

Les projets de sciences citoyennes à l'École : quelles pratiques d'enseignement ? Cas du projet Oak bodyguards en France

SÉVERINE PERRON

Groupes de recherche en didactique comparée
Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Éducation
Université de Genève
Suisse
Severine.perron@unige.ch

ABSTRACT

This article aims to shed light on teaching practices in didactic institutions that are located at the “frontiers” of the School. We are interested in the partnership between classes and scientists within the framework of a project of citizen sciences deployed in Europe (the Oak bodyguards project). Our work is based on the articulation of three conceptual sets: teaching practices, continuity of experience and knowledge in science. The first results highlight in particular that all the teachers say they have enrolled their students in this project so that they can practice “authentic” science.

KEYWORDS

Scientific partnerships, citizen science, teaching practices, science teaching

RÉSUMÉ

Cet article se propose d'éclairer les pratiques d'enseignement dans des institutions didactiques qui se situent aux « frontières » de l'École. Nous nous intéressons au partenariat entre des classes et des scientifiques dans le cadre d'un projet de sciences citoyennes déployé en Europe (le projet Oak bodyguards). Notre travail s'appuie sur l'articulation de deux ensembles conceptuels : les pratiques d'enseignement et les savoirs en sciences. Les premiers résultats mettent notamment en évidence que tous les enseignants expriment avoir inscrit leurs élèves à ce projet pour qu'ils pratiquent des sciences « authentiques ».

MOTS-CLÉS

Partenariats scientifiques, sciences citoyennes, pratiques d'enseignement, enseignements des sciences

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années les enjeux de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences évoluent. Aujourd'hui, il ne s'agit plus uniquement de former une relève scientifique mais aussi de développer une culture scientifique pour tous. À ce titre, les finalités de l'enseignement des sciences à l'École sont devenues multiples et s'élargissent notamment aux enjeux sociaux des développements scientifiques et technologiques. Les limites de la forme scolaire poussent l'École à établir des partenariats avec des institutions scientifiques telles que les universités ou les organismes de recherche. À notre connaissance, les recherches qui portent sur ces partenariats questionnent essentiellement l'étude des relations entre les acteurs (enseignants, animateurs, etc.) dans l'objectif d'éclairer les conditions de fonctionnement réussies ou problématiques. En revanche, peu de recherches s'intéressent aux savoirs qui se construisent dans ces espaces et leur articulation avec les savoirs enseignés dans le cadre du programme scolaire.

Cet article se propose d'interroger quelques dimensions du fonctionnement des partenariats entre des classes et des scientifiques du point de vue des contraintes et possibles qui président à la mise en scène des savoirs scientifiques dans des contextes « hybrides » qui ne peuvent se réduire au fonctionnement scolaire ordinaire. Pour cette étude, nous prenons appui sur une étude exploratoire que nous avons menées ces dernières années. Elle concerne la mise en place d'un projet de sciences citoyennes portant sur l'étude de la biodiversité avec des enseignants dans le contexte français (projet *Oak Bodyguards*).

Dans un premier temps, nous présentons quelques enjeux actuels de l'éducation scientifique à la fois dans et hors de l'École, afin de saisir le contexte et les raisons de l'établissement de partenariats entre le monde scolaire et le monde scientifique. Ensuite, nous convoquons et articulons deux ensembles conceptuels : celui de pratiques d'enseignement (Hasni, 2005; Lenoir & Vanhulle, 2006) et celui de savoirs en sciences (Hasni & Bousadra, 2018, 2020). Cette articulation est ensuite utilisée pour mener l'étude de l'exemple de partenariat susmentionné. Les résultats obtenus nous permettent d'identifier à un premier niveau de granularité (pratiques déclarées) les pratiques d'enseignement déployées lors de la mise en œuvre d'un projet de sciences citoyennes en classe.

L'ÉDUCATION SCIENTIFIQUE DANS ET AU-DELÀ DU CONTEXTE SCOLAIRE

Hasni et Bousadra (2020), en réalisant une analyse systématique des publications qui se sont intéressées aux finalités des sciences à l'École, ont montré que malgré certaines différences les finalités privilégiées par les auteurs convergent autour de trois principales dimensions : la dimension disciplinaire, la dimension épistémologique et la dimension sociale. La dimension disciplinaire renvoie aux savoirs conceptuels ainsi qu'aux savoirs et aux compétences méthodologiques en lien avec les démarches scientifiques. La dimension épistémologique fait référence aux « savoirs sur » les savoirs scientifiques. Il s'agit d'amener les élèves à s'interroger sur la nature des savoirs scientifiques et sur les processus de leur production, sur la relation entre les savoirs et la réalité ainsi que sur l'évolution historique des savoirs et de la pensée scientifique. La troisième dimension, la dimension sociale, correspond à la formation des élèves leur permettant de convoquer dans leur vie personnelle et sociale les savoirs en sciences et sur les sciences qu'ils ont construits. La prise en considération de cette dimension n'implique pas seulement d'aborder l'enseignement scientifique en lien avec la vie hors de l'École (la contextualisation) (Bennett, Lubben, & Hogarth, 2007), mais également, et surtout, de permettre aux élèves de faire appel aux savoirs scientifiques pour prendre des décisions éclairées concernant leur vie personnelle (environnement, nutrition, sexualité, etc.) et pour exercer une réflexion citoyenne face à des problématiques socio scientifiques (Albe, 2008; Kolstoe, 2000; Lee & Roth, 2003).

Par ailleurs, récemment, en France comme dans de nombreux autres systèmes éducatifs, les finalités et les contenus des enseignements scolaires à la fois au primaire et au secondaire, ont été profondément renouvelés en faisant notamment appel à des orientations telles que l'ancrage des apprentissages dans la vie hors de l'École, comme, les « éducations à ». Les programmes de sciences actuels (MEN, 2015) véhiculent un discours sur les finalités qui rejoint (de façon plus ou moins explicite) deux des dimensions exposées ci-dessus. Ce discours reconnaît que les sciences et technologie constituent une des manifestations de la pensée humaine et qu'à ce titre, il est important que les élèves développent les capacités de décrire et d'expliquer le monde en faisant appel notamment à la conceptualisation et aux démarches d'investigation scientifique (dimension disciplinaire) en lien avec les problématiques sociales et avec la vie à l'extérieur de l'école (dimension sociale).

