



HAL
open science

Conception et usages de ressources didactiques : des ressources disciplinaires classiques à des ressources a-disciplinaires à construire

Christine Vergnolle-Mainar, Catherine Bruguiere

► To cite this version:

Christine Vergnolle-Mainar, Catherine Bruguiere. Conception et usages de ressources didactiques : des ressources disciplinaires classiques à des ressources a-disciplinaires à construire. *Annales de Didactiques et de Sciences Cognitives*, 2024, 28-2, pp.53-78. 10.4000/11sg7 . hal-04803143

HAL Id: hal-04803143

<https://hal.science/hal-04803143v1>

Submitted on 25 Nov 2024

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

CHRISTINE VERGNOLLE MAINAR, CATHERINE BRUGUIERE

**CONCEPTION ET USAGES DE RESSOURCES DIDACTIQUES :
DES RESSOURCES DISCIPLINAIRES CLASSIQUES A DES
RESSOURCES A-DISCIPLINAIRES A CONSTRUIRE**

Abstract. Design and use of educational resources: from classic disciplinary... to a-disciplinary resources to build. Resources for teaching biology, geology and geography are questioned using innovative approaches supported by collaborative research. The interest of resources not referenced to a discipline is highlighted, into a perspective of disciplinary didactics, an interdisciplinary approach and the training of students as future citizens. This use of a-disciplinary resources is an issue for teacher training.

Keywords. resource, didactics, biology, geology, geography

Résumé. Des ressources pour enseigner en biologie, géologie et géographie sont questionnées à partir de démarches innovantes étayées par des recherches collaboratives. L'intérêt de ressources non référencées à une discipline est mis en évidence, dans une perspective de didactique disciplinaire, d'approche interdisciplinaire et de formation des élèves en tant que futurs citoyens. Cet usage de ressources a-disciplinaires est un enjeu pour la formation des enseignants.

Mots-clés. ressource, didactique, biologie, géologie, géographie

Le terme de ressource est utilisé dans divers champs au sein desquels il peut avoir des sens sensiblement différents. Pour construire et délimiter le périmètre de notre propos, nous nous appuyons sur différentes sources, parmi lesquelles les dictionnaires, la base de données produite par le centre national de ressources textuelles et lexicales (CNRTL) mais aussi sur certains travaux de recherche en éducation dont la revue de littérature portant sur les ressources pour enseigner réalisée par Catherine Reverdy dans un dossier de veille de l'Ifé (Reverdy, 2014).

Plus précisément, pour le Petit illustré Larousse (2016), le terme Ressource signifie au singulier « ce que l'on emploie dans une situation difficile pour se tirer d'embarras » et au pluriel, les ressources désignent les moyens d'existence d'une personne, les éléments de la richesse ou de la puissance d'une nation, ou encore les moyens dont on dispose, les possibilités d'actions. Le CNRTL (<https://www.cnrtl.fr/>) ajoute à cette définition qu'au-delà d'être un moyen permettant de se tirer d'embarras, une ressource est aussi un moyen permettant d'améliorer une situation difficile. Sur ces bases, nous pouvons retenir que la ou les ressources sont à la fois des moyens et des possibilités d'actions auxquelles on a

ANNALES de DIDACTIQUE et de SCIENCES COGNITIVES, numéro thématique 2, p. 53 - 78 © 2024, IREM de STRASBOURG.

recours, dont on fait l'usage pour se sortir, se dégager, se libérer d'une situation jugée difficile ou simplement en vue de l'améliorer. Une ressource s'appréhende donc à travers son ou ses emplois, à travers l'action où les actions qu'elle rend possible, qu'elle génère, dans le cadre d'une situation qui pose problème à l'usager. Par conséquent faire d'un élément une ressource est porté par une intention, celle de traiter et améliorer une situation, et elle prend corps dans l'emploi qui en est fait. Il n'y a donc pas de ressource sans usage, sans un contexte de mobilisation identifié, sans but.

Notre présentation s'attache aux ressources didactiques, c'est-à-dire à des ressources portées par une intention didactique qui visent la construction d'une situation d'enseignement-apprentissage. Ainsi nous considérons qu'une ressource didactique n'existe pas indépendamment de l'usage qui peut en être fait par l'enseignant, le chercheur, le formateur : c'est une construction personnelle mais aussi sociale qui prend appui sur des dimensions culturelles et s'inscrit dans un contexte donné. Nous intégrons donc dans la notion de ressource didactique son caractère socio-culturel et contextuel. Dans cette perspective, nous nous attachons plus spécifiquement aux ressources didactiques permettant un renouvellement des pratiques : au-delà des ressources habituellement mobilisées dans la tradition scolaire et qui peuvent être considérées comme « disciplinaires », nous explorons d'autres types de ressources, « a-disciplinaires », que la profession ne considère pas actuellement comme un levier pour l'enseignement de telle ou telle discipline mais qui pourraient le devenir si leurs usages étaient explorés et leur pertinence attestée par des expérimentations. En ce sens, nous prenons appui sur la définition de Jill Adler (2000) qui joue sur la structure du mot ressource en utilisant le verbe anglais re-source, au sens de ce qui re-source et fournit à nouveau différemment. Elle considère comme ressource tout ce qui re-source l'activité des enseignants : les ressources sont à la fois une source du travail enseignant et sont destinées à être modifiées par l'action de celui-ci par l'usage qu'il en fait en classe.

Dans le cadre de ce texte, nous appréhendons les ressources par rapport à leurs usages possibles dans la construction de situations d'enseignement-apprentissages de géographie, de biologie ou de géologie. Dans la pratique enseignante de ces disciplines scolaires, différents sens sont accordés aux ressources mais il y a une convergence vers une dimension fonctionnelle, celle d'outils pédagogiques disponibles plus ou moins prêts à l'emploi et considérés comme identitaires de la matière enseignée. Cette vision est toutefois discutée par les travaux de recherche en didactique qui ont mis au jour de nombreux facteurs limitants dans la mise en œuvre de telles ressources. Pour notre part, nous nous appuyons sur des expériences et résultats de recherches collaboratives centrés sur l'élargissement des types de ressources mobilisables par l'enseignant pour construire ses scénarii didactiques en géographie, biologie et géologie, afin de dépasser la conception

commune. Dans cette perspective, nous nous centrons sur la construction didactique par l'enseignant, sur les types de ressources qu'il peut mobiliser et notamment celles non habituellement référencées à la discipline : les ressources a-disciplinaires pour lesquelles l'enseignant a à mener un travail spécifique pour les transformer en ressources didactiques pour sa discipline, pour les articuler avec les attendus curriculaires et les usages. Dans ce texte, nous nous centrons donc sur la partie du travail enseignant qui se situe en amont de la mise en œuvre en classe. Nous n'analysons pas les interactions didactiques de l'enseignant avec sa classe ni le travail des élèves qui sont susceptibles d'induire des modifications sur les ressources suite à leurs usages effectifs. Notre propos s'écarte en cela des travaux conduits par Ghislaine Gueudet et Luc Trouche (2021), et plus largement au sein du programme de recherche ANR Re-VEA (2014-2018 <https://www.anr-revea.fr/>) « Ressources vivantes pour l'enseignement et l'apprentissage », qui a étudié le processus de transformation des ressources depuis la sélection, la transformation, la mise en œuvre, jusqu'au partage ou la mutualisation de ressources. Il ne s'agit pas non plus pour nous de traiter des interactions entre l'enseignant et les ressources, c'est-à-dire des relations que les enseignants entretiennent avec les ressources, ni des façons dont les ressources modèlent leurs pratiques ou réciproquement.

Partant du principe que les ressources sont des leviers didactiques à construire par l'enseignant, le chercheur en didactique, le formateur d'enseignant, et qu'elles ne sont pas des catégories établies par les prescriptions et les pratiques courantes de chaque discipline scolaire mais qu'elles peuvent mobiliser des données et supports diversifiés a-disciplinaires, nous engageons une réflexion épistémologique et didactique de la notion de ressource didactique dans l'enseignement de la géographie, de la biologie et de la géologie, en école élémentaire et en collège. Dans ce cadre, notre questionnement se situe à deux niveaux : comment mobiliser dans ces disciplines des ressources non disciplinaires et les mettre en synergie avec les attendus de la discipline et par conséquent avec d'autres ressources plus habituelles voir identitaires ? Ces ressources non disciplinaires peuvent-elles être de même nature entre ces trois disciplines et devenir des points d'appui pour une démarche pluri ou interdisciplinaire ; question qui renvoie à un enjeu didactique plus général, celui des usages que chaque discipline fait de leviers didactiques qu'elles sont en commun.

