

PROJECT-BASED LEARNING AS AN OBJECT OF STUDY IN THE DIDACTICS OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

L'enseignement par projets comme objet d'étude en didactique des sciences et technologies

La enseñanza por proyectos como objeto de estudio en didáctica de ciencias y tecnologías

O ensino por projetos como objeto de estudo na didática das ciências e tecnologias

Fatima Bousadra¹

Université de Sherbrooke

Professeure en didactique à l'Université de Sherbrooke. Elle s'intéresse aux enjeux de l'enseignement-apprentissage des savoirs issus des sciences du génie transposés dans l'enseignement général; à l'analyse des pratiques d'enseignement; aux approches par problèmes et par projets dans l'enseignement des sciences et technologies.

Abdelkrim Hasni²

Université de Sherbrooke

Professeur titulaire à l'Université de Sherbrooke. Ses recherches portent notamment sur l'intérêt des élèves pour les S&T; les savoirs scolaires; les curriculums et les manuels scolaires; les démarches d'enseignement et les approches interdisciplinaires et par projets.

Abstract

Project-based learning represents one of many pedagogical approaches characterizing the curriculum reforms being implemented in the field of education in many countries today. In science and technology education, despite the fact that a great number of studies have revealed the positive impact of the project-based learning approach in terms of improving students' disciplinary learning (Hasni *et al.*, 2016), other scholarly publications tend to show that the conditions for teachers' successful implementation of this approach are quite demanding (Bousadra, 2014; Chin & Chia, 2006; Kanter, 2009; Krajcik *et al.*, 2007). Although the variety of educational aims pursued in this type of teaching and the diversity of theoretical references at play may explain the discrepancies observed between different empirical studies' results, the fragile position of disciplinary knowledge under this approach is an issue that remains under-explored in the current research in the didactics of science and technology. In this article, we present a conceptual and methodological framework that can be used to address this matter.

Keywords: Project-based learning; didactics of science; teaching practices.

Résumé

L'enseignement par projets (EPP) est l'une des approches pédagogiques qui marquent les réformes curriculaires dans plusieurs pays. Dans le cas de l'enseignement des sciences et technologies (ST), malgré le nombre important d'études qui ont montré l'impact positif du recours à l'EPP sur les apprentissages disciplinaires des élèves (Hasni *et al.*, 2016), d'autres écrits scientifiques tendent à démontrer que les conditions de réussite de sa mise en œuvre par l'enseignant sont très exigeantes (Bousadra, 2014; Chin & Chia, 2006; Kanter, 2010; Krajcik *et al.*, 2007). Si la variété des finalités éducatives visées par ce type d'enseignement ainsi que la diversité de ses référents théoriques peuvent expliquer la divergence des résultats des recherches empiriques, la question de la place fragile des savoirs disciplinaires dans ce type d'approche est encore peu prise en compte dans la recherche actuelle en

¹ fatima.bousadra@usherbrooke.ca

² abdelkrim.Hasni@usherbrooke.ca

didactique des ST. Dans ce texte, nous proposons un cadre conceptuel et méthodologique permettant d'aborder ce point de vue.

Mots clés: enseignement par projets; didactique des sciences; pratique d'enseignement.

Resumen

La enseñanza por proyectos (EPP) es uno de los enfoques pedagógicos que marcan las reformas curriculares en varios países. En el caso de la enseñanza de las ciencias y tecnologías, pese a la gran cantidad de estudios que han mostrado el impacto positivo de recurrir a la EPP para los aprendizajes disciplinarios de los alumnos (Hasni et al., 2016), otros escritos científicos tienden a demostrar que las condiciones para que los docentes logren ponerla en práctica son muy exigentes (Bousadra, 2014; Chin et Chia, 2006; Kanter, 2009; Krajcik et al., 2007). Si la variedad de finalidades educativas previstas por este tipo de enseñanza así como la diversidad de sus referentes teóricos pueden explicar la divergencia de resultados de las investigaciones empíricas, la cuestión del frágil lugar de los saberes disciplinarios en este tipo de enfoque sigue siendo poco considerada en la investigación actual en didáctica de las ciencias y tecnologías. En este texto, proponemos un marco conceptual que permite abordar este punto de vista.

Palabras clave: enseñanza por proyectos; didáctica de las ciencias; práctica docente.

Resumo

O ensino por projetos (EPP) é um dos enfoques pedagógicos que marca as reformas curriculares em vários países. No caso do ensino de Ciências e Tecnologias (ST), apesar do grande número de estudos que mostrou o impacto positivo do recurso ao EPP nas aprendizagens dos alunos (Hasni et al., 2016), outros textos científicos tendem a demonstrar que as condições de sucesso de sua implementação exige muito dos docente (Bousadra, 2014; Chin & Chia, 2006; Kanter, 2009; Krajcik et al., 2007). Se o leque das finalidades educativas visadas por esse tipo de ensino assim como a diversidade de seus referentes teóricos podem explicar a divergência dos resultados das pesquisas empíricas, a questão da fragilidade dos saberes disciplinares para esse tipo de enfoque permanece ainda pouco considerada na pesquisa atual em didática das ST. Nesse texto, propomos um quadro conceitual e metodológico que permite abordar esse ponto de vista.

Palavras-chave: ensino por projetos; didática das ciências; prática de ensino.