Dans ce contexte, plusieurs travaux de recherche ont mis en évidence les limites du fonctionnement des disciplines scientifiques enseignées à l'École. Tout d'abord, l'articulation des savoirs provenant des trois dimensions citées précédemment ne va de soi. Les travaux de recherche actuels montrent notamment que l'articulation en classe des démarches d'investigation scientifique avec les savoirs conceptuels semble limitée. En effet, il est souvent observé que les savoirs conceptuels

s'évanouissent, disparaissent au fur et à mesure du déroulement de la séquence d'enseignement-apprentissage (Marlot & Morge, 2016; Perron, 2018; Perron, Hasni, & Boilevin, 2020). Par ailleurs, d'autres études mettent en évidence que les pratiques effectives concernant les « éducations à » et notamment les « éducations au développement durable » correspondent soit à une approche utilitariste et comportementaliste, soit à une continuité « environnementaliste » (Barthes, Lange, & Tutiaux-Guillon, 2017).

En outre, « Le Conseil de l'Europe constate que les systèmes d'éducation formelle ne peuvent faire face, seuls, à l'évolution rapide (technologique, sociale, économique) de la société. Ils doivent être renforcés par des pratiques d'éducation non formelle » (Bordes, 2012). L'éducation scientifique ne se limite donc pas au contexte scolaire. Dans le domaine de l'éducation scientifique, en France, une étude du Conseil économique, social et environnemental préconise notamment de « développer les initiatives d'éducation populaire autour de la science » (p. 55) telles que les dispositifs de médiations scientifiques comme « La fête de la science » ou « Les petits débrouillards » et « d'associer les citoyennes et citoyens aux recherches et aux controverses sur les sciences » (p. 60) par la recherche participative (Aschiéri, 2020).

Certaines études évoquent que la participation des élèves (avec leurs enseignants) à des projets de « sciences participatives » pourrait contribuer à leurs apprentissages scientifiques en termes de savoirs à la fois de la dimension disciplinaire, épistémologique et sociale (Hecker et al., 2018; Koomen et al., 2018). En plus de favoriser la motivation et l'intérêt des élèves pour les sciences citoyennes ainsi que le développement d'attitudes positives envers les animaux sauvages (Kelemen-Finan, Scheuch, & Winter, 2018), ces projets seraient tout particulièrement prometteurs quant à leurs potentialités d'apprentissages en termes de démarches d'investigation scientifique par les élèves (Leuenberger et al., 2019).

En tenant compte de ce qui précède, il apparaît nécessaire de s'intéresser aux partenariats Écoles-dispositifs scientifiques dans le domaine des sciences de la nature et tout particulièrement aux dispositifs de sciences citoyennes, en adoptant un point de vue didactique. Certains auteurs ont cherché à caractériser, à partir d'enquêtes par questionnaires, les pratiques déclarées d'enseignants afin de comprendre comment les enseignants s'approprient ces dispositifs (Bosdeveix et al., 2018). Les résultats indiquent que les participants assignent à ces projets de nombreux objectifs, tels que travailler « la démarche scientifique » et contribuer à la recherche scientifique.

C'est pourquoi, à la suite de ces travaux, nous proposons ici quelques résultats d'une étude exploratoire visant à interroger quelques dimensions du fonctionnement des partenariats entre des classes et des scientifiques¹ du point de vue des contraintes

¹ Nous utilisons le terme de « scientifique » de façon englobante pour parler des différents acteurs qui exercent au sein d'institutions scientifiques comme les universités ou les organismes de

et possibles qui président à la mise en scène des savoirs scientifiques dans des contextes « hybrides » qui ne peuvent se réduire au fonctionnement scolaire ordinaire. Il s'agit dans un premier temps d'éclairer (en complétant les études précédentes) les pratiques des enseignants lorsqu'ils participent avec leurs élèves à un projet de sciences citoyennes.

UN CADRE DE RÉFÉRENCE POUR ÉTUDIER LES PRATIQUES D'ENSEIGNEMENT EN SCIENCES AUX FRONTIÈRES DE L'ÉCOLE

Cette étude s'appuie sur un cadre de référence qui s'articule autour de deux construits : les pratiques d'enseignement et les savoirs en sciences expérimentales.

Les pratiques d'enseignement-apprentissage en sciences

Comme certains auteurs (Bru, Altet, & Blanchard-Laville, 2004; Lenoir & Vanhulle, 2006; Robert & Rogalski, 2002), nous soutenons l'idée que les pratiques d'enseignement sont multidimensionnelles et complexes. Par ailleurs, notre étude s'intéressant aux savoirs en S&T (sciences et technologie), nous avons besoin d'un cadre qui nous donne l'opportunité d'étudier les pratiques d'enseignement en lien étroit avec les savoirs et particulièrement les savoirs en S&T. À cet égard, en nous appuyant sur les travaux de plusieurs auteurs (Hasni, 2005; Hasni, Roy, & Dumais, 2016), nous percevons les pratiques d'enseignement à travers différentes dimensions : a) le quoi enseigner, b) le pourquoi enseigner ce qui est enseigné, c) le comment enseigner. La première dimension s'intéresse aux savoirs enseignés lors de la mise en projet *Oak bodyguards* en classe. Ces savoirs sont précisés dans la section suivante. La deuxième dimension concerne les raisons pour lesquelles les enseignants ont fait le choix d'inscrire leur(s) classe(s) à ce projet. Enfin, la dernière dimension porte sur les dispositifs mis en place lors du projet de sciences citoyennes pour atteindre les objectifs d'apprentissages. Il peut s'agir notamment d'éléments matériels (par exemple un microscope) ou organisationnels (par exemple alterner des séances d'enseignement à l'intérieur et à l'extérieur de la salle de classe).

Les savoirs en sciences expérimentales au travers trois dimensions

Nous nous appuyons sur les travaux de Hasni et Bousadra (2020), évoqués précédemment, qui dégagent trois principales dimensions qu'il est possible voire nécessaire de considérer pour une éducation scientifique et technologique pour tous les élèves allant

recherche (ici biologie, chimie, médecine). Il peut s'agir d'étudiants, de médiateurs/animateurs, de techniciens, de chercheurs, d'ingénieurs, etc.