Pour cela nous avons recherché ce qui dans certains travaux de recherche sur l'enseignement de nos disciplines pouvait constituer des ressources didactiques permettant de renouveler les pratiques. Ces travaux prennent appui sur des cadres théoriques différents : ceux de chaque didactique disciplinaire mais aussi ceux des différentes approches en leur sein. Nous tentons de les croiser dans l'esprit du colloque dont est issu ce texte. Mais la tâche pour une réelle mise en regard de ces

divers cadres théoriques est grande et dépasse ce qui peut être présenté dans le cadre d'un article. Compte tenu de cela, nous avons fait le choix de présenter quelques exemples précis d'usages de ressources a-disciplinaires issus de recherches en lien avec des classes, d'en expliciter *a minima* les points d'appui théoriques et d'en préciser les implications en termes de renouvellement des pratiques.

Nous avons organisé la présentation des ressources didactiques retenues autour de trois temps du processus didactique en classe :

1. Des ressources pour faire un premier pas dans les objets d'étude, pour entrer dans les sujets étudiés.
2. Des ressources pour traiter les sujets étudiés, les objets de savoirs propres à la discipline.
3. Des ressources pour faire entrer les élèves dans un « pouvoir agir » au sens d'un engagement citoyen transversal aux disciplines.

1. Des ressources pour entrer dans les sujets étudiés

Dans le contexte scolaire actuel, l'importance de la façon de faire entrer l'élève dans le sujet traité est fortement mise en avant, en tant que point d'appui pour engager l'activité en classe et les apprentissages. En particulier, les connaissances déjà acquises par l'élève et/ou son expérience personnelle sont considérées comme des leviers pour susciter l'intérêt de l'élève mais aussi pour l'engager dans la formulation de questions en vue de problématiser le sujet étudié.

1.1. Le contexte de vie des élèves et la façon dont ils le perçoivent : des ressources pour enseigner la géographie

En géographie, l'intérêt porté à l'entrée dans le sujet étudié s'est notamment traduit par une attention renouvelée au contexte de vie des élèves, à leurs représentations du territoire ou des questions sociales qui s'y posent, à leurs savoirs d'expérience ou aux acquis issus de leur milieu familial. Un faisceau de recherches récentes en didactique de la géographie (notamment ceux de Thémines, de Leininger, de l'équipe du laboratoire GEODE : Bédouret, Filâtre, Vergnolle Mainar) converge pour étayer cette approche et considérer ces éléments issus du quotidien (du territoire et de son vécu) comme des ressources à part entière pour enseigner la géographie.

Partir de l'expérience des élèves habitants

Pendant longtemps la discipline scolaire géographie s'est centrée sur des territoires remarquables permettant de bien caractériser le thème à travailler, notamment par des paysages très typés et photographiés en vision surplombante : par exemple, la Beauce, le bocage normand, la périurbanisation, les grandes vallées alluviales,

l'étagement en montagne... Mais de tels paysages ne sont pas forcément présents de façon bien caractérisée dans les territoires fréquentés par les élèves, ce qui peut gêner l'ancrage des apprentissages non seulement en les rendant externes à leur vécu mais aussi en dévalorisant implicitement leurs lieux de vie.

Ce qui entoure les élèves dans leur quotidien, ce sont au contraire des paysages et des lieux ordinaires tels que, des espaces agricoles ou à forte composante naturelle, des chemins, des rues, des ensembles de bâtiments et de commerce, des axes de circulation, des ronds-points. Ce sont des lieux où les grandes notions de géographie sont présentes mais de façon peu visible derrière une banalité apparente et un foisonnement qui gêne la caractérisation. Ce sont pourtant ces lieux ordinaires qui sont en cours de revalorisation en tant que ressource pour l'enseignement. L'attention actuelle de la géographie scolaire au territoire habité prend appui sur l'évolution engagée par la géographie universitaire depuis quelques décennies qui érige les territoires du quotidien et le vécu de ceux qui les pratiquent en objets de recherche.

En didactique de la géographie, l'accent est mis sur l'importance de considérer le territoire habité à partir d'un point de vue ordinaire, celui des pratiques habituelles et de l'expression par les élèves des représentations/connaissances qu'ils en ont déjà sur le lieu.

... avec une attention aux détails

Dans la démarche classique de la géographie, fondée sur des paysages remarquables en vue panoramique, l'attention est portée sur les grandes unités et le travail des élèves est guidé en ce sens avec notamment l'exercice identitaire de la discipline qu'est le croquis paysager qui permet d'identifier et de caractériser dans le territoire de grands ensembles relativement homogènes. Dans une démarche centrée sur des lieux ordinaires du quotidien vu à travers les pratiques, si l'identification des unités est rendue délicate par le manque de recul et de vue globale, l'attention aux détails (considérés comme insignifiants dans la géographie classique) devient importante. Par exemple (figure 1), des sols, des traces d'usages anciens, des marques de vieillissement, des mobiliers urbains, des graffitis, des affiches... peuvent être utiles pour entrer dans la connaissance du territoire. Ces éléments observés dans le territoire peuvent devenir des ressources didactiques pour engager une démarche géographique avec les élèves.



Figure 1. Des détails dans des paysages ordinaires : exemples de détails-ressources pour approcher le territoire vécu

Des travaux (Le Guern et Thémines, 2011) ont montré que, dans un parcours « libre » (où les élèves indiquent à l'accompagnant où ils souhaitent aller), l'attention des enfants va vers des éléments de détail qui peuvent paraître insolites aux adultes et à l'enseignant. Cela témoigne d'un regard sur le lieu, d'un vécu voire d'un questionnement, qui doivent être pris en compte pour aller ensuite plus loin dans une connaissance plus globale du territoire. Cette attention aux détails peut tout à fait permettre de concourir à la démarche géographique attendue dans l'enseignement en prenant en compte le changement d'échelles, du détail à sa contextualisation et à une approche plus globale. Par l'intégration d'une échelle très locale et de l'observation de type micro, la géographie peut aussi plus facilement entrer en dialogue avec d'autres disciplines qui ont cette échelle d'approche dans leur boîte à outils pédagogiques, par exemple la biologie ou la géologie.

... et une approche multisensorielle

Dans cette approche du territoire vécu tenant compte des pratiques et des détails qui retiennent l'attention des élèves, l'enjeu est de permettre aux élèves d'exprimer ce qu'ils voient, ressentent et savent du territoire, sans qu'ils ne se posent à eux-mêmes des freins liés à l'intériorisation d'attendus scolaires concernant une démarche plus classique. Dans cette perspective, plusieurs dispositifs peuvent être mis en place par les enseignants pour faire en sorte que les élèves produisent eux-mêmes des éléments de qualité que l'enseignant pourra utiliser comme ressources didactiques pour engager le sujet traité.

Permettre l'expression orale ou écrite des représentations par un dialogue en classe, est la démarche la plus fréquente et la plus économe en temps. Mais d'autres dispositifs pédagogiques peuvent être mobilisés comme la prise de photos par les

élèves dans le cadre d'un parcours libre mais accompagné par des adultes (Le Guern et Thémine, 2011) ou la réalisation d'une carte sensible (Gaujal, 2016 ; Bédouret et *al.*, 2016) qui permet d'indiquer sur un plan ou un paysage des éléments relevant du sensible avec des figurés symboliques ou figuratifs.

Mais dans cette perspective, il est important de dépasser la dimension visuelle que la géographie scolaire valorise traditionnellement à travers l'approche paysagère, car elle ne rend compte que de certains aspects du territoire et de son vécu. Dans le prolongement de la géographie universitaire contemporaine qui, dans son étude des territoires, tend vers une approche multisensorielle, il apparaît important de faire en sorte que la géographie scolaire élargisse son approche à d'autres sens que la vue (l'odorat, l'ouïe, le toucher, le ressenti par la peau du vent ou de la température...). Pour cela, le principe du baluchon multisensoriel utilisé par Manola (2012) apparaît comme une ressource pertinente. Différents indices et ressentis concernant le territoire peuvent être mis en évidence par des outils de collecte simples mobilisant la vue, l'ouïe, l'odorat... Cette démarche de recueil permet aussi de rejoindre celle de la collecte d'échantillons biologiques ou géologiques développée dans l'enseignement des sciences.