Introduction

Même si le recours à des projets dans l'enseignement date de plus d'un siècle, il suscite un intérêt croissant, comme en témoigne le nombre important de travaux qui portent sur ce dispositif pédagogique (Hasni, Bousadra, Belletête, Benabdallah, Nicole & Dumais, 2016; Thomas, 2000). Dans le cas de l'enseignement des sciences et technologies (ST), ce regain d'intérêt a été impulsé par les réformes curriculaires d'inspiration constructiviste (Railsback, 2002). Dans une analyse systématique des écrits scientifiques parus dans une vingtaine de revues anglophones et francophones spécialisées dans le domaine de l'éducation scientifique et technologique couvrant plus d'une décennie (2000-2014) sur l'usage du projet dans le contexte scolaire en ST, Hasni et al. (2016)

mettent en évidence non seulement un foisonnement de la terminologie référant à cette notion (plus de 35 expressions), mais également une grande diversité de finalités éducatives associées à l'utilisation des projets. Cette diversité de finalités se traduit conséquemment en une variété de pratiques en classe soulevant ainsi plusieurs questions : quels types d'apprentissages sont ciblés parmi tous ceux associés à des activités structurées par des projets ? Comment les enseignants abordent-ils l'enseignement des savoirs prescrits dans les programmes dans ce contexte ? Comment tenir compte à la fois des considérations épistémologiques des savoirs scientifiques et technologiques et des visées utilitaires que requiert la mise en œuvre d'un projet ?

Cette dernière question a d'ailleurs été centrale dans le débat sur l'adéquation

entre les principes qui fondent les approches qui marquent les réformes actuelles comme l'approche par compétence et certaines approches pédagogiques préconisées d'une part, et les conditions de l'appropriation des savoirs scientifiques et technologiques d'autre part (Hasni & Lenoir, 2012; Lebeaume, sous presse). Ce texte s'inscrit dans cette perspective. Adoptant un point de vue didactique, il propose un cadre d'analyse visant à aborder les pratiques des enseignants de ST dans le contexte particulier d'un dispositif pédagogique actualisant ces nouvelles orientations, l'enseignement par projets (EPP)³ au secondaire⁴.

Le texte se divise en quatre parties. La première circonscrit les zones de tension qui apparaissent lors de la mise en œuvre de ce type d'enseignement, entre les visées à portée pédagogique de l'EPP et la logique épistémologique des savoirs disciplinaires propres aux ST. La deuxième présente les fondements théoriques qui orientent les axes du cadre d'analyse. L'assise conceptuelle présentée conduit à dégager une grille pouvant servir à analyser les pratiques des enseignants, notamment sur le plan des intentions d'apprentissages ciblées, du statut du savoir disciplinaire et des indicateurs déclinant la relation entre les attributs de l'EPP en tant que dispositif pédagogique et les savoirs disciplinaires. Le texte se conclut par une discussion sur la mise à l'épreuve du cadre proposé sur des données empiriques.

1. L'EPP et les savoirs disciplinaires en sciences et technologies: des potentiels et des zones de tension

En sciences et technologies, le recours à l'EPP est associé à plusieurs

finalités qui renvoient à des préoccupations régies tant par des besoins d'améliorer les apprentissages disciplinaires que d'une tentative de renouveler le rapport aux savoirs véhiculés par ces disciplines. O'Neill & Polman (2004) notent en ce sens:

In recent years, educators have become increasingly interested in inquiry-oriented approaches to science teaching and learning. These include project-oriented approaches [...] which harken back to the philosophies of John Dewey and his followers in the Progressive era. (p.234).

L'EPP s'inscrit en effet dans le courant des approches qui tentent de dépasser la vision de l'enseignement d'un contenu axé sur les faits et sur la reproduction de procédures pour tendre vers un enseignement qui rapproche les activités scolaires des pratiques des scientifiques et technologues (*Inquiry Teaching*) (Anderson, 2002), en structurant les activités des projets autour des démarches d'investigation scientifique et de conception technologique par exemple (Kanter, 2010; Krajcik, Czerniak, & Berger, 2003; Krajcik, McNeil & Reiser, 2007; Polman, 2004; Rivet & Krajcik, 2004, 2008, Toolin, 2004).

L'analyse documentaire de Hasni et al. (2016) montre que, globalement, l'EPP en ST est associée aux finalités suivantes : 1) il offre un cadre favorable pour la contextualisation des savoirs scientifiques et technologiques et permet de faire des liens entre les apprentissages scolaires et la vie quotidienne de l'élève (Krajcik et al., 2007; Frank & Barzilai, 2006; Singer, Wu & Tal, 2003); 2) il favorise l'appropriation des apprentissages disciplinaires par les

L'enseignement par projets en sciences et technologies au primaire et au secondaire: significations, finalités et modalités de mise en œuvre (CRSH 2012-2017), Programme de recherche Subvention Savoir).

³ Dans ce texte, nous retenons l'expression « enseignement par projets » (EPP).

⁴ Le présent texte s'inscrit dans le cadre des travaux de recherche du Centre de recherche sur l'enseignement et l'apprentissage des sciences (CREAS) (Recherche subventionnée:

élèves et l'initiation aux démarches propres à ces disciplines (Schneider, Krajcik, Marx & Soloway, 2002; Singer et al., 2003; Toolin, 2004; Waks & Sabag, 2004); 3) il permet de rehausser l'intérêt des élèves envers les sciences et technologies (Hasni & Potvin, 2015; Guertin, 2004; Lam, Cheng & Ma, 2009; Tal, Krajcik & Blumenfeld, 2006).

Pourtant, même si les recherches empiriques tendent à montrer le potentiel considérable de l'EPP à plusieurs égards et que l'acquisition des apprentissages disciplinaires est la visée la plus convoquée (Hasni et al. 2016), le sort des savoirs disciplinaires⁵ représente paradoxalement une préoccupation réelle pour plusieurs auteurs. Autrement dit, s'il semble évident que l'on poursuive souvent des apprentissages disciplinaires à travers le recours à l'EPP, il n'est pas rare que ces mêmes apprentissages soient relégués au second plan (Bousadra, 2014; Kanter, 2010; O'Neill & Polman, 2004; Thomas, 2000).