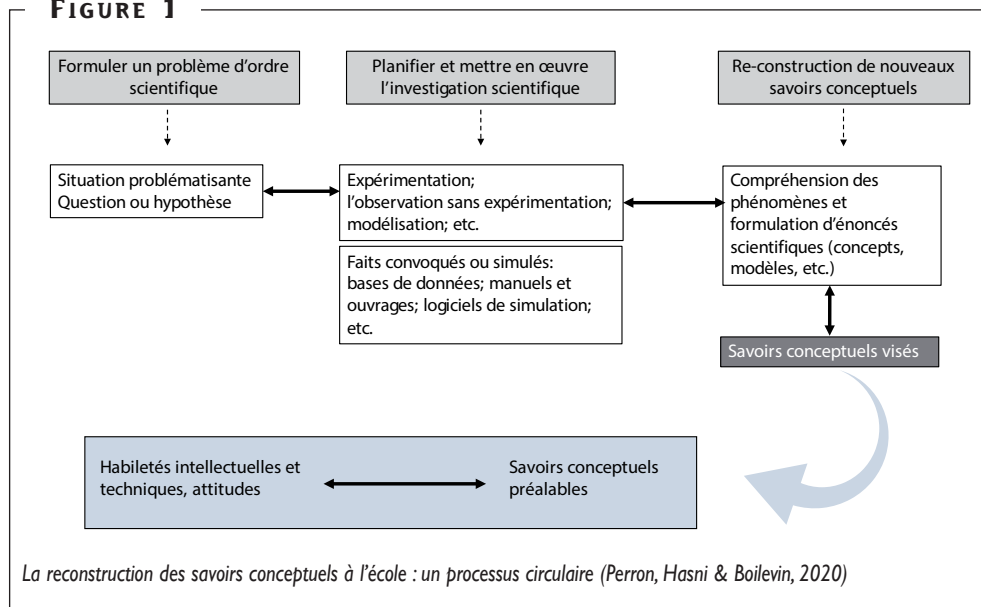
du primaire au secondaire. Ces dimensions sont considérées ici comme un modèle, une manière simplifiée, de catégoriser les apprentissages scientifiques scolaires : 1) la dimension disciplinaire qui regroupe les savoirs conceptuels, les habiletés, les attitudes, et démarches scientifiques ; 2) la dimension sociale qui se compose des savoirs en lien avec les problématiques de la vie hors de l'école (responsabilités individuelles et collectives vis à vis des questions de société) et 3) la dimension épistémologique qui est constituée des savoirs sur les savoirs scientifiques.

De plus, nous pensons comme d'autres auteurs que la construction des savoirs conceptuels peut être vue comme un processus circulaire (Figure 1). Hasni et Bousadra (2018) insiste sur l'importance de savoirs préalablement acquis par les élèves pour construire un problème et la nécessité d'utiliser une démarche de recherche pour résoudre un problème. La construction de problèmes est indispensable à l'appropriation des savoirs scientifiques et ces derniers sont nécessaires à la construction des problèmes. En effet, les élèves sont appelés à s'interroger sur des phénomènes scientifiques qui les entourent et amenés à formuler des problèmes d'ordre scientifique sur la base de leurs savoirs conceptuels préalables. Pour trouver des réponses à leurs questions ou des solutions à leurs problèmes, ils planifient et mettent en œuvre, notamment, des démarches d'investigation scientifiques (DIS) appropriées aux questions ou aux problèmes considérés. La formulation des problèmes et la mise en œuvre des DIS nécessitent la mobilisation d'habiletés de recherche et d'attitudes. Au terme de ces démarches, les élèves sont conviés à formuler des énoncés scientifiques et à reconstruire des savoirs scientifiques (savoirs conceptuels visés) afin de mieux comprendre les phénomènes scientifiques en jeu. Les nouveaux savoirs scientifiques ainsi reconstruits peuvent servir à leur tour à la formulation de nouveaux problèmes d'ordre scientifique. Ce processus circulaire de reconstruction des savoirs scientifiques met l'accent sur la relation entre les DIS et la conceptualisation.

En nous appuyant sur ce cadre de référence, nous formulons 4 questions spécifiques de recherche, en lien avec les pratiques d'enseignement lors de projets de sciences citoyennes mis en œuvre en classe :

1. Pourquoi les enseignants inscrivent-ils leurs élèves à ce type de projets ?
2. Quels sont les savoirs travaillés par les élèves lors de la mise en œuvre d'un tel projet ?
3. Comment les enseignants mettent-ils en œuvre ce type de projets avec leurs élèves ?
4. Quelles sont les difficultés rencontrées par les enseignants ?

FIGURE 1



MÉTHODE DE RECHERCHE

Cette étude exploratoire s'intéresse à un projet de sciences citoyennes en particulier : le projet *Oak bodyguards*.

Le projet *Oak bodyguards*

Oak Bodyguards est un projet initié par des écologues de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAe). Ce projet cherche à déterminer comment le climat influence les dégâts causés par les insectes herbivores sur le chêne pédonculé *Quercus robur*. Depuis une dizaine d'années, une méthode simple, efficace, ludique et peu coûteuse s'est imposée dans la communauté scientifique pour estimer l'activité des prédateurs, des herbivores : la mise en place, sur les végétaux, de leurres en pâte à modeler imitant la forme et la taille de vraies chenilles. Les prédateurs attaquent les leurres comme s'il s'agissait de vraies proies et laissent au passage des traces de bec, de dents ou de mandibules, qu'il suffit ensuite de dénombrer (Figure 2). En s'appuyant sur cette méthode, les scientifiques de l'INRAe ont conçu et mis à la disposition des enseignants un protocole que les élèves doivent respecter scrupuleusement².

2 <https://drive.google.com/file/d/1cY84rjFZyp5hMTVPLG3NZAjGtBXvclKQ/view>

FIGURE 2



Photographies illustrant le projet Oak bodyguards

L'étude de pratiques d'enseignement déclarées

Il s'agit ici de résultats d'une étude exploratoire réalisée en France. Le présent article relate des pratiques d'enseignement déclarées.