L'enjeu de la collecte de ces ressentis, des formes de connaissances déjà là, est de les dépasser et de les transformer en ressource didactique pour l'enseignement. Dans sa thèse, Elsa Filâtre (2021) s'y est ainsi attachée, entre autres aspects, à propos de l'étude du territoire habité en cycle 3. Elle constate que les éléments de vécu des élèves et les questions qu'ils font émerger sont de réels points d'appui pour entrer dans une démarche de géographie mais que les enseignants enquêtés expriment des difficultés à considérer ces « données » comme des ressources didactiques pour la géographie car elles sortent de celles habituellement mobilisées.

1.2 Le contexte d'une recherche collaborative : des ressources « sciences et albums » pour enseigner les sciences à l'école primaire

Dans un contexte français où l'enseignement des sciences est peu pris en charge par les enseignants du primaire, il est nécessaire de penser avec les enseignants des ressources en sciences qui se saisissent des pratiques avec lesquelles ils se sentent à l'aise, même si elles semblent *a priori* éloignées des pratiques d'enseignement des sciences préconisées à l'école primaire, comme c'est le cas de la démarche d'investigation (depuis 2002). C'est un enjeu de formation majeur quand on sait que l'école offre une première rencontre avec l'enseignement des sciences qui détermine en partie le goût des élèves pour les sciences (Rapport Rocard et *al.*, 2007).

La production de ressources « sciences et albums », c'est-à-dire articulées autour de la lecture d'albums de fiction, s'est réalisée dans le cadre d'une recherche

collaborative associant des enseignants du primaire et des chercheurs en didactiques des sciences au sein du Léa Paul Emile Victor (P.E.V)¹. Elle résulte d'un questionnement critique sur la possibilité de travailler en sciences, la lecture d'albums de fiction très courante et très appréciée des enseignants et des élèves de l'école primaire.

Envisager une entrée dans les sciences à partir d'albums de fiction à visée non scientifique, c'est d'une part s'ouvrir à une ressource non disciplinaire et, d'autre part, prendre appui sur une prédisposition pour les récits que partagent les adultes et les jeunes enfants (Bruner, 2002). Le tournant narratif de l'enseignement scientifique qui s'est opéré dès les années 1990 au Royaume-Uni (Millar & Osborne, 1998) se voit interrogé depuis une quinzaine d'années en France à travers l'étude des fonctions cognitives du récit alors que le mode de pensée narratif reposant sur des « mises en histoire » qui mobilisent des raisonnements séquentiels (Orange & Orange Ravachol, 1995), était considéré le plus souvent comme un obstacle à l'élaboration d'explications scientifiques. Ainsi, certains auteurs (Lhoste et al., 2012 ; Bruguière, et al., 2014 ; Orange Ravachol, 2017) ont montré que le recours à la narration peut dans certaines conditions permettre aux apprenants de s'engager dans un travail de problématisation scientifique. D'autres auteurs encore (Zabel & Gropengießer, 2015) ont mis au jour que le recours au récit peut donner aux concepts scientifiques un sens personnel, c'est-à-dire favoriser des liens avec le vécu des élèves.

Sur la base des résultats du Léa P.E.V nous proposons d'examiner dans quelle mesure des ressources didactiques « sciences et albums » permettent aux élèves de l'école primaire d'entrer plus spécifiquement dans des savoirs biologiques en questionnant les connaissances associées au récit de ces albums de fiction-réaliste (Bruguière & Triquet, 2012). Tout particulièrement, nous dégagerons la façon dont elles participent à engager les élèves du primaire à se confronter à leurs représentations puis également à problématiser, c'est-à-dire à comprendre les raisons qui sous-tendent les représentations.

L'album de fiction ne se limite donc pas à l'introduction d'une thématique biologique auprès des élèves mais devient une ressource didactique pour travailler des concepts de biologie.

¹ Le Léa (Lieu d'Education associé à l'Ifé) Paul Emile Victor qui s'est conduit de 2012 à 2021 avec l'appui du laboratoire de recherche S2HEP, vise à questionner les sciences avec des albums de fiction.

Confronter les élèves à leurs représentations

Depuis les résultats de l'équipe de l'INRP (Astolfi, Vérin et Peterfalvi), la didactique de la biologie accorde un rôle essentiel aux représentations des élèves dans leur accès aux savoirs biologiques. Plus que dans d'autres disciplines, les élèves ont déjà une expérience des objets et des phénomènes dont il est question en biologie et sont donc capables de développer des représentations qui interfèrent avec les apprentissages (Orange & Ravachol-Orange, 2013). Il s'agit alors pour l'enseignant de prendre en charge un travail sur les représentations avec les élèves et ce tout au long d'une séquence de biologie. Entrer dans un apprentissage sur le monde du vivant suppose pour les élèves de ne pas s'en tenir à ce qu'ils croient savoir sur le sujet traité mais à prendre en considération différents points de vue, à développer une vigilance par rapport à leurs idées premières et ainsi à reconsidérer leur point de vue (Astolfi & Peterfalvi, 1997).

Or, la littérature de fiction parce qu'elle use largement des modes de la pensée commune qui sont mobilisés au service de l'intrigue, peut renvoyer le lecteur à ses propres représentations. L'album de fiction-réaliste (Bruguière & Triquet, 2012) est ainsi potentiellement un support de choix pour prendre conscience et opérer un travail d'identification de ses représentations. Par un jeu de confrontation entre les représentations des élèves et celles portées par les personnages de l'histoire, une mise à distance des représentations peut se mettre en place (Triquet & Bruguière, 2014).

Pour les enseignants, comprendre l'origine des représentations permet de mettre au jour de façon plus transversale ce qui constitue des obstacles à la compréhension du savoir biologique et de pouvoir les affronter avec lucidité avec leurs élèves. Une analyse *a priori* des obstacles épistémologiques associés à la construction d'un concept en biologie peut constituer un outil d'aide à l'interprétation des représentations véhiculées par un album de fiction.

Nous fournissons ici, un exemple de ressource pour l'enseignant, élaborée à partir de l'album de fiction-réaliste *La promesse* (Willis & Ross, 2003, trd. Tadpole's promise, 2003) dont nous rappelons rapidement l'intrigue : il s'agit d'une histoire d'amour entre un personnage têtard et un personnage chenille qui se font la promesse « de ne pas changer ». Inévitablement le têtard se métamorphose progressivement en grenouille ce qui met en colère la chenille qui s'enferme dans un cocon. Devenu papillon, le personnage chenille-papillon part à la rencontre du personnage têtard-grenouille qui ne le reconnaît pas et le dévore. Cette ressource didactique recense la façon dont cet album fait exister des obstacles épistémologiques associés au concept de métamorphose animale (Triquet & Bruguière, 2014) et comment certaines métaphores littéraires peuvent constituer des leviers pour amener les enseignants à appréhender avec leurs élèves ces obstacles sous-jacents (tableau 1).

Tableau 1. Ressource didactique « sciences et albums » : repères épistémologiques et leviers didactiques pour questionner le phénomène de la métamorphose animale

Obstacles épistémologiques associés au concept de métamorphose animale	Comment l'album fait exister ou détourne l'obstacle ?	A quel motif métaphorique est associé à l'obstacle dans l'album ?
L'obstacle d'une métamorphose instantanée, totale, accidentelle ou intentionnelle	La nature de la promesse imposée par la chenille au têtard : « Promets-moi de ne pas changer »	
L'obstacle de non-permanence de l'espèce	Le maintien de la dénomination de l'un et de l'autre des personnages : ma belle perle noire /mon joli arc en ciel La chenille et le papillon présentent les mêmes couleurs arc en ciel	La non reconnaissance d'un personnage par l'autre personnage comme métaphore du changement d'un individu en une autre espèce au cours de sa métamorphose.
L'obstacle anthropomorphique	Les personnages de la chenille et du têtard parlent, manifestent des émotions. Ils ont des visages humains et se tiennent à la verticale.	
La conception restreinte des transformations possibles	Le personnage du têtard/grenouille, dont la description de son développement porte sur des transformations externes	La séparation des personnages comme métaphore des changements de milieu, considérés comme une conséquence de changements profonds associés à la métamorphose

Le récit fictionnel de l'album *La promesse* place au cœur de son intrigue le sujet de la métamorphose animale, dans le sens où il constitue l'événement perturbateur à l'origine du nouement et du dénouement d'un récit. Si les transformations des personnages animaux répondent strictement aux lois biologiques intraspécifiques de la métamorphose animale (le personnage de la chenille devient un papillon et celui du têtard une grenouille), cet album met en tension des contraintes discordantes entre fiction et réalité comme par exemple, la promesse amoureuse, entre le personnage chenille et le personnage têtard de ne jamais changer qui est intenable sur le plan biologique pour ces deux êtres vivants.