Comme le montrent les travaux des chercheurs qui ont développé le modèle du *Project-based science* (Rivet & Krajcik, 2008; Krajcik et al. 2007) et sa dérivée *Project-based Technology* (Frank & Barzilai, 2006), une planification et une mise en œuvre adéquates de l'EPP sont tributaires de la réunion de plusieurs conditions qui posent plusieurs défis, même aux concepteurs du matériel didactique (Krajcik et al., 2007; Arpin & Capra, 2012; Thomas, 2000). Ces défis se situent justement au niveau de la conciliation entre la logique épistémologique des savoirs en ST et les activités inhérentes aux projets. Citons à titre d'exemple:

a) L'équilibre difficile entre la complexité des savoirs scientifiques engendrés par les problématiques qui peuvent être traitées dans des projets (comme la pollution, la qualité de l'air, les changements climatiques, etc.) et les

niveaux de formulation des savoirs scolaires inscrits au programme, ce qui contraint à rester à un niveau superficiel qui demeure souvent de l'ordre des généralités.

b) L'incompatibilité entre la logique des idées scientifiques et celle des problèmes pratiques rencontrés dans les projets, ces derniers étant souvent portés par des préoccupations sociales.

c) Le coût des projets (en temps et en moyens) *versus* les occasions de conceptualisation par la généralisation offertes, considérant que les apprentissages dans le cadre des projets sont souvent très contextualisés:

The focus on specific contexts creates an additional need to address the generality articulated in standards. Mastery of the specific ideas in the project context is not sufficient. [...]. A potential pitfall in PBS is that learners may focus unduly on solving the problem or "engineering" a desired state of affairs, rather than working toward generalizations about why a solution works. (Krajcik et al., 2007, p.4).

Du côté francophone, Lebeaume (2005) et Vérillon, Leroux & Manneux (2005), dans leurs travaux sur les activités de production proposées à l'école, pointent également le risque «de confronter les élèves à une production routinière, éclatée, dépourvue de sens, centrée sur un produit dérisoire, et enrobée dans une idéologie de la satisfaction des besoins [...] » (Vérillon et al., 2005, p.17).

Ainsi, articuler adéquatement l'EPP comme dispositif ayant ses propres caractéristiques internes et considérer le fonctionnement spécifique aux ST

⁵ Dans ce texte, nous entendons par savoirs disciplinaires autant les savoirs conceptuels que les savoirs méthodologiques renvoyant aux

processus scientifiques et aux démarches d'investigation scientifiques.

nécessitent une réflexion épistémologique sérieuse, ce qui fait justement défaut dans la formation des enseignants de ST (Hasni & Lenoir, 2012; Tal et al., 2006; Tiberghien, 2009). Anderson (2002) sur la base d'une métaanalyse, en vient à questionner la faisabilité réelle de ce type d'approche et appelle à la vigilance qu'il faut adopter quant à la pensée magique entourant le pouvoir attribué aux pratiques de l'*Inquiry teaching* dont l'EPP fait partie:

Is it an approach to science education that can be realized in the classroom or is it an idealized approach that is more theoretical than practical? Is it something that the "average" teacher can do, or is it only possible in the hands and minds of the exceptional teacher? What are the goals of its use? Does it result in greater or better learning? [...]. The list of questions goes on (Anderson, 2002, p.1).

Si ces questionnements sont provocateurs, ils montrent l'importance de l'analyse des pratiques des enseignants pour documenter l'enseignement des ST dans le contexte de ces approches. Les didactiques des disciplines doivent contribuer, à notre sens, à apporter quelques réponses à ces enjeux : quelle place occupent les savoirs disciplinaires parmi tous les apprentissages qui peuvent être visés par le recours à des projets en classe ? Quels types de savoirs disciplinaires sont visés ? Quelle relation y a-t-il entre les activités menées lors du déroulement des projets et les savoirs visés ? Quelles tâches d'apprentissage sont alors proposées dans ce cadre pour amener les élèves à s'appropriier ces savoirs ? Le présent texte s'inscrit dans cette perspective en proposant un cadre d'analyse visant à aborder les pratiques des enseignants de ST dans le contexte de l'EPP.

2. Cadre conceptuel

L'assise conceptuelle qui sous-tend le cadre d'analyse qui sera exposé s'appuie sur les fondements de l'EPP d'une part, et sur les caractéristiques de l'enseignement-apprentissages en classe de ST, d'autre part.

2.1 L'EPP: rappel de quelques principes fondateurs

Bien que l'EPP soit associé à plusieurs courants psychologiques, la majorité des écrits se réfèrent surtout aux travaux de Dewey (Fabre, 2009; Ducharme, 1993). Si les travaux de cet auteur ont profondément marqué la pédagogie au tournant du XX^e siècle, plusieurs auteurs soutiennent qu'en ce qui concerne l'EPP, cette influence perdure encore : « although today we may view project-based teaching through new theoretical lenses, such as situated cognition [...] and social constructivist views of learning and intelligence [...] the fundamentals of the project-based approach remain unchanged » (O'Neill & Polman, 2004, p.234). Le pragmatisme de Dewey repose sur le principe que le savoir n'a pas de fin en soi; il n'est significatif que dans ses rapports avec la vie. Si l'apprentissage dans cette vision est fondamentalement lié à l'expérience vécue, celle-ci a une signification particulière en ce sens qu'elle n'est pas entendue au sens de l'expérience courante qui signifie simplement vivre quelque chose ou faire une expérience. Pour qu'une expérience soit éducative au sens de Dewey, elle doit premièrement amener l'individu, en interaction avec son environnement, à prendre conscience que ses mécanismes de réaction face à une action qu'il a entreprise sur cet environnement ne suffisent pas (Dewey, 1967). Cette prise de conscience revient à dire, en fait, que l'individu saisit le sens du problème auquel il est confronté avec les facultés cognitives dont il dispose. En d'autres termes, si Dewey invite l'école à relier les activités de l'élève à sa vie