Les résultats sont obtenus à partir d'entretiens semi-dirigés (Figure 3) effectués avec 13 enseignants inscrits pour participer avec leur classe au projet *Oak bodyguards*. Ces enseignants sont répartis dans différentes régions françaises (Nouvelle Aquitaine, Bretagne, Auvergne-Rhône-Alpes). Parmi les 13 enseignants interrogés 3 exercent en maternelle (élèves âgés de 3 à 5 ans), 6 enseignent au primaire (élèves âgés de 6 à 10 ans) et 4 travaillent au secondaire (3 au secondaire I et 1 au secondaire II). Deux enseignants interviewés sont des professeurs des écoles stagiaires (débutants).

Les entretiens durent entre 15 minutes et 1 heure et ils sont réalisés par téléphone ou par un système de visioconférence. L'ensemble de ces entretiens sont enregistrés.

FIGURE 3

Pour quelle(s) raison(s) vous êtes-vous inscrit au projet ?
 Avec quel(s) niveau(x) de classe allez-vous mettre en œuvre ce projet ?
 Allez-vous intégrer le projet au sein d'une séquence ?
 Pouvez-me décrire le plus précisément possible cette séquence ?
 Est-ce que vous souhaitez que vos élèves acquièrent des savoirs au cours du projet ?

Extrait du guide d'entretien

Les données issues des entretiens sont analysées à l'aide d'une grille construite *a priori* à partir du cadre de référence. Elle contient notamment les trois dimensions évoquées précédemment pour étudier les pratiques d'enseignement déclarées : pourquoi ? quoi ? comment ?

La dimension portant sur le « quoi enseigner ? » se décline en faisant appel aux savoirs de la dimension disciplinaire (concepts, démarches scientifiques, etc.), de la dimension épistémologique et de la dimension sociale.

La dimension concernant le « comment enseigner ? » s'intéresse à l'organisation du dispositif mis en place par l'enseignant pour intégrer le projet au sein de son enseignement (organisation spatiale, articulation disciplinaire/interdisciplinaire, etc.).

QUELQUES RÉSULTATS

Nous rappelons qu'en accord avec notre méthode de recherche, ce qui suit représente uniquement le point de vu des enseignants que nous avons interrogés. Des résultats ultérieurs obtenus par une analyse ascendante de l'action didactique conjointe à partir de données provenant d'enregistrements vidéo de séances de classe compléteront les analyses développées dans cet écrit.

Les pratiques d'enseignement

Pourquoi ?

Nous pouvons dégager trois raisons pour lesquelles les enseignants que nous avons interrogés ont choisi d'inscrire leur classe au projet *Oak bodyguards*.

Il s'agit tout d'abord de raisons en lien avec la dimension épistémologique de l'éducation scientifique. Tous les enseignants expriment avoir inscrit leurs élèves à ce projet pour qu'ils pratiquent des sciences « authentiques ». Ils souhaitent que leurs élèves participent à la science qui est en train de se faire et qu'ils mettent en œuvre une démarche d'investigation scientifique (DIS) qui ne soit pas « artificielle ». C'est-à-dire, une DIS qui permet de construire de nouveaux savoirs scientifiques et non une DIS pour reconstruire des savoirs déjà existant.

« Travailler une vraie démarche scientifique »
« Travailler avec de vrais chercheurs »
« Un vrai projet de recherche scientifique »
« Participer à une vraie étude »
(Extraits des entretiens)

Il s'agit également de raisons que nous pouvons qualifier de « citoyennes » en lien

avec la dimension sociale. En effet, le discours des enseignants met clairement en évidence l'envie que leurs élèves participent à un projet qui dépasse leur classe, leur établissement scolaire, leur région, leur pays, un projet permettant « d'aider des scientifiques ».

« Aider un chercheur »
« On fait quelque chose qui est important »
« Pas juste nous dans notre classe mais que ça serve vraiment à quelque chose »
« Les enfants vont aider quelqu'un »
(Extraits des entretiens)

Il s'agit enfin de raisons pédagogiques et/ou didactiques. Les enseignants des cycles 1 à 4 (maternelle, primaire et secondaire 1) déclarent qu'ils choisissent de faire participer leurs élèves à ce projet parce qu'ils peuvent l'insérer au sein des programmes scolaires et parfois l'articuler avec des projets d'établissement en lien notamment avec l'environnement (Labellisation E3D). Les enseignants de maternelle et du primaire expliquent également que *Oak bodyguards* est pour eux l'occasion de travailler avec leurs élèves sous forme de projet pluridisciplinaire (sciences, mathématiques, français, etc.).

« Il permet de faire du français, des maths et de la géographie »
« Projet pluridisciplinaire »
« En grande section, on travaille beaucoup sur l'arbre »
« La biodiversité est au programme des SVT et en lien avec le programmes de chimie »
(Extraits des entretiens)

Quoi ?

Comme évoqué dans la section précédente, les enseignants interrogés évoquent inscrire leurs élèves à ce projet de sciences citoyennes parce qu'ils souhaitent que leurs élèves pratiquent une science « authentique ».

En lien avec cette idée de science « authentique », les enseignants expriment souhaiter que leurs élèves acquièrent des savoirs de la dimension disciplinaire à travers ce projet. La démarche d'investigation scientifique est ici au centre de leur enseignement. Il s'agit notamment d'étudier et de mettre en œuvre un protocole et d'analyser des résultats. Le dessin d'observation d'une feuille de chêne est demandé aux élèves par certains enseignants de maternelle et de primaire. Cependant, la construction d'un problème n'est pas évoquée par les enseignants. L'utilisation du protocole semble se justifier par la demande des scientifiques.

« Émettre des hypothèses et appliquer une méthodologie »
« Mettre en œuvre une démarche scientifique »
« Travailler la démarche expérimentale »
« Observations, travail de scientifique »
(Extraits des entretiens)

Les concepts travaillés au travers du projet sont en lien avec la biodiversité et les écosystèmes. Le réchauffement climatique qui est au cœur du projet *Oak bodyguards* ne fait pas partie des visées éducatives des enseignants sauf pour un enseignant avec une classe de 4ème (élèves âgés de 14 ans). Cette notion est apparue difficile à appréhender pour les enseignants compte tenu du caractère très localisé du recueil de données à l'échelle des élèves.