Un exemple d'obstacle épistémologique identifié, est celui de la conception restreinte des transformations possibles (Astolfi & Peterfalvi, 1993) qui empêche

de penser des changements profonds. Cet obstacle se manifeste dans l'album à travers la visualisation et la description des transformations du têtard se limitant à des transformations anatomiques et morphologiques (apparition de pattes, disparition de la queue...). Pour confronter les élèves à cet obstacle, l'enseignant peut les amener à interpréter la séparation des personnages chenille-papillon et têtard-grenouille car celle-ci joue comme une métaphore des changements de milieux. Or ces derniers peuvent être appréhendés comme résultant de changements profonds associés à la métamorphose de ces espèces animales (transformations physiologiques qui se traduisent par des changements de régimes alimentaires, des changements de mode respiratoire...).

Faire rentrer les élèves dans un travail raisonné d'interprétation littéraire (celle des métaphores) apparaît ici comme une possibilité pour faire basculer les élèves dans un questionnement biologique sur la nature profonde des transformations qui affectent les personnages et ce, au-delà des seules transformations visibles dans le texte ou les images de l'album de fiction.

Par un travail ciblé de compréhension du récit, prenant appui sur une ressource didactique « sciences et albums » telle que décrite en amont (tableau 1), l'enseignant peut conduire les élèves à accéder à la signification biologique du concept de métamorphose animale en mettant en tension leurs représentations avec celles de l'album de fiction-réaliste.

Construire des problèmes en biologie

L'enjeu de l'enseignement de la biologie se situe non pas dans l'apprentissage des résultats de la science ou dans une accumulation de faits mais dans l'articulation de savoirs avec des problèmes scientifiquement consistants. Les résultats des chercheurs ayant contribué aux travaux du CREN (ex : Orange, Orange Ravachol, Lhoste, Crépin) ont montré l'importance du processus de problématisation dans l'apprentissage de la biologie. Plus que l'explication biologique en elle-même, l'accent se porte sur la construction avec les élèves de problèmes qui appellent des recherches d'explications en biologie. Dès lors, entrer dans une activité en biologie signifie pour les élèves de s'engager dans la construction d'un savoir biologique problématisé qui se manifeste à travers l'exploration d'un champ empirique et théorique ainsi que dans la construction de nécessités contraignant les solutions (Orange Ravachol, 2012). Autrement dit, il s'agit de mettre en tension certains éléments saillants du registre empirique avec des phénomènes explicatifs qui permettent d'en expliquer l'origine et dont on pourra interroger le caractère de nécessité.

Nous revenons sur l'album de fiction-réaliste (Bruguière & Triquet, 2012) *La promesse* comme ressource didactique possible en biologie, mais cette fois pour amorcer avec des élèves de 7-8 ans (classe CE1) un processus de problématisation

de la métamorphose animale. Au cours d'un échange en classe entière les élèves sont amenés à comprendre la fin de l'histoire, à savoir la dévoration du papillon par la grenouille. Deux éléments sont à élucider : pourquoi au début de l'histoire cette relation de prédation entre la chenille et le têtard n'est pas présente et pourquoi à la fin s'exprime-t-elle brutalement lorsque les personnages sont devenus adultes ? Il apparaît que les élèves vont se montrer capables d'avancer des raisons biologiques pour tenter d'expliquer le phénomène empirique de la dévoration.

M : « Avant le têtard et la chenille étaient amoureux. Maintenant comment vous décririez leur relation de la grenouille et du papillon ?

Nawel : Avant, au début le têtard il était dessous dans l'eau après ils se donnent rendez-vous. Et à la fin le papillon (grenouille) ne se rend pas compte qu'il a mangé "son arc en ciel".

M : Le têtard aurait pu manger la chenille avant ?

Milo : Bah non ce n'est pas possible. Parce que si la chenille tombe dans l'eau elle meurt et si le têtard il sort de l'eau il meurt.

M : Et du coup est-ce que c'est possible que la grenouille mange le papillon ?

Milo : Oui ils sont toujours amoureux mais la grenouille n'a pas reconnu la chenille. Du coup elle l'a mangée.

Émilie : En fait c'est logique que la grenouille mange le papillon parce que le papillon c'est un insecte et les grenouilles ça mange des insectes.

M : Donc pour toi c'est logique cette fin de l'histoire ?

Neila : Je suis un peu d'accord avec Émilie parce que les papillons c'est des insectes mais si elle savait que c'était la chenille qui s'était transformée je dirais qu'elle ne l'aurait pas mangée. »

Extrait des échanges d'élèves (7-8 ans) avec la maîtresse (M) sur la compréhension du dénouement de l'histoire (album *La promesse*)

La première raison biologique invoquée est celle du milieu de vie : pour qu'il y ait dévoration il faut que les animaux soient mis en présence sans barrière de milieu. Or comme le dit Nawel : « Avant, au début le têtard il était dessous dans l'eau après ils se donnent rendez-vous » ; c'est-à-dire qu'ils se retrouvent nécessairement à la fin de l'histoire dans le même lieu, le même milieu pour tenir leur rendez-vous. Milo va plus loin en expliquant l'impossibilité pour le têtard et la chenille de vivre dans le même milieu au début de l'histoire car l'un ne peut venir dans celui de l'autre, au risque d'y perdre la vie : « Bah non ce n'est pas possible. Parce que si la chenille tombe dans l'eau elle meurt et si le têtard il sort de l'eau il meurt ». Pour qu'il y ait dévoration entre deux êtres vivants il faut qu'ils vivent dans le même milieu ou du moins à l'interface de deux milieux. Or vivre dans le même milieu suppose des caractéristiques spécifiques (ici des organes respiratoires adaptés au milieu en question) que les élèves n'envisagent pas encore lors de ces échanges. La seconde raison biologique avancée est relative au régime alimentaire : « C'est logique, que la grenouille mange le papillon parce que le papillon c'est un insecte

et les grenouilles ça mange des insectes » nous dit Émilie, ce que confirme Neila. Dès lors que les élèves considèrent la chenille comme une larve de papillon donc comme un insecte, cet argument peut laisser entendre que le têtard a un autre régime alimentaire puisqu'il ne dévore pas la chenille.

A travers ce court extrait, on peut apprécier comment des jeunes élèves en s'adossant à l'interprétation d'un événement de l'histoire peuvent basculer dans la recherche de pistes explicatives d'ordre biologique et pas seulement fictionnelles (du type « les deux personnages se sont dévorés parce qu'ils ne se sont pas reconnus »). Toutefois, les élèves n'envisagent pas directement des transformations profondes dues à la métamorphose mais leurs conséquences à savoir le changement de milieu ainsi que le changement de régime alimentaire.

C'est là un des intérêts des albums de fiction-réaliste, celui de constituer des ressources didactiques permettant de faciliter des liens entre des contenus qu'ils traitent et des savoirs élaborés dans d'autres contextes à partir d'autres ressources didactiques mais également de rendre problématique ces contenus sur le plan scientifique.

Les exemples de géographie et de biologie ci-dessus présentés montrent que l'élargissement des ressources didactiques permet d'engager une entrée dans les sujets d'étude en favorisant le lien entre l'univers non scolaire de l'élève et les apprentissages attendus. C'est une dimension qui a été longtemps occultée dans ces disciplines. Mais elle est essentielle à travailler pour que les acquis scolaires ne soient pas disjoints de ce que les élèves savent déjà (qu'ils en aient conscience ou non) et également pour que les méthodes et connaissances travaillées dans les sujets étudiés aient un socle de départ le plus solide possible.

2. Des ressources pour traiter les sujets étudiés

Le travail de terrain est une des particularités de l'enseignement de SVT et de la géographie. Le rapport à l'empirique ne se construit pas en SVT uniquement au travers des expériences de laboratoire, comme c'est le cas des autres sciences de la nature (Orange et *al.*, 1999). Lorsqu'il s'agit de faire travailler les élèves avec le terrain, l'enseignant de SVT ou de géographie saisit ce « terrain » a-disciplinaire selon son propre cadre disciplinaire. Parce que le terrain ne parle pas de lui-même, son étude est soutenue par une méthodologie interprétative qui peut donner lieu au développement en situation de différentes ressources didactiques. L'enjeu pour l'enseignant est de conduire une interprétation du terrain choisi qui s'inscrive dans des cadres explicatifs spécifiques de sa discipline d'enseignement

2.1 Des ressources pour construire des connaissances sur l'histoire géologique d'un site naturel (le vallon du Fournel)

Nous proposons de montrer ici à partir des travaux de thèse de François Dessart (2019) ce qui dans l'étude de terrain conduite par un animateur de géo-randonnée, ancien enseignant de SVT, peut constituer des ressources didactiques associées à ce terrain. François Dessart qui a suivi et étudié les discours de cet animateur-enseignant de SVT sur le terrain avec un public adulte, met au jour des modes d'interprétation « lecture de paysage » et « parcours topographique narratif » que nous interrogeons en tant que ressource didactique empirico-théorique.