quotidienne, il insiste surtout sur le rôle de l'enseignant qui doit faire en sorte que l'élève comprenne le sens de l'activité qui lui est proposée. En effet, pour lui, l'une des absurdités de certaines méthodes d'enseignement est le fait qu'elles confondent les problèmes du maître et celui de l'élève et qu'elles supposent que le simple fait d'accoler l'étiquette problème à une situation fait qu'il en est un. « Pour que l'enfant se rende compte qu'il a affaire à un problème réel, il faut qu'une difficulté lui apparaisse comme *sa*⁶ difficulté à lui, comme un obstacle né dans et au cours de son expérience, et qu'il s'agit de surmonter s'il veut sa fin personnelle » (Dewey, 1967, p.87). Et si l'élève ne saisit pas ce sens, l'enseignant « lui présente les connaissances nouvelles de manière qu'il en saisisse la portée, en comprenne la nécessité et voit (*sic*) ce qui les relie à ses besoins » (Dewey, 1967., p.60). Pour Fabre (2009), le point crucial de la pédagogie de Dewey se situe dans le passage de l'intérêt pratique à l'intérêt théorique. À ses détracteurs qui qualifient sa pédagogie d'utilitariste, Dewey (1967) répond : « L'éducation digne de ce nom ne peut consister en un vernis de politesse et de savoir-vivre⁷; elle est essentiellement l'union vitale entre les connaissances de l'esprit et la discipline de la volonté » (p.149). Bien que l'école de Dewey (école de Chicago) ait été de courte durée et sa théorie de la connaissance, controversée à ses débuts, ses principes ont été repris par plusieurs auteurs. On peut noter que la multitude de ses référents explique toute l'importance des dimensions à la fois cognitive, sociale et affective sur lesquelles se fonde l'EPP. Ces dimensions orientent à la fois les finalités éducatives qui lui sont associées, et les caractéristiques considérées comme essentielles pour définir

ce type d'enseignement. Dans ce qui suit, nous présentons celles associées aux ST.

2.2 Caractéristiques de l'EPP adaptées aux sciences et technologies

Dans l'enseignement secondaire, c'est surtout du côté anglophone que l'on retrouve le plus de tentatives d'adapter l'EPP aux spécificités des ST. Plusieurs définitions ont été élaborées durant les dernières années, notamment celles décrivant le modèle du *Project-based science* qui sont souvent convoquées dans les écrits (Krajcick et al., 2007; Schneider et al., 2002; Frank & Barzilai, 2006). Même si le nombre de caractéristiques varie d'un auteur à l'autre, on retrouve généralement un noyau dur qui semble stable dans les définitions:

- *Le problème ou la question de départ et/ou le produit final.*

Un projet scientifique est souvent structuré par un problème ou une question de recherche qui intrigue les scientifiques (Krajcick et al., 2007; Schneider et al., 2002). Dans ce cas, les tâches du projet sont organisées autour d'une question⁸, celle-ci étant le fil directeur du projet (*driving question*). Dans d'autres cas, notamment en technologie, c'est le produit final⁹ qui structure les activités (Frank & Barzilai, 2006). Sur cette caractéristique, les écrits sont unanimes quant à l'importance de la situation-problème de départ proposée à l'élève. Elle doit être ancrée dans la vie hors de l'école (avoir un sens pour les individus et la société) et présenter aux élèves un défi proche de leur « zone de développement proximale » (Vygotski, 1997) (pas trop simples, pas trop complexes). En plus de

⁶ Souligné par l'auteur.

⁷ Ces propos renvoient à la critique que Dewey fait des écoles traditionnelles où les méthodes d'enseignement consistent à miser sur des facteurs de motivation qu'il qualifie d'extrinsèques comme l'affection pour le maître,

la rivalité, ou la peur soit de la sanction physique ou de la désapprobation d'autrui (Dewey, 1967).

⁸ Par exemple, pourquoi la rivière de notre quartier est-elle polluée? (Rivet et Krajcick, 2004)

⁹ Par exemple, concevoir et réaliser une fusée (Petrosino, 2004).

l'authenticité et de l'ouverture du problème à l'étude, soulignons l'importance de la distinction entre un problème quotidien et un problème de nature scientifique et rappelons avec Fabre (2009) que Dewey (1925) avait bien pris le soin « de distinguer plusieurs phases ou plusieurs dimensions du problème : la position, la construction et la résolution » (p.19).

Lorsque le projet débouche sur une production finale, celle-ci doit être utile socialement (aux yeux des élèves) et peut prendre différentes formes (Hubert, 2005). Elle peut être destinée à des usagers à l'extérieur de la classe ou à la classe elle-même. Elle peut être concrète (confectionner un menu pour des athlètes, produire un reportage sur les maladies sexuellement transmissibles, etc.) ou médiatique (montages de diapositives, affiches, etc.). Cette production a pour but de mettre l'élève dans l'état du « faire », ce qui l'amène à mobiliser ses représentations et à les confronter au réel avec ses contraintes (Hubert, 2005.).

- *Les tâches d'apprentissage doivent porter nécessairement des indices des savoirs traités*

En cours de projet, l'élève est amené à effectuer différentes tâches en lien avec les apprentissages visés. Pour Schneider et al. (2002), dans un projet, les élèves doivent être amenés à réaliser des tâches dont l'aboutissement contient des indicateurs renseignant sur l'acquisition des connaissances poursuivies. Dans leur définition de l'EPP, ces auteurs distinguent le produit final attendu à la fin du projet de ce qu'ils appellent *artefact*¹⁰ ou *product*:

Project-based science is built around five features used to design activities that [...] b) result in students developing a

series of artefacts, or products, that address the question or problem [...] Each of these features supports students in constructing understanding of important science concepts as they inquire into a real-life problem. (p.411).