Les enseignants souhaitent également que leurs élèves acquièrent des savoirs de la dimension épistémologique notamment en lien avec la construction des savoirs en science (temporalité, rigueur du protocole, etc.) et le métier de chercheur (ici écologue).

« Ce que c'est que faire des sciences et être un scientifique »
« On a insisté sur le fait qu'on était des chercheurs »
« Voir la temporalité d'un projet de recherche, la collaboration nécessaire, la rigueur du protocole mais aussi ses réajustements »
« Découvrir le métier de chercheur »
« Montrer comment se fait la science avec ses aléas »
(Extraits des entretiens)

Les savoirs en lien avec la dimension sociale (par exemple entamer une réflexion sur l'impact de l'Homme) ne sont pas évoqués par les enseignants comme des savoirs explicitement visés lors de la mise en œuvre du projet. Cependant, ces savoirs semblent exister « en creux » à travers l'engagement des enseignants à participer au projet. Il y a l'idée d'aider des scientifiques et de participer à un projet qui est « ouvert sur le monde ».

En plus de ces savoirs scientifiques, les enseignants de maternelle et de primaire abordent des savoirs en français comme la lecture, l'écriture ou l'expression orale et des savoirs en mathématiques par les différentes mesures à réaliser lors de la sélection du chêne ou par la numération notamment de glands et des feuilles récoltés. Ils relatent également travailler des « compétences transversales » telles que la coopération ou l'utilisation d'outils numériques.

« Ce projet permet de développer des compétences transversales incroyables (entraides, écoute de l'autre, aller chercher le matériel, travail de groupe, Mitic) »
« Travail du vocabulaire autour des arbres »
« En math, les élèves comptent et partagent les glands »
« Les élèves rédigeront un compte rendu pour leurs parents »
(Extraits des entretiens)

Un enseignant qui exerce au secondaire 2 a fait le choix de faire mettre en œuvre le projet de sciences citoyennes à des élèves de seconde section européenne. Il déclare que ses élèves travaillent des notions linguistiques en espagnol (expression orale et compréhension écrite). Par exemple, les ressources mis en ligne par les scientifiques étant disponibles en plusieurs langues, les élèves peuvent travailler à partir notamment du protocole rédigé en espagnol.

Comment ?

Un enseignement à la charge des enseignants

La plupart des enseignants ont très peu voir pas communiqué avec les écologues responsables du projet *Oak bodyguards*. Seul un enseignant relate avoir contacté les scientifiques par mails pour avoir des informations supplémentaires sur le projet ou pour demander une aide à l'interprétation des traces de prédation sur les chenilles en pâte à modeler. Les enseignants ont la possibilité d'échanger par mails avec les scientifiques mais ils ne semblent pas se saisir de cette occasion. Dans le même sens, les responsables du projet ont organisé une session questions/réponses en ligne pour les enseignants. Cependant, seul un enseignant y a participé.

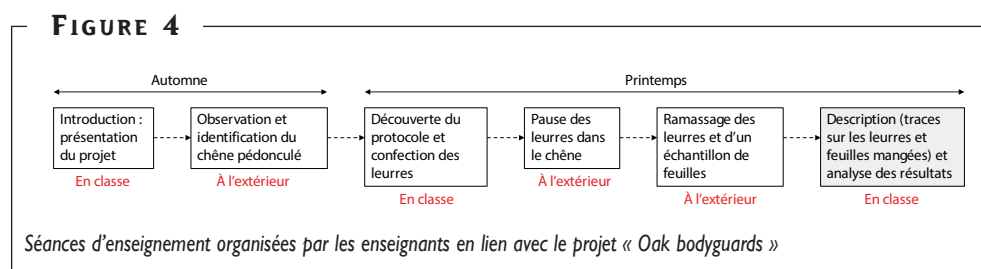
Par ailleurs, les scientifiques ont construit et mis à disposition (en ligne) des enseignants et de leurs élèves des ressources (vidéos, infographies, documents, etc.) qu'ils peuvent télécharger.

Malgré l'implication des écologues (notamment pour les ressources), l'enseignement en lien avec le projet reste grandement à la charge des enseignants.

Des séances organisées suivant le protocole scientifique

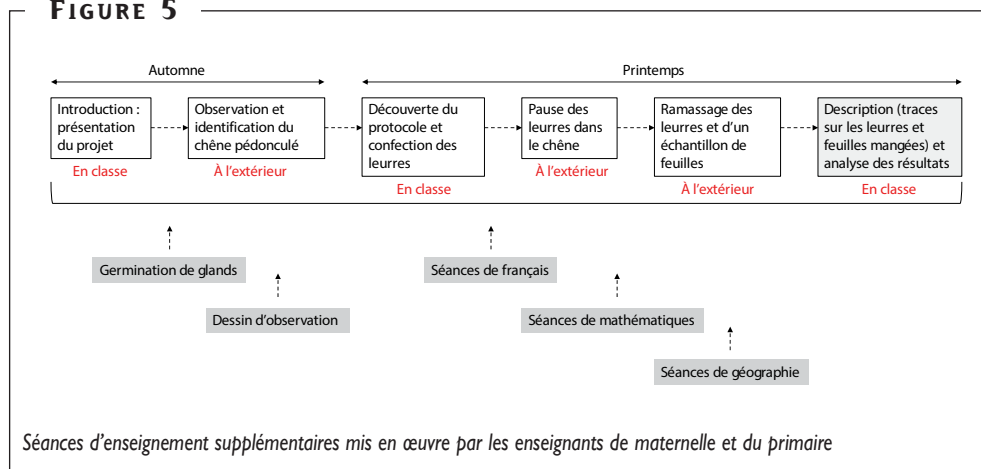
Tous les enseignants que nous avons interrogés déclarent organiser à la fois des séances d'enseignement en classe et à l'extérieur de la classe. Ces séances suivent la structure du protocole construit par les scientifiques. En effet, le protocole impose une temporalité au niveau du recueil de données : une partie doit être réalisée en automne (sélection et mesures du chêne) et l'autre partie au printemps (pose et dépose des leurres et collecte des feuilles). Une séance d'introduction qui permet d'explicitier le projet est réalisée avant sa mise en œuvre. Il est possible de