Une lecture géologique du paysage : rechercher et interpréter des indices...

En géologie, une lecture de paysage vise la reconstitution historique de ce paysage en prenant comme objets d'étude les roches, les empilements de roches pris comme autant d'unités géologiques, de terrains géologiques. Il s'agit de se représenter une montagne comme un agencement spatial de roches qui dépend des événements géologiques qu'ils ont subis. Ce que l'on voit sur le terrain, donc en surface, est la récapitulation des événements qui se sont produits dans ce cadre spatio-temporel. Ces événements sont étroitement dépendants du fonctionnement de notre planète.

Une lecture de paysage en géologie relève donc d'une double démarche concomitante. C'est une démarche d'interprétation à la fois descriptive et explicative des affleurements, c'est-à-dire des zones où les roches affleurent à la surface, qui s'effectue dans le cadre théorique de la géologie (ici, le cadre de la tectonique des plaques). Le paysage ne prend signification qu'au travers de ce cadre théorique. C'est également une démarche d'enquête, de recherche au niveau des affleurements des traces géologiques pour en produire des indices géologiques, pris comme des indicateurs, des témoins d'événements passés. Le terrain fournit on le voit un vivier de traces disparates dont certaines prennent sens dans un cadre interprétatif relevant de la géologie.

Par exemple, dans le cas de la lecture géologique du vallon du Fournel à laquelle s'emploie l'animateur-enseignant de SVT (Dessart 2019), certaines traces recueillies sur trois affleurements différents de roches (les calcaires, les marnes, les grès) prennent le statut de ressources didactiques empiriques parce qu'elles permettent d'envisager une articulation aux événements qui ont affecté ces différentes strates rocheuses, à savoir leur formation, leur transformation et leur déplacement. Plus encore, ces ressources empiriques s'élaborent à distance et au contact même des affleurements, soit à différents niveaux d'échelle. Ainsi, la reconstitution de l'histoire géologique du vallon du Fournel s'élabore à partir d'une mise en relation d'une sélection de traces repérées sur le terrain par l'animateur-enseignant de SVT et d'événements géologiques. C'est au prix d'une sélection

raisonnée que ces traces de terrain constituent une ressource géologique associée à une série d'événements que le terrain a accumulés.

Un parcours topographique doublé d'un parcours narratif

Si le terrain constitue en partie une ressource didactique pour l'enseignant de géologie en raison des traces d'événements passés qu'il conserve, son étude nécessite de l'appréhender dans le cadre d'un parcours topographique qu'il s'agit d'élaborer et qui se double selon François Dessart (2019, 2021) d'un parcours narratif. Ce parcours topographique « réel » qui prend appui sur une carte topographique (un autre type de ressource didactique) met en scène un parcours « réticent historiquement » c'est-à-dire contraire à ce que l'on devrait trouver (par exemple la présence de Calcaires à nummulites, c'est-à-dire à microorganismes marins fossiles, au-dessus du Gneiss alors que l'on devrait avoir d'autres terrains intercalés entre calcaire et gneiss). Le nombre d'arrêts, leur localisation sont contraints par la topographie du site et leurs potentialités à construire des événements géologiques singuliers.

Pour cet auteur, le parcours topographique réel et le parcours topographique narratif s'articulent et donnent sens au parcours géologique. Le parcours narratif met en tension un récit cadre avec une série emboîtée de récits encadrés. Par récit cadre, il faut comprendre un récit qui fonctionne comme un cadre d'intelligibilité méthodologique et théorique qui installe le discours dans le champ de la géologie. Ce récit vise à préparer la mobilisation d'un registre explicatif (la tectonique des plaques) et à circonscrire les représentations que les élèves se font du terrain. Ce récit cadre constitue une préfiguration du parcours narratif.

Les récits encadrés qui sont produits par l'animateur-enseignant de SVT à partir des traces du terrain, s'organisent en cohérence avec le récit cadre (un récit de référence géologique). Ces récits renforcent le cadre général de l'histoire géologique en construction mais ils sont en partie en rupture avec le récit cadre et apparaissent comme des singularités de l'histoire. Ainsi, les traces de terrain suscitent des récits encadrés qui peuvent entrer en dissonances avec le récit cadre. Par exemple, le récit sur la présence de nummulites déformées met en relief la rupture avec ce qui peut être attendu en géologie (des nummulites rondes) et la nécessité de rechercher la cause de ce changement.

En résumé, comprendre l'origine géologique d'un paysage met en jeu des ressources didactiques relevant de savoirs topographiques « réels » mais aussi de savoirs et de démarches de terrain, de savoirs académiques stabilisés mais aussi de savoirs plus professionnels liés à l'expérience de l'enseignant qui prennent forme dans des savoirs narratifs qui s'élaborent autour de récits encadrés s'inscrivant dans un récit cadre. Nous verrons dans l'exemple suivant que ces savoirs narratifs ne se limitent pas à une juxtaposition chronologique.

Si l'on se focalise sur le parcours topographique, aux arrêts à l'affleurement de calcaires à nummulites, ces strates de roches sédimentaires sont considérées comme une trace singulière de l'histoire du Fournel. Leur interprétation appelle une explication fonctionnaliste en créant un lien fonctionnel entre ces strates et le phénomène qui explique l'origine de ces strates, c'est-à-dire l'origine de l'évènement « formation des roches sédimentaire ». De la même façon l'indice pli, qui correspond à l'évènement « déformation d'une strate », s'explique par le phénomène de tectoniques.

L'apparition de l'évènement strate est antérieure à celui d'un pli selon un principe d'antériorité en géologie. Ainsi une temporalité, une chronologie se construit entre ces deux évènements : apparition d'une strate puis apparition d'un pli. Toutefois la configuration des évènements qui produit une historicité et qui conduit par conséquent à une histoire géologique rationnelle suppose la mise en jeu de nécessités historiques. La progression du parcours narratif permet de connecter les évènements qui se sont accumulés et de produire un récit géologique rationnel.

Pour faire étudier l'histoire géologique du vallon du Fournel, l'animateur-enseignant de SVT élabore à partir du terrain, différentes ressources didactiques qu'il articule entre elles :

1. une ressource empirique qui correspond à l'ensemble des traces constituant des indices géologiques témoins d'un évènement géologique ;
2. une ressource topographique qui produit un parcours pédestre ponctué d'arrêts ciblés sur certaines traces géologiques ;
3. une ressource narrative constituée des récits encadrés, associés aux traces géologiques analysées, qui s'inscrivent dans le cadre théorique de la tectonique des plaques.

2.2. Des ressources pour construire des connaissances sur une « question sociale ordinaire » : exemple de la place de la forêt en Haut-Videssos (Ariège)

L'exemple retenu est issu d'une recherche avec des classes de CE2, CM1, CM2 de l'école de Videssos dans les Pyrénées ariégeoises (Bédouret et *al.*, 2019 ; Chalmeau et *al.*, 2019a) qui a été conduite dans le cadre d'un programme de l'Observatoire Hommes Milieux (OHM) Pyrénées – Haut-Videssos². Il s'agit d'une activité de projet en éducation au développement durable (EDD) menée en interdisciplinarité, en mobilisant la géographie, l'histoire et les sciences. Cette recherche était de nature collaborative, associant des professeurs des écoles, des

² LabEx DRIIHM, programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-11-LABX-0010

chercheurs en didactique (de la géographie et des sciences) et en EDD, des chercheurs de différentes disciplines de l'OHM Pyrénées – Haut-Videssos produisant de nouveaux savoirs sur le territoire et son évolution. Elle a permis de tester un dispositif d'enseignement-éducation mobilisant des savoirs académiques.