Ainsi, d'une part, plusieurs *artefacts* peuvent être produits au cours du déroulement du projet; d'autre part, ce sont ces artefacts qui médiatisent les connaissances des élèves : « Artefacts are representatives of the students' problem solving solutions that reflect emergent states of knowledge » (Singer et al., 2003, p.29). Pour ces auteurs et d'autres (Barab & Luehmann, 2003; Barak, 2004; Bers & Portsmore, 2005; ChanLin, 2008 & Toolin, 2004), il ne suffit pas de proposer aux élèves des activités de manipulations, d'expérimentations ou d'essais techniques; parmi les conditions à respecter, il faut aussi tenir compte du fait que l'élève ne doit pas être capable de réussir ces activités sans l'acquisition des savoirs visés. Autrement dit, le lien de nécessité entre le savoir visé et la tâche effectuée est important. Ce lien témoigne du respect ou non d'une dimension épistémologique de l'idée de projet chez Dewey, à savoir l'utilité de la connaissance ou plus précisément les conditions de sa fonctionnalité. Fabre (2009) précise à cet égard que « la rationalité du projet est l'intelligence des moyens en vue des buts poursuivis » (p.62).

Cette idée se traduit de la manière suivante : pour que le projet aboutisse à la construction de connaissances nouvelles, non seulement il faut que les connaissances antérieures de l'élève soient insuffisantes pour résoudre le ou les problèmes induits par le projet, il faut également que les connaissances à acquérir soient pertinentes et nécessaires pour le problème rencontré. Sur le plan didactique, cela implique que :

francophones des « objets intermédiaires » (Vink, 2009).

¹⁰ L'acception de ce terme est entendue au sens anglophone qui se rapproche chez les auteurs

1) une analyse conceptuelle du savoir visé s'impose; et 2) il faut trouver le contexte qui rendra ce savoir nécessaire pour la réalisation des tâches proposées à l'élève. Pour illustrer nos propos, citons l'étude de Petrosino (2004). Cet auteur montre que dans le cadre d'un projet de fabrication d'une fusée, les élèves ont réussi à lancer des fusées sans avoir compris les principes mécaniques qui sous-tendent le projet. Reprenant le même projet, mais en changeant son orientation et mettant cette fois l'accent sur la réponse à la question : Comment faire pour que notre fusée vole plus haut ?, l'auteur a constaté une amélioration sur le plan des apprentissages scientifiques visés. Ce changement d'orientation a en effet rendu les phases d'expérimentation nécessaires.

- *L'EPP fait souvent appel à un travail collaboratif qui peut prendre différentes formes*

Même si les dénominations et les préoccupations des auteurs qui renvoient à la dimension collaborative dans le cadre de l'EPP sont différentes (apprendre à vivre en société, créer des conditions pour favoriser les conflits sociocognitifs, favoriser le lien école-communauté, etc.), cette caractéristique semble faire l'unanimité. Elle prend différentes formes selon les orientations théoriques des auteurs : une collaboration entre les élèves (Barak & Raz, 2000; Frank & Barzilai, 2006) « Working in collaborative groups allows students to be engaged in "knowledge building" » (Chin & Chia, 2006, p.708); une collaboration de nature externe qui renvoie plutôt au lien entre l'école et des acteurs de l'école ou de la communauté (par exemple des experts scientifiques, des professionnels de la santé – infirmiers, opticiens, etc.; ingénieurs, etc.) (Rahm, 2006).

- *L'utilisation des technologies de l'information et de la communication (TIC) est également une caractéristique que l'on*

retrouve dans plusieurs définitions (Krajcick et al., 2007; Singer et al., 2003). Elle se justifie par différentes raisons en ST. D'une part, ces technologies facilitent la collecte et l'analyse des données (Singer et al., 2003). D'autre part, elles permettent de simuler un environnement authentique, en accédant à des données réelles (en provenance de laboratoires de recherche, de musées, etc.) et en facilitant la communication avec les experts à travers les réseaux Internet.