noter que des éléments de DIS sont présents lors des différentes séances (Figure 4). Ces éléments concernent quasi exclusivement la mise en œuvre du protocole. La description et l'analyse des résultats sont évoquées par certains enseignants. Cependant, malgré l'intention forte des enseignants de travailler avec leurs élèves des savoirs de la dimension épistémologiques, l'absence de problématisation ne permet pas la mise en œuvre de démarches d'investigation scientifique. La mise en œuvre du protocole semble se justifier par le fait de répondre à la demande des scientifiques : « aider les scientifiques ». Pour les élèves du secondaire, la participation au projet *Oak bodyguards* semble se résumer à mettre en œuvre le protocole fournis par les scientifiques. Finalement, le protocole construit par les scientifiques de l'INRAe pour collecter les données, n'est pas intégré dans une séquence d'enseignement préparée par les enseignants mais représente « la séquence » elle-même. Les enseignants semblent détourner le protocole de sa fonction.



En plus de ce qui est inscrit dans le protocole, les enseignants de maternelle et du primaire ajoutent des séances par exemple de germination de glands ou de dessin d'observation de feuilles. Ils articulent également ces séances de sciences avec des séances de français (« Les métamorphoses d'Ovide » ; « Voyage au pays des arbres ») et de mathématiques (mesure de la taille et de la circonférence de l'arbre, numération des glands et des feuilles). Pour ces enseignants, le projet représente un thème souvent « l'arbre » à partir duquel on va pouvoir étudier différentes notions de différentes disciplines. Le projet sert de « fil conducteur » thématique (Figure 5). Les travaux de Bosdeveix et ses collègues ont également mis en évidence que la notion de pluridisciplinarité était présente dans les pratiques des enseignants du primaire lors de la mise en œuvre de projets de sciences citoyennes Vigie-Nature École (Bosdeveix et al., 2018). Le français et les mathématiques étaient également les disciplines les plus citées par les enseignants.

FIGURE 5



Différentes occasions de « collaborer »

Comme nous l'avons présenté plus haut, les écologues responsables du projet *Oak bodyguards* ont très peu communiqué de façon directe avec les enseignants et leurs élèves. Cependant, différentes ressources construites par les scientifiques sont mises en ligne et à disposition des enseignants et de leurs élèves. Il s'agit notamment du contexte du projet (textes et vidéo), du protocole, d'une bande dessinée, d'éléments de vulgarisation scientifiques (par exemple la chaîne alimentaire) et de documents permettant d'analyser les résultats comme identifier les traces de prédation sur les leurres en pâte à modeler. Ces ressources sont utilisées et considérées comme précieuses pour la plupart des enseignants interrogés. De plus, une *newsletter* est régulièrement envoyée par mail aux enseignants pour les tenir informés de l'avancée du projet.

En outre, certains enseignants de maternelle et du primaire expriment avoir collaboré avec des professionnels et/ou des parents d'élèves et/ou des collègues. Par exemple, un enseignant de maternelle (grande section) explique qu'il a collaboré avec un garde forestier. Ce dernier a animé des séances en lien avec l'identification du chêne pédonculé et a soutenu l'enseignant de façon ponctuelle pour déterminer certaines espèces animales. Un autre enseignant a signalé le fait d'avoir fait appel à un parent d'élève ornithologue pour parler des oiseaux de leur région éventuellement susceptibles de se nourrir de chenilles processionnaires du chêne. Enfin, plusieurs enseignants nous ont fait part de leur collaboration avec un collègue (même établissement scolaire) mettant également en œuvre le projet de sciences citoyennes avec ses élèves.

À travers l'analyse des entretiens que nous avons réalisés auprès des enseignants, la participation de ces derniers et de leurs élèves au projet *Oak bodyguards* ne semble

pas modifier leurs pratiques d'enseignement. Nous ne percevons pas dans le discours des enseignants sur leurs pratiques l'authenticité scientifique tant souhaitée.

Les difficultés rencontrées par les enseignants

Un projet limité par les programmes scolaires du secondaire

Nous avons échangé avec des enseignants de tous les niveaux scolaires de la maternelle jusqu'au secondaire 2. Il ressort nettement des difficultés liées à l'institution et plus précisément à la forme scolaire qui semblent majeures pour les enseignants du secondaire. Ces difficultés sont croissantes de la 6^{ème} (élèves âgés de 11 ans) à la terminale (élèves âgés de 18 ans). De plus, selon les enseignants, elles rendent impossibles la mise en œuvre du projet avec des classes à examen (classes de 3^{ème} avec le diplôme national du brevet et classes de terminale avec le baccalauréat). Ces difficultés sont en lien avec « la rigidité, la non flexibilité » des programmes scolaires de l'enseignement secondaire. Il semble, en effet, difficile pour les enseignants du secondaire d'intégrer le projet dans ces programmes. Les enseignants évoquent que tous les niveaux scolaires ne se prêtent pas nécessairement à la mise en œuvre du projet. Par ailleurs, ces enseignants expliquent que les programmes scolaires sont très chargés et qu'ils sont d'autant plus chargés au secondaire 2. Dans le même sens, ces programmes seraient peu flexibles et donc peu propices à y intégrer des éléments supplémentaires. Or, le projet *Oak bodyguards* demande aux enseignants de consacrer davantage de temps par rapport à ce qu'ils font habituellement sur les thèmes de la biodiversité ou de l'écologie. Ces difficultés semblent prépondérantes dans le choix que fait un enseignant de participer ou non avec ses élèves à ce genre de projet. À titre d'exemple, un enseignant exerçant en secondaire 2 a choisi d'inscrire une classe de 2^{nde} (élèves âgés de 16 ans) section européenne parce qu'il n'y a « pas vraiment de programme à respecter ». Il explique que l'année passée, il avait participé au projet avec une classe de 2^{nde} mais que ses collègues avaient dû accepter de lui laisser certaines de leurs heures de cours. Ce même enseignant nous a précisé que s'il n'avait pas d'élèves de section européenne l'année prochaine, il ne mettrait pas ce projet en œuvre.