Étayage du travail mené avec les élèves

Le travail a porté sur une « question sociale ordinaire » (QSO) se posant dans le territoire. Le concept de QSO, formalisé par l'équipe « éducation » du laboratoire GEODE, renvoie à des sujets discutés localement, parfois de façon animée, mais qui n'ont pas un horizon de débat aussi large et une sensibilité sociale aussi forte que les « questions socialement vives » (Legardez & Simonneaux 2006) qui, elles, ont une place désormais reconnue dans les programmes scolaires de géographie. En l'occurrence, la QSO travaillée avec les élèves est la place de la forêt dans la vallée. Il s'agit d'une haute vallée encaissée ayant connu un fort exode rural qui a induit une reconquête par la végétation et ponctuellement des reboisements. En conséquence, la forêt est omniprésente sur l'ensemble des versants de la vallée, place qui est sujette à débats localement. En effet, se pose la question de la « réouverture des paysages » : ponctuellement, la coupe de certains arbres se justifie-elle notamment pour permettre de dégager des points de vue prisés par les touristes ou résidents secondaires ?

Le travail avec les élèves a débuté par un questionnement sur le paysage actuel permettant l'expression des représentations³. La ressource mobilisée pour cela est un versant boisé en amont de la commune qui comporte une anomalie dans l'étagement (au même niveau altitudinal coexistent des formations forestières et des pelouses) qui résulte de l'histoire de la mise en valeur de cette vallée au fil des siècles. Cette étape a permis de constater que les élèves ne conçoivent pas que l'action de l'homme puisse avoir une incidence sur la physionomie actuelle de la vallée et par conséquent sur celle de son manteau forestier.

Partant de ce constat, comme nous le décrivons ci-dessous, des connaissances sur l'évolution de la forêt ont été apportées aux élèves pour qu'ils comprennent mieux son état actuel et les questionnements sociaux contemporains. Ainsi ont été travaillés, non seulement les changements dans son extension et sa composition, mais aussi les raisons socio-économiques des choix faits quant à sa gestion.

Puis, prenant appui sur ces acquis, les élèves ont pris connaissance des débats actuels quant à la place de la forêt dans le territoire.

³ Il était prévu que cette étape du travail se fasse sur le terrain, mais les conditions hivernales ne l'ont pas permis. Une observation d'une photo panoramique du versant a été utilisée en remplacement.

Ressources mobilisées

Les ressources mobilisées aux différentes étapes du projet sont multiples (figure 2) et se démarquent de celles habituellement utilisées en école primaire pour travailler la géographie du territoire local. Chacune d'elles peut être considérée comme une ressource didactique même si c'est l'ensemble qu'elles constituent qui permet de comprendre l'évolution de la forêt.

Pour aborder l'évolution du manteau forestier au cours du temps, les élèves ont travaillé sur des charbons de bois issus d'anciennes charbonnières actuellement situées dans des pelouses alpines (observation d'échantillons de sol à la loupe binoculaire et identification de restes de charbons) et sur le principe de la charbonnière. Ces charbons sont les témoins d'une activité d'exploitation des arbres et de la présence de la forêt là où elle n'est plus. Puis les élèves ont pris connaissance de cartes reconstituant les différents états de la composition et de l'extension de la forêt du XVII^{ème} au XIX^{ème} siècle, à partir d'une simplification de travaux scientifiques menés par Bernard Davasse (2000). Ils ont ainsi pu constater que pendant des siècles la surface forestière tendait à se réduire et que son état était qualifié de dégradé. Les raisons de cet état ont alors pu être explicitées par les chercheurs : pression agraire et production de charbon de bois. A cette époque, la question n'était donc pas, comme maintenant celle de la réouverture des paysages face à une forêt omniprésente, mais au contraire celle du risque de sa disparition avec des conséquences négatives voire dramatiques : ravinements, perte en termes d'usages (usages domestiques, pâturage sous forêt aux demi-saisons...). Face à cette question vive du passé, les élèves ont pu approcher, par des textes d'archives, les débats d'acteurs : les arguments des représentants du roi favorables au reboisement et de ceux qui portent la parole des habitants, plus nuancés notamment quant au risque de réduction des estives si une reforestation était engagée.

Ces ressources ont permis de faire comprendre aux élèves que la forêt a évolué en lien avec les activités humaines et qu'elle a déjà été autrefois un objet de débat. La question actuelle de la (trop ?) forte extension de la forêt suite à l'exode agricole a ensuite été abordée avec deux types de ressources. Dans un premier temps, des simulations de trajectoires de l'occupation du sol en fonction du nombre de têtes de bétail, de coupes d'arbres... ont été présentées aux élèves en tant qu'objet travaillé par des chercheurs et support de réflexion prospective. Dans un second temps, les élèves ont pris connaissance de points de vue d'acteurs par la rencontre avec une bergère, un employé de l'Office National des Forêts, une chargée de mission du Parc Naturel Régional des Pyrénées Ariégeoises pour la réouverture des paysages qui ont des avis divergents sur la place de la forêt dans le territoire.

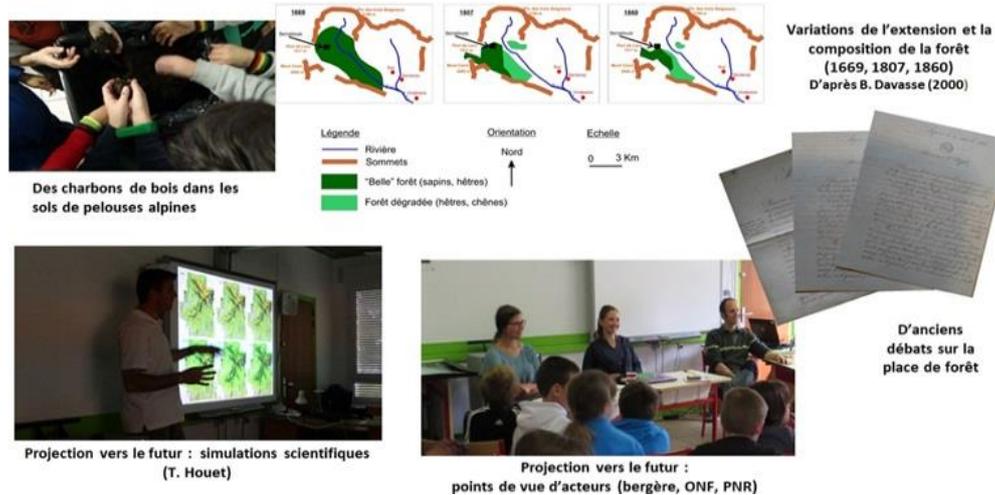


Figure 2. Des ressources pour approcher les enjeux de la place de la forêt dans la vallée de Videssos

Ainsi, les ressources didactiques mobilisées ont été :

- Des savoirs d'acteurs du passé et du présent (connaissance sur le territoire, arguments).
- Des savoirs académiques stabilisés et didactisés (connaissances sur l'évolution passée).
- Des savoirs académiques en construction (connaissances et aides à la réflexion).

Ces ressources comportent différentes catégories de savoirs dont certaines sont inhabituelles dans l'enseignement de la géographie (savoirs d'acteurs, savoirs académiques en construction). Elles ne sont pas propres à la discipline géographique car elles élargissent aussi en partie à l'histoire et aux sciences. En cela, elles concourent à une approche globale du territoire ce qui est un point d'appui pour ouvrir les élèves à une réflexion citoyenne quant aux enjeux présents dans leur territoire. En effet, les ressources didactiques telles que nous les envisageons peuvent permettre aux enseignants de traiter les attendus de leur discipline (d'entrer dans le sujet étudié et de le traiter). Mais elles ont aussi un fort potentiel didactique pour aborder les dimensions transdisciplinaires notamment dans le cadre des « éducations à ».

3. Des ressources pour faire entrer les élèves dans un « pouvoir agir »

Si tout enseignement concourt à construire une posture citoyenne, certaines activités et certaines ressources peuvent y participer plus que d'autres. L'enjeu du développement d'une posture citoyenne en matière d'environnement et de

développement durable ne se situe pas uniquement dans l'acquisition de gestes éco-citoyens mais dans le développement de compétences critiques vis-à-vis du développement durable ou dans un engagement démocratique émancipateur et participatif (Morin, 2019).

3.1. Mobiliser les ressources travaillées pour penser les futurs possibles de son territoire

La recherche sur laquelle se fonde cette partie est la même que celle qui a été mobilisée dans la partie 2.2 concernant l'évolution du manteau forestier en Vicdessos. Cette dernière présentait les types de ressources convoquées ainsi que les acquis potentiels des élèves tandis que cette partie est focalisée sur la remobilisation par les élèves des connaissances et des arguments entendus afin que chacun d'eux construise sa propre opinion et puisse en débattre avec les autres (Chalmeau *et al.*, 2019b).