3. Vers un cadre d'analyse des pratiques d'enseignement de l'EPP en ST

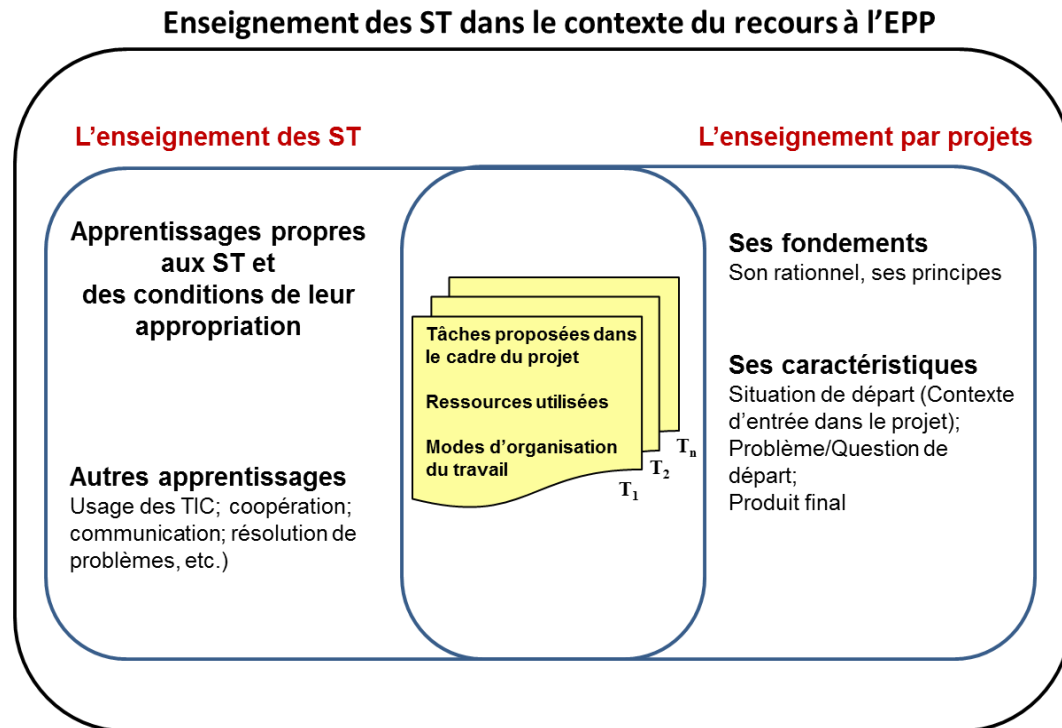
Dans ce texte, nous considérons les pratiques d'enseignement, à la suite d'autres auteurs en didactiques des sciences, sous l'angle des savoirs en jeu (Tiberghien, Malkoun, Buty, Souassy et Mortimer, 2007). Même si le cheminement de l'élève dans l'acquisition des connaissances et le savoir enseigné diffèrent, « non seulement du point de vue du contenu du savoir, mais aussi des rythmes respectifs de l'enseignement et de l'apprentissage » (Tiberghien et al., 2007, p.70), nous supposons que l'enseignant met en place un ensemble de conditions qui permettront potentiellement aux élèves l'acquisition des connaissances visées. Aborder les pratiques d'enseignement lors du recours à l'EPP sous ce point de vue nécessite ainsi, d'une part, de disposer d'un cadre d'analyse explicitant des critères qui opérationnalisent les zones de tensions entre l'EPP et les spécificités de l'enseignement des ST. D'autre part, ses éléments constitutifs doivent se prêter à une reconstitution qui tient compte des contraintes théoriques et méthodologiques inhérentes à l'analyse des pratiques d'enseignement (Lenoir, 2009).

3.1 Description sommaire

La figure 1 schématise les composantes de ce cadre qui découle des

éléments conceptuels présentés. Ce cadre a orienté l'élaboration d'une grille d'analyse détaillée qui se trouve en annexe.

Figure 1- Schéma sommaire du cadre d'analyse



Source: Élaborée par les auteurs (2018).

La figure se divise en deux parties:

I) De part et d'autre sont regroupés les objets de recherche en jeu dans les pratiques considérées (les objets d'apprentissage possibles et les conditions de leur appropriation; les caractéristiques du dispositif pédagogique). En classe de ST, divers objets d'apprentissage peuvent être visés et traités par l'enseignant. Ceux-ci peuvent être de différentes natures : des savoirs disciplinaires ou d'autres objets qui ne relèvent pas spécifiquement de l'enseignement des ST (la collaboration, etc.). La désignation de ceux-ci sous « autres apprentissages » a pour but d'attirer l'attention sur le fait que plusieurs apprentissages potentiels peuvent être envisagés dans le cadre d'un projet.

II) La partie centrale représente le lieu d'actualisation de l'EPP en ST. Les composantes de cette partie permettent de reconstituer d'un point de vue didactique la configuration des pratiques du projet. Nous considérons que l'articulation des caractéristiques du dispositif pédagogique adopté par l'enseignant (l'EPP) et celles de l'enseignement des ST se déclinent dans un ensemble de tâches proposées aux élèves. Durant la réalisation de ces tâches, les élèves travaillent selon une modalité d'organisation de la classe choisie par l'enseignant en utilisant différentes ressources didactiques. Le terme tâche est entendu ici au sens que lui donnent Lebeaume & Magneron (2004) : « le terme " tâche " met l'accent sur ce que les élèves font ou ont à faire sans préjuger du sens qu'ils y affectent. Elles correspondent à des opérations ayant un début et une fin, quelles que soient leur durée et leur

inscription dans le projet, qui mobilisent les élèves » (p.108). Nous supposons que les tâches et les ressources proposées aux élèves ainsi que l'organisation du travail en classe reflètent les choix didactiques de l'enseignant.

La grille d'analyse détaillée opérationnalisant les composantes et les indicateurs du cadre d'analyse est présentée en annexe. Elle a été mise à l'essai dans le cadre de recherches portant sur l'analyse des pratiques d'enseignement en ST.

Dans la mesure où les pratiques d'enseignement sont à la fois complexes et marquées par les contraintes institutionnelles des enseignants (programmes, contextes des écoles, etc.), une analyse de nature thématique mixte est de mise, car les actions des enseignants ne s'inscrivent pas nécessairement et toujours dans des catégories préétablies. Dans ce type d'analyse, une partie des catégories analytiques découle de la structure conceptuelle de référence, mais laisse place à des catégories émergentes du matériel analysé (Bardin, 2007). En ce sens, les résultats de l'analyse permettent en retour de bonifier la grille.

La grille est conçue en fonction d'une analyse croisée du contenu du discours explicite des enseignants et de l'observation de leurs pratiques. La section A qui porte sur l'axe des intentions d'apprentissages permet d'identifier les types d'apprentissages visés ainsi que leurs statuts (nouvellement introduits ou vus antérieurement et revus dans le projet; justesse d'un point de vue scientifique, etc.). La section B est destinée à reconstituer les différentes facettes de chacune des caractéristiques du projet lors de la mise en œuvre.