Par ailleurs, un autre enseignant du secondaire expriment « qu'il faut bien maîtriser le programme, être expérimenté et savoir s'organiser pour mettre en œuvre ce projet. Un autre relate que « mettre en place le projet plusieurs fois facilite » et que « tu as intérêt d'être hyper calé ». Un enseignant du secondaire 1 explique qu'il se sent plus habile aujourd'hui pour mettre le projet en œuvre car cela fait la 3^{ème} fois qu'il participe.

La complexité du projet et de certaines ressources

D'autres difficultés ont été exprimées par les enseignants que nous avons interrogés. Il s'agit de difficultés liées à la fois au fait que l'enseignement concernant le projet est

à la charge de l'enseignant et également à la complexité même du projet. En effet, la plupart des enseignants doivent se réappropriier seuls les différentes ressources mises à leur disposition par les scientifiques. Certaines de ces ressources et notamment le protocole sont difficilement accessibles pour un enseignant de maternelle ou du primaire qui n'a pas suivi une formation initiale en sciences. Un enseignant explique qu'il y a un « grand travail de réappropriation des documents qui sont fournis par les scientifiques ».

Dans le même sens, les enseignants de maternelle et du primaire mais aussi du secondaire I relatent que les ressources ne sont pas adaptées pour leurs élèves. Un enseignant qui exerce au secondaire I nous confie que « les ressources sont trop compliquées pour des élèves de cet âge » et un enseignant de maternelle exprime qu'il rencontre des « difficultés par rapport aux ressources qui sont inadaptées pour des élèves de grande section, par exemple la BD ».

Enfin, certains enseignants révèlent leurs difficultés à interpréter les traces de prédation sur les leurres en pâte à modeler : « j'ai peur de ne pas savoir interpréter les marques sur les leurres. Je sais pas comment je vais faire ».

Certains enseignants du primaire expriment être soutenus dans la mise en œuvre du projet par la Maison pour la science de leur région. Il semble que cet organisme serve « d'intermédiaire facilitateur » entre les scientifiques de l'INRAe et les enseignants. En effet, la maison pour la science leur permet d'appréhender le projet, même sans une formation scientifique initiale. Un enseignant relate qu'il utilise les documents construits et fournis par la Maison pour la science en classe avec ses élèves à la place de ceux mis à disposition par les chercheurs. Ces ressources semblent plus accessibles pour cet enseignant. Dans le même sens, certains travaux ont montré que la présence de « personnalités jouant le rôle de passeurs » (personnes avec des statuts professionnels mixtes, comme un responsable de dispositif possédant un Master en didactique) au sein d'un dispositif de partenariat scientifique avec des écoles facilite une relative formalisation des pratiques médiatiques pour leur adaptation à différents milieux scolaires (Polo et al., 2016; Wenger, 2000).

POUR CONCLURE

Cet article relate quelques résultats d'une étude qui cherche à comprendre les conditions de l'enseignement-apprentissage en sciences dans des institutions didactiques qui se situent aux « frontières » de l'École. Plus précisément, nous nous intéressons ici aux partenariats entre des classes et des scientifiques dans le cadre d'un projet de sciences citoyennes.

L'étude que nous avons réalisée au prisme du cadre théorique que nous avons sélectionné, apporte un éclairage sur les pratiques d'enseignement qui s'opèrent lors

de la mise en œuvre d'un projet de sciences citoyennes avec des élèves. Nous avons ainsi mis en évidence certaines raisons pour lesquelles des enseignants ont choisi de participer au projet *Oak bodyguards* avec leur classe. Ses raisons sont essentiellement en lien avec les dimensions épistémologiques (« pratiquer une science authentique ») et sociales (« aider les chercheurs »). Les savoirs scientifiques visés par ces enseignants sont des concepts et des démarches scientifiques en lien avec l'écologie. Nous pouvons également remarquer que l'enseignement en lien avec le projet de sciences citoyennes est essentiellement à la charge des enseignants. Cela semble entraîner un détournement dans l'utilisation du protocole scientifique construit et mis à disposition par les chercheurs. Le protocole ne représente plus les étapes du recueil de données à effectuer mais devient les étapes d'une séquence d'enseignement-apprentissage. De fait, il semble ne pas y avoir de problématisation ni même de conceptualisation, deux composantes indispensables d'une démarche d'investigation scientifique. Nous nous questionnons alors sur la capacité de la mise en œuvre en classe d'un tel projet à appréhender les dimensions disciplinaire (comme les DIS) et épistémologique de l'éducation scientifique. D'autant plus que les élèves ne communiquent à aucun moment avec les scientifiques de l'INRAe.

Par ailleurs, il semble exister des pratiques spécifiques déployées par les enseignants du primaire/maternelle. Ces pratiques sont souvent en lien avec le décroisement disciplinaire. En effet, ces enseignants considèrent le projet *Oak bodyguards* comme un fil conducteur sur le thème de « l'arbre » à partir duquel viennent se greffer différents enseignements de différentes disciplines : des sciences, des mathématiques, du français et parfois des arts plastiques ou de la géographie. *Oak bodyguards* devient un projet de classe pluridisciplinaire. Cette pluridisciplinarité donne accès à différentes formes de continuité didactique.

Par ailleurs, les enseignants du primaire sont confrontés à la complexité scientifique du projet tandis que les enseignants du secondaire font face à des difficultés d'ordre structurel. Les Maisons pour la science pourraient jouer un rôle de « facilitateur » afin de minimiser ses difficultés notamment pour les enseignants du primaire/maternelle.

À la suite de cette étude portant sur les pratiques d'enseignement déclarées, et de façon à penser la continuité de l'apprentissage du point de vue des élèves, nous souhaitons poursuivre nos travaux en portant notre attention aux apprenants dans ces situations de partenariat.