Le dispositif utilisé dans cette étape du projet est le jeu de rôle, avec comme ressource centrale des cartes de personnages/acteurs du territoire construites par les élèves. Au-delà des acteurs qu'ils ont rencontrés en classe, ils ont listé les différents acteurs présents sur leur territoire et susceptibles d'être en interaction avec la forêt dans leurs activités professionnelles ou de loisirs : en sus des acteurs rencontrés, les bûcherons, les chasseurs, les cueilleurs de champignons, les touristes, les éleveurs, les protecteurs de la nature, les pisteurs, les restaurateurs d'altitude... Pour chacun de ces acteurs du territoire, ils ont cherché leur positionnement sur la question actuelle de la forêt au vu de leur activité et ont inscrit sur la carte correspondante ses arguments potentiels dans le débat social actuel. Avec ce jeu de cartes, les élèves ont joué successivement plusieurs personnages/acteurs du territoire ayant des points de vue différents, à partir de questions réalistes d'aménagement concernant la forêt (par exemple, la création d'une route d'accès à certaines estives ou d'une aire de pique-nique...).

L'expérience des rôles ainsi joués constitue pour l'élève une ressource lui permettant de mieux connaître les arguments présents dans le débat actuel et de construire ou enrichir son point de vue sur le sujet. La formalisation de l'opinion de chaque élève a été faite par écrit à partir de la question « Quand tu seras grand-père ou grand-mère : souhaites-tu voir plus, moins, autant de forêt que maintenant ? Pourquoi ? ».

L'analyse des écrits des élèves montre qu'ils ont mobilisé de façon cohérente la diversité des arguments et savoirs qu'ils ont approchés pendant le projet (croisement de différents registres) pour construire leur opinion sans effet d'imposition lié à la venue en classe d'acteurs et de scientifiques socialement reconnus et pouvant faire autorité auprès des enfants. L'analyse montre aussi que pour cela, les élèves ont fait des liens entre les arguments d'acteurs rencontrés

(chercheurs et autres professionnels), des arguments "virtuels" (les personnages des cartes) ce qui témoigne de la construction d'une pensée complexe.

Dans cette étape du projet, les ressources sont donc issues de l'activité même des élèves à partir d'un dispositif à visée éducative construit en ce sens par les enseignants. Elles ne leur sont pas « données » comme des connaissances et visent à construire des compétences mobilisables en dehors de l'école.

3.2 Des ressources pour envisager des actions possibles de citoyenneté scientifique et démocratique

La didactique des questions socialement vives (QSV) en se confrontant à la scolarisation de problématiques d'actualité controversées, vise une éducation à la citoyenneté scientifique (Irwin, 1995) et démocratique (Audigier, 2000), c'est-à-dire une éducation qui ouvre la possibilité pour les citoyens non spécialistes d'intervenir de manière démocratique sur les développements technoscientifiques.

Nous nous appuyons ici sur des ressources élaborées dans le cadre d'un dispositif de formation de futurs enseignants de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) conduit par Olivier Morin et Baptiste Baylac-Paouly (2021), visant à penser des changements durables et des solutions possibles par rapport à la QSV relative à « l'hésitation vaccinale ». La démarche d'enquête qui est à l'œuvre pour traiter ce type de question, parce qu'elle contribue à l'identification de controverses et à la construction d'opinions raisonnées, permet d'envisager simultanément des actions citoyennes possibles. Comme le soulignent ces auteurs, les QSV étant des situations/problèmes complexes qui ne mobilisent pas seulement des savoirs scientifiques, il ne s'agit pas de promouvoir une solution unique et universelle mais plutôt de considérer différentes issues possibles selon les situations dont il faudra identifier les multiples facettes.

L'enjeu de la formation est de construire avec les futurs enseignants de SVT une problématisation scolaire de cette QSV en saisissant la complexité des argumentations socioscientifiques sans promouvoir la vaccination. Il s'agit pour eux « de clarifier quelles peuvent être les contributions de leur discipline en termes de contenus et de démarches à la prise en compte de cette QSV » (p.668, *ibidem*). Pour ce faire, ces futurs enseignants ont été engagés dans une démarche inspirée des « îlots de rationalités » (Fourez, 2002 ; Morin, 2019) à propos de deux vaccins particulièrement controversés en France – celui contre l'hépatite B (obligatoire en France) et l'autre contre les souches de papillomavirus (recommandé en France) avec pour objectif de produire des ressources pour enseigner en classe de SVT cette QSV. Le but était de préparer les élèves aux prises de décisions sur une telle question de société impliquant des technosciences.

Après avoir réalisé ensemble une cartographie de leurs représentations des controverses, identifié les acteurs et experts à interroger, mené les entretiens, les avoir transcrits et avoir recherché des documents, les futurs enseignants de SVT ont élaboré des ressources rendant compte des savoirs en jeu et de leur mobilisation dans les jeux d'acteurs et d'arguments.

Ces ressources didactiques sont constituées d'une série de documents dont les contenus sont appréhendés d'une part dans un contexte argumentatif particulier et d'autre part à travers l'éclairage qu'ils apportent à la compréhension d'une diversité de discours (Morin & Baylac-Paouly, 2021). En outre ces documents combinent des savoirs biologiques avec des savoirs sociaux et économiques.

Le caractère pluridisciplinaire et argumentatif des documents est ce qui est retenu par des futurs enseignants de SVT pour constituer des ressources didactiques permettant d'une part d'explorer une QSV et d'autre part de penser rationnellement avec des élèves des actions citoyennes possibles.

Conclusion

Les travaux convoqués dans ce texte montrent que les ressources pour l'enseignement n'existent pas en soi mais qu'elles sont construites en amont de la mise en œuvre en classe, à partir d'éléments matériels ou immatériels jugés utiles pour enseigner tel ou tel aspect. Elles peuvent être issues de la tradition et de l'épistémologie d'une discipline, ou non. Dans ce dernier cas, elles sont a-disciplinaires mais disciplinarisables et ne sont pas la "propriété" d'une discipline. Elles sont aussi le plus souvent mises en évidence par des recherches collaboratives, associant des chercheurs et des enseignants, qui permettent d'en tester la pertinence. Mais dans un cas comme dans l'autre, les ressources peuvent être "données" aux élèves (documents), cherchées et trouvées par les élèves, produites par l'activité des élèves. Leur liste est donc évolutive et potentiellement infinie.

Dans ce texte, la mise en regard d'expérimentations menées en géographie et en biologie-géologie montre quelques points de convergence sur la nature des ressources didactiques, bien que ces disciplines aient des histoires, des épistémologies et des habitudes de travail scolaires différentes. Le premier point de convergence correspond au lien qui peut être tissé avec le vécu des élèves soit comme point de départ pour entrer dans la séquence didactique ou le projet, soit comme point d'aboutissement en termes de construction d'une posture citoyenne. Pour cela, les ressources didactiques habituelles de chaque discipline peuvent certes être mobilisées et ont leur pertinence, mais d'autres ressources moins référencées à la tradition scolaire peuvent aussi être convoquées et s'avèrent fort utiles pour que les apprentissages prennent appui sur les représentations des élèves, leurs savoirs déjà-là mais peu conscientisés, les questions sociales qui environnent

les élèves..., pour les enrichir et les dépasser. L'éventail de ces ressources a-disciplinaires n'est pas fini car elles sont convoquées au cas par cas en fonction du sujet ou de la question traitée, ce qui suppose une posture d'inventivité de la part des enseignants. Pour cette raison, certaines de ces ressources a-disciplinaires peuvent être communes à plusieurs disciplines ou être empruntées à une autre matière d'enseignement. C'est le second point de convergence que la mise en regard met en évidence. La mobilisation de ressources a-disciplinaires conduit parfois à des détours par d'autres disciplines et constitue donc un point d'appui pour entrer dans une démarche interdisciplinaire, ou *a minima* pour faciliter la mise en cohérence de ce que les élèves travaillent dans les différentes disciplines.

Ces deux points de convergence correspondent à une perspective de décloisonnement des disciplines ; décloisonnement d'une part entre les disciplines scolaires et d'autre part entre les savoirs scolaires et les savoirs sociaux. Il s'agit là d'une approche qui peut permettre de répondre aux attentes d'une école plus ouverte sur la société mais qui suppose un infléchissement de la tradition et de l'épistémologie de chaque discipline scolaire ce qui pose la question de son acceptabilité par les enseignants.