3.2 La grille d'analyse appliquée à l'étude des pratiques de quelques enseignants

La grille a été testée sur des données recueillies¹¹ auprès d'une vingtaine d'enseignantes et enseignants de ST qui ont mis en œuvre des projets qu'ils ont planifiés eux-mêmes sur des contenus de leurs choix (Bousadra, Hasni & Boucher, sous presse; Bousadra, 2014; Bousadra & Hasni, 2012). Les corpus analysés sont issus des planifications détaillées des projets, des enregistrements vidéo en classe de l'ensemble des cours qui ont structuré les projets ainsi que des traces des élèves. Chaque enregistrement est précédé et suivi d'entrevues avec les enseignants qui tiennent compte des dimensions relatives aux apprentissages des contenus disciplinaires dans le contexte de l'EPP. Le tableau 1 présente des exemples de questions composant le guide d'entrevue qui a servi pour le recueil des données:

¹¹ En raison de contraintes d'espace, nous ne pouvons pas présenter en détail le processus de recueil de ces données. Dans un autre texte qui lui est consacré (Hasni & Bousadra, 2015) sont

exposés autant le rationnel du recueil des données que l'ensemble des étapes du processus méthodologique incluant les instruments et les techniques d'analyse utilisées.

Tableau 1 – Quelques dimensions considérées dans les entrevues.

Des exemples de questions dédiées aux modalités de traitement des savoirs disciplinaires	
<i>Quoi enseigner ?</i>	a) Les intentions d'apprentissages. Exemples : Quels sont les savoirs ou les contenus disciplinaires que vous souhaitez que les élèves apprennent dans le cours qui sera enregistré ? Que souhaitez-vous que les élèves retiennent de ces contenus ? Est-ce que le cours fait appel à des contenus déjà vus antérieurement, si oui, lesquels ? Est-ce que les contenus visés dans le cours qui sera enregistré présentent des difficultés pour vos élèves ? Et pour vous ? Si oui, lesquelles ?
<i>Comment ?</i>	b) En se basant sur quelles démarches ou approches ? Exemples : Est-ce que le déroulement du cours fait appel à des manières d'enseigner propres aux sciences et technologies ?
<i>Avec quoi ?</i>	d) En recourant à quelles ressources didactiques ? Exemples : Quel matériel didactique avez-vous utilisé pour la préparation et pour l'enseignement de ce cours ? Quelles composantes de ce matériel didactique avez-vous utilisées et comment les avez-vous utilisées ?

Des exemples de questions dédiées à l'EPP

<i>L'approche pédagogique retenue et les finalités poursuivies</i>	<p>a) Des questions qui concernent des définitions de l'EPP de manière générale :</p> <p>a.1. D'une manière générale, pour vous, qu'est-ce qui caractérise l'approche par projets ?</p> <p>a.2. Pourquoi avez-vous choisi de recourir à cette approche pour l'enseignement des contenus visés ?</p> <p>a.3. Est-ce que cette approche présente des défis pour vous ? Pour vos élèves ?</p> <p>b) Des questions sur la description détaillée du déroulement de la séquence d'enseignement :</p> <p>b.1. Décrivez-nous le déroulement de chaque période, en précisant vos tâches et les tâches que les élèves auront à réaliser en lien avec les apprentissages visés ?</p> <p>b.2. Vous venez de nous décrire de manière détaillée les périodes qui seront enregistrées. Maintenant, pouvez-vous nous dire comment ces périodes s'inscrivent dans l'ensemble de la situation d'enseignement ?</p> <p>b.3. Parmi les tâches décrites, lesquelles, selon vous, favorisent les apprentissages visés ?</p>
--	---

Source: Extrait adapté de Hasni et Bousadra, 2015.

Notons que même si les instruments de recueil des données sur les pratiques peuvent varier selon les recherches, les composantes et les indicateurs de la grille demeurent pertinents. En effet, considérant que le cadre d'analyse adopte un point de vue didactique, même si les dispositifs méthodologiques retenant cette entrée

varient selon les orientations et les objectifs de recherche des auteurs, tous ont des caractéristiques communes, à savoir, l'accent mis sur l'explicitation : 1) des savoirs disciplinaires en jeu; 2) des tâches proposées et des ressources didactiques proposées aux élèves; 3) l'organisation du travail de l'élève en

classe. En ce sens, la grille peut être facilement adaptée pour tenir compte du contexte spécifique de la recherche.

L'application de la grille sur les données évoquées a permis, entre autres¹², de mettre en évidence deux cas de figure problématiques dans les projets analysés: ceux dont les savoirs scientifiques ou technologiques sont d'un intérêt secondaire, voire inutile pour les activités réalisées; celles-ci sont centrées sur la réalisation des produits (Bousadra et al, sous presse). De l'autre côté, on retrouve des projets dont le contexte, soit présente uniquement une portée affective sans lien réel avec les savoirs en question, soit ignore ce que les élèves savent du contexte en le présentant comme un allant de soi; la centration porte alors sur les savoirs (Bousadra, 2014). Dans les deux cas, ces résultats témoignent d'une absence de la prise en compte du point de vue didactique lors de la planification et de la mise en œuvre des projets.

