprentissage*, c'est-à-dire « un ensemble cohérent d'acquis d'apprentissage susceptible d'être évalué » dans le référentiel (Moniteur belge, 2015a, 2015b). Elles sont également désignées comme étant « les ressources incontournables pour l'exercice des compétences, les processus mis en œuvre dans les activités, les stratégies transversales convoquées ».

5. « cette vision mythologique du monde est en correspondance avec une attitude de contemplation et un refus d'analyse et d'étude scientifique ».

6. Ce prénom est un pseudonyme.

7. Dans mes recherches bibliographiques, seul Le Dantec (1898, p. 305) évoque la possibilité que tout mâle s'étant accouplé avec une femelle ait une influence sur la progéniture de celle-ci, et non pas le premier uniquement : « ce n'est pas seulement le

premier mâle qui influe sur les rejetons futurs, sauf quant au squelette de l'utérus, mais bien tout mâle ayant fécondé antérieurement la mère ».

RÉSUMÉS

Cet article vise à documenter un obstacle épistémologique inédit : l'obstacle de la pureté. Cet obstacle est caractérisé à partir des travaux de Douglas (1967) en anthropologie de la pureté et de la souillure. Cette caractérisation de l'obstacle est ensuite mise à l'épreuve pour décrire un enseignement de la pollution aux plastiques en secondaire supérieur (grade 11). Comme l'enseignement analysé présente des mécanismes sociaux et naturels pour soutenir l'idée de pollution, la compatibilité entre l'obstacle de la pureté et une pensée mécaniste est mise au jour. In fine, nous montrons l'importance de tenir compte de cet obstacle en éducation, notamment dans un enseignement de et en anthropocène.

This article aims to document an unprecedented epistemological obstacle: the obstacle of purity. This obstacle is characterised based upon Douglas' (1967) work in the anthropology of purity and danger. This characterisation is then tested through the analysis of a lesson on plastic pollution in upper secondary education (grade 11). As the analysed teaching presents social and natural mechanisms to support the idea of pollution, the compatibility between the obstacle of purity and mechanistic thinking is brought to light. Finally, we demonstrate the importance of considering this obstacle in education, particularly in teaching of and within the Anthropocene.

INDEX

Mots-clés : obstacle épistémologique, pureté, pollution, plastique, mécanismes naturels

Keywords : epistemological obstacle, purity, pollution, plastic, natural mechanisms

AUTEUR

HICHEM DAHMOUCHE

Centre de Recherche en Sciences de l'Éducation (CRSE), Faculté de Psychologie, des Sciences de l'Éducation et de Logopédie, Université libre de Bruxelles, Belgique