En conséquence, deux enjeux majeurs peuvent être identifiés en termes de formation initiale et continue. Le premier correspond à la façon de construire des ressources didactiques par les enseignants et la manière de former ceux-ci à les construire. Le second enjeu concerne la façon de produire/transmettre des ressources pour les autres, de former à se les approprier et à les re-problématiser au regard des nouveaux contextes, ce qui renvoie à la notion de transparence (Reverdy, 2014) : des ressources à la fois visibles et invisibles, visibles car identifiables et invisibles car appropriées. Ces deux enjeux placent au cœur des réflexions l'importance de la posture de l'enseignant, de la construction de celle-ci et les leviers pour qu'elle puisse évoluer.

Du point de vue de la recherche en didactiques ces enjeux posent des questions plus générales : les ressources didactiques sont-elles des objets de recherche et/ou des productions issues de la recherche ? Dans ce cas, comment les concevoir ?

Bibliographie

ADLER, J. (2000). Conceptualising Resources as a Theme for Teacher Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3(3), 205–224.

ASTOLFI, J-P & PETERFALVI, B. (1993). Obstacles et construction de situations didactiques en sciences expérimentales, *Aster*, 16, 103-141.

ASTOLFI, J-P & PETERFALVI, B. (1997). Stratégies de travail des obstacles : dispositifs et ressorts, *Aster*, 25, 193-216.

AUDIGIER, F. (2000). *Concepts de base et compétences clés pour une éducation à la citoyenneté démocratique*, conseil de l'Europe : conseil de la coopération culturelle.

BEDOURET, D., VERGNOLLE MAINAR, C., CALVET A., CHALMEAU, R., JULIEN, M.-P. & LENA, J.-Y. (2019). Les paysages ordinaires comme leviers d'implication citoyenne dans son territoire : un outil et un objet de débat à l'école primaire. Dans A. Sgard et S. Paradis (dir.), *Sur les bancs du paysage*, Genève : MetisPresses.

BEDOURET, D., VERGNOLLE MAINAR, C., CHALMEAU R., JULIEN, M.-P. & LENA, J.-Y. (2018). « L'hybridation des savoirs pour travailler (sur) le paysage en éducation au développement durable ». *Projets de paysage*, 18 http://www.projetsdepaysage.fr/fr/1_hybridation_des_savoirs_pour_travailler_sur_le_paysage_en_education_au_developpement_durable

BEDOURET, D. & CALVET, A. (2019a). Des démarches d'enquête pour explorer son territoire dans le futur. Dans J. Simonneaux (dir.) *La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (p. 83-102), Dijon : Educagri.

BRUGUIERE, C. & TRIQUET, E. (2012). Des albums de fiction réaliste pour problématiser le monde vivant. *Repères*, 45, 181-200.

BRUNER, J. (2002). *Pourquoi nous racontons nous des histoires ?* Paris : Retz.

CHALMEAU, R., VERGNOLLE MAINAR, C., LENA, J.-Y., JULIEN, M.-P., BEDOURET, D. & CALVET, A. (2019a). Des démarches d'enquête pour explorer son territoire dans le futur. Dans J. Simonneaux (dir.) *La démarche d'enquête. Une contribution à la didactique des questions socialement vives* (p. 83-102), Dijon : Educagri.

CHALMEAU, R., LENA, J.-Y., JULIEN, M.-P., VERGNOLLE MAINAR, C., & CALVET, A. (2019b). Le jeu de rôle en EDD pour dépasser la pensée binaire : une étude de cas à l'école primaire. *Education & didactique*, 13-1, 93-104.

DAVASSE, B., (2000). *Forêts, charbonniers et paysans dans les Pyrénées de l'Est du Moyen-Âge à nos jours*, Toulouse : Ed. GEODE.

DESSART, F. (2019). *Récit et médiation scientifique « sur le terrain » en géologie : une approche épistémologique et didactique de la mise en récit dans les situations de médiation de la géologie in situ*. Thèse de doctorat en didactique des SVT, Université Lyon 1 <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-02466299>

DESSART, F. (2021). Parcours narratif et parcours géologique : la mise en récit de l'histoire géologique d'un site naturel, *Recherches en Didactiques*, 32, 67-86.

- FILATRE, E. (2021). *Développer la conscience géographique des élèves en enseignant à partir de l'espace proche*. Thèse de doctorat en géographie, Université Toulouse Jean Jaurès <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03560832>
- GAUJAL, S. (2016). *Une géographie à l'école par la pratique artistique*. Thèse de doctorat en géographie, Université Paris Diderot <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01582642>
- GUEUDET, G. & TROUCHE, L. (2021). « Étudier les interactions professeurs-ressources : questions de méthode », *Éducation et didactique*, 15-2, 141-158.
- IRWIN, A. (1995). *Citizen Science. A study of people, expertise and sustainable development*, Routledge.
- LEGARDEZ, A. & SIMONNEAUX, L. (dir.), *L'école à l'épreuve de l'actualité, enseigner les questions vives*, Paris : ESF, 2006.
- LEININGER-FREZAL, C. (2019). « Apprendre la géographie par l'expérience : la géographie expérientielle », Habilitation à diriger des recherches, Université de Caen Normandie <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03188093>
- LE GUERN, A.-L. & THEMINES, J.-F. (2011). « Des enfants iconographes de l'espace public urbain : la méthode du parcours iconographique ». *Carnets de géographes*, 2011-3 <https://doi.org/10.4000/cdg.2355>
- LHOSTE, Y., BOIRON, V., JAUBERT, M., ORANGE, C. & REBIERE, M. (2012). Le récit : un outil pour prendre en compte le temps et l'espace et construire des savoirs en sciences ? *RDST*, 4, 57-82.
- MANOLA, T. & GEILER, É. (2012). Du paysage à l'ambiance : le paysage multisensoriel, *Ambiances en actes. Intern. Ambiances network*, 677-682.
- MILLAR, R., & OSBORNE, J. (1998). *Beyond 2000: Science education for the future, a report with ten recommendations*. London: King's College London.
- MORIN, O. (2019). Problématiser et... re-problématiser les questions socialement vives environnementales ; vers une démarche d'enquête structurée par la rencontre de rationalités. Dans J. Simonneaux (dir.), *La démarche d'enquête, une contribution à la didactique des questions socialement vives* (pp. 43-64). Dijon : Educagri.
- MORIN, O. & BAYLAC-PAOULY, B. (2020). Reconnaître les savoirs en jeux dans les questions socialement vives. Le cas de l'obligation vaccinale. *Actes des 11èmes Rencontres de l'ARDIST*, 667- 672.
- ORANGE RAVACHOL, D. (2012). *Didactique des sciences de la vie et de la Terre. Entre phénomènes et événements*. Rennes : Presse Universitaires.

ORANGE C. & RAVACHOL ORANGE, D. (2013). Le concept de représentation en didactique des sciences : sa nécessaire composante épistémologique et ses conséquences, *Recherches en éducation*, 17, 46-61.

ORANGE RAVACHOL, D. (2017). Récits des élèves et récits des scientifiques dans les sciences de la Nature. *Cahiers de Narratologie*, 32.

REVERDY, C. (2014). Du programme vers la classe : des ressources pour enseigner. *Dossiers de veille de l'IFE*, 93.

ROCARD, M., CSEMERLY, P., JORDE, J., LENZEN, D., WALBERG-HENRIKSSON, H., HEMMO, V. (2007). *L'enseignement scientifique aujourd'hui : une pédagogie renouvelée pour l'avenir de l'Europe*, Rapport commission européenne.

TRIQUET, E. & BRUGUIERE, C. (2014). Album de fiction, obstacles sur la métamorphose et propositions didactiques. *RDST*, 9, 51-78.

VIENNOT, L. (1992). Raisonner à plusieurs variables : tendance de la pensée commune, *Aster*, 14, 127-141.

WILLIS, J. & ROSS, T. (2003, ed. 2010). *La promesse*. Paris : Gallimard.

ZABEL, J. & GROPPENGIEBER, H. (2015). What can Narrative contribute to Students Understanding of Scientific Concepts, e.g. Evolution Theory? *Journal of the European Teacher Education Network*, 10, 136- 146.

CHRISTINE VERGNOLLE MAINAR

Laboratoire GEODE UMR 5602 CNRS – Université Toulouse Jean Jaurès
christine.vergnolle@univ-tlse2.fr

CATHERINE BRUGUIERE

INSPE de Lyon, UR 4148 S2HEP Université Lyon 1
Catherine.bruguiere@univ-lyon1.fr