REMERCIEMENTS

L'étude présentée dans cet article fait partie du projet *Tree Bodyguards* financé par la Fondation BNP Paribas et est réalisée avec la collaboration de Patricia Marzin-Janvier (UBO-ESPE Bretagne) et Bastien Castagneyrol (INRAe)

RÉFÉRENCES

- Albe, V. (2008). Pour une éducation aux sciences citoyenne. Une analyse sociale et épistémologique des controverses sur les changements climatiques. *Aster*, 46, 45-70.
- Aschiéri, G. (2020). *Sciences et société : les conditions d'un dialogue*. Rapport du Conseil économique, social et environnemental, Journal Officiel de la République Française, France.
- Barthes, A., Lange, J.-M., & Tutiaux-Guillon, N. (2017). *Dictionnaire critique des enjeux et concepts des « éducation à »*. Paris: L'Harmattan.
- Bennett, J., Lubben, F., & Hogarth, S. (2007). Bringing science to life: A synthesis of the research evidence on the effects of context-based and STS approaches to science teaching. *Science Education*, 91(3), 347-370.
- Bordes, V. (2012). L'éducation non formelle. *Les Dossiers des Sciences de l'Éducation*, 28, 7-11.
- Bosdeveix, R., Crépin-Obert, P., Fortin, C., Leininger-Frézal, C., Regad, L., & Turpin, S. (2018). Étude des pratiques enseignantes déclarées concernant le programme de sciences citoyennes Vigie-Nature École. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 18, 79-102.
- Bru, M., Altet, M., & Blanchard-Laville, C. (2004). À la recherche des processus caractéristiques des pratiques enseignantes dans leurs rapports aux apprentissages. *Revue Française de Pédagogie*, 148, 75-87.
- Hasni, A. (2005). La culture scientifique et technologique à l'école : De quelle culture s'agit-il et quelles conditions mettre en place pour la développer. In D. Simard & M. Mellouki (Dir.), *L'enseignement profession intellectuelle* (pp. 105-134). Québec: Les Presses de l'Université de Laval.
- Hasni, A., & Bousadra, F. (2018). Les démarches d'investigation scientifique dans les pratiques d'enseignants du secondaire au Québec : Défis théoriques et pratiques. In A. Hasni, F. Bousadra & J. Lebeaume (Dir.), *Les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique. Regards croisés sur les curriculums et les pratiques en France et au Québec* (pp. 49-95). Montréal: Éditions Coursus universitaire.
- Hasni, A., & Bousadra, F. (2020). Les finalités éducatives pour les sciences : Entre l'idéal des chercheurs et du curriculum et les défis de leur opérationnalisation dans les manuels et dans les pratiques d'enseignement. In Y. Lenoir, J. Bourque, A. Hasni, R. Nagy & M. Priolet (Dir.), *Les finalités éducatives scolaires. Une étude critique des approches théoriques, philosophiques et idéologiques. Tome 2 : conceptions des finalités et des disciplines scolaires chez des enseignants du primaire : une étude comparative internationale* (pp. 363-392). Saint-Lambert: Éditions Coursus universitaire.
- Hasni, A., Roy, P., & Dumais, N. (2016). The teaching and learning of diffusion and osmosis: What can we learn from analysis of classroom practices? A case study. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(6), 1507-1531.
- Hecker, S., Haklay, M., Bowser, A., Makuch, Z., Vogel, J., & Bonn, A. (2018). *Citizen Science: Innovation in Open Science, Society and Policy*. London: UCL Press.
- Kelemen-Finan, J., Scheuch, M., & Winter, S. (2018). Contributions from citizen science to science education: An examination of a biodiversity citizen science project with schools in Central Europe. *International Journal of Science Education*, 40(17), 20782098.
- Kolstoe, S. D. (2000). Consensus projects: Teaching science for citizenship. *International Journal of Science Education*, 22(6), 645-664.

- Koomen, M. H., Rodriguez, E., Hoffman, A., Petersen, C., & Oberhauser, K. (2018). Authentic science with citizen science and student-driven science fair projects. *Science Education*, 102(3), 593644.
- Lee, S., & Roth, W.-M. (2003). Science and the « good citizen » : Community-based scientific literacy. *Science, Technology and Human Values*, 28(3), 403424.
- Lenoir, Y., & Vanhulle, S. (2006). Étudier la pratique enseignante dans toute sa complexité : une exigence pour la recherche et la formation à l'enseignement. In A. Hasni, Y. Lenoir & Y. J. Lebeaume (Eds.), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire dans le contexte des réformes par compétences* (pp. 193-245). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Leuenberger, W., Larsen, E., Leuenberger, J., & Parry, D. (2019). Predation on plasticine model caterpillars: Engaging high school students using field-based experiential learning camp; the scientific process. *The American Biology Teacher*, 81(5), 334339.
- Marlot, C., & Morge, L. (Dir.) (2016). *L'investigation scientifique et technologique. Comprendre les difficultés de mise en œuvre pour mieux les réduire*. Rennes: Presses Universitaires de Rennes.
- Ministère de l'Éducation Nationale (MEN) (2015). *Programme de sciences et technologie du collège*. France: Ministère de l'Éducation Nationale.
- OCDE (2019). *Education Policy Outlook 2019. Working Together to Help Students Achieve their Potential*. Paris: OCDE. Retrieved from <http://www.oecd.org/education/education-policy-outlook-4cf5b585-en.htm>.
- Perron, S. (2018). Étude de l'articulation des démarches d'investigation scientifique avec les autres savoirs composant la structure disciplinaire : Cas d'enseignants de sciences de la vie et de la Terre exerçant en collège français. Thèse de doctorat, Université de Bretagne Occidentale-Brest (France), Université de Sherbrooke (Québec, Canada).
- Perron, S., Hasni, A., & Boilevin, J.-M. (2020). L'absence de savoir conceptuel lors de démarches d'investigation scientifique mises en œuvre en classe : Une crainte devenue réalité ? *Recherches en Education*, 42, 199-219.
- Polo, C., Plantin, C., Lund, K., & Nicolai, G. (2016). Savoirs mobilisés par les élèves dans des cafés science: Grille de caractérisation issue d'une étude internationale. *Recherches en Didactique des Sciences et des Technologies*, 13, 193-220.
- Robert, A., & Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : Une double approche. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 2(4), 505-528.
- Wenger, E. (2000). Communities of practice and social learning systems. *Organization*, 7(2), 225-246.