Conclusion

Malgré l'abondance des écrits sur l'EPP, en raison de la diversité des orientations et des objets de recherche associés à ce type d'enseignement, la relation entre cette approche d'enseignement et les savoirs disciplinaires en ST demeure encore peu prise en compte dans les recherches en didactiques. Dans le cas de l'enseignement des ST, le recours à l'EPP est porteur de tensions et d'ambiguïtés qui s'expliquent parfois par une absence de la prise en compte des fondements épistémologiques de la notion même de projet. Deux idées fondatrices posent de grands défis lors de la mise en œuvre des projets : d'une part, la nécessité d'une analyse du degré de pertinence du savoir disciplinaire visé par le projet et les tâches du projet proposées à l'élève, et,

d'autre part, la prise en compte du principe de continuité dans l'expérience de l'élève. En effet, comme le souligne fréquemment Dewey dans ses écrits, la complémentarité entre un point de vue psychologique qui prend au sérieux l'élève et ses caractéristiques et ce que l'auteur appelle un point de vue logique qui renvoie au programme sont centraux dans toute activité éducative. Lorsqu'il discute de sa notion d'expérience qui fonde l'EPP, il explique que les expériences de l'élève « ne sont éducatives que si elles débouchent dans un monde gros d'un programme, un programme de faits, d'informations et d'idées conçu par le maître » (Dewey, 1947, p.143). Appliquées aux pratiques des enseignants, ces idées supposent que l'intérêt de l'élève peut être impulsé par la situation du projet, laquelle, à travers un ensemble de caractéristiques, doit intéresser l'élève. Et partant de celle-ci, l'enseignant tente de créer un passage vers l'intérêt théorique que portent les savoirs disciplinaires visés. Ce sont ces idées que nous avons tenté de traduire dans le cadre d'analyse présenté en ciblant les zones de tension du point de vue des savoirs disciplinaires.

La grille d'analyse qui en découle permet d'explicitier les liens entre les activités du projet et les savoirs disciplinaires en jeu. Elle présente néanmoins quelques limites. Par exemple, elle est conçue en fonction du discours explicite, ce qui peut parfois masquer certains aspects des pratiques des enseignants, même si cela demeure marginal au regard des objectifs de recherche. Une autre limite porte sur le choix des catégories d'analyse. Celles-ci se situent à un niveau englobant qui ne permet pas de capter les spécificités intrinsèques des savoirs scientifiques.

¹² Les éléments de la grille permettent plusieurs types d'analyses selon les objets de recherche visées (par exemple, les formes d'utilisation des

contextes des projets; l'usage du matériel didactique, etc.)

Références bibliographiques

- Anderson, R.D. (2002). Reforming science teaching. What research says about inquiry? *Journal of Science Teacher Education*, 13(1), 1-12.
- Arpin, L & Capra, L. (2012). *L'apprentissage par projets au secondaire: guide pratique pour planifier et réaliser des projets avec ses élèves*. Montréal: Chenelière Éducation
- Barab, S.A. & Luehmann, A.L. (2003). Building sustainable science curriculum: Acknowledging and accommodating local adaptation. *Science Education*, 87(4), 454-467.
- Barak, M. (2004). Issues involved in attempting to develop independent learning in pupils working on technological projects. *Research in Science & Technological Education*, 22(2), 171-183.
- Barak, M. & Raz, E. (2000). Hot-air balloons: Project-centered study as a bridge between science and technology education. *Science Education*, 84(1), 27-42.
- Bardin, L. (2007). *L'analyse de contenu*. Paris: Presses universitaires de France (1^{re} éd. 1977).
- Bers, M.-U. & Portsmore, M. (2005). Teaching partnerships: Early childhood and engineering students teaching math and science through robotics. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 59-73.
- Bousadra, F. Hasni, A. & Boucher, D. (sous presse). Enseigner des contenus technologiques au secondaire au Québec en recourant à des projets: des enjeux et des dérives. In A. Hasni, F. Bousadra & J. Lebeaume, *Les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique et les « contextes » pédagogiques* (p.109-143), Longueuil: Groupéditions Éditeurs.
- Bousadra, F. (2014). *L'enseignement par projets en sciences et technologies: étude des pratiques d'enseignement chez des enseignants du secondaire au Québec*. Thèse de doctorat en éducation. Université de Sherbrooke.
- Bousadra, F. & Hasni, A. (2012). L'approche par projets et les savoirs disciplinaires en classe de sciences et technologies au Québec: Compatibilité ou incompatibilité? Présentation d'études de cas. *Recherches en didactique*, 13. 67-84.
- ChanLin, L.-J. (2008). Technology integration applied to project-based learning in science. *Innovations in Education and Teaching International*, 45(1), 55-65.
- Chin, C. & Chia, L.-G. (2006). Problem-based learning: Using ill-structured problems in biology project work. *Science Education*, 90(1), 44-67.
- Dewey, J. (1925). *Comment nous pensons* (Trad. par O. Decroly). Paris: Flammarion (1^{re} éd. 1910).
- Dewey, J. (1947). *Expérience et éducation* (Trad. par M.-A. Carroi). Paris: Bourelle (1^{re} éd. 1938).
- Dewey, J. (1967). *L'école et l'enfant* (Trad. par L.S. Pidoux et introduction par E. Claparède). Genève: Institut des sciences de l'éducation de l'Université de Genève.
- Ducharme, C.C. (1993). *Historical Roots of the Project Approach in the United States: 1850-1930*. Actes de colloque présenté à l'Annual Convention of the National Association for the Education

- of Young Children. Anaheim, CA, 10-13 novembre.
- Fabre, M. (2009). *Philosophie et pédagogie du problème*. Paris: Vrin.
- Frank, M & Barzilai, A. (2006). Project-based technology: Instructional strategy for developing technological literacy. *Journal of Technology Education*, 18(1), 39-53.
- Guertin, L.-A. (2004). Bringing dinosaur science to the junior girl scouts through a college service-learning project. *Journal of Science Education and Technology*, 13(4), 523-531.
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M-C. & Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K–12 levels: a systematic review. *Studies in science education*, 52(2), 199-231. Récupéré de: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03057267.2016.1226573>.
- Hasni, A. & Bousadra, F. (collaborations: Belletête, V., Benabdallah, A., Corriveau, A., Dubé, C., Nicole, M.-C. & Roy, P.) (2015). L'étude des pratiques d'enseignement en sciences et technologies appliquées à un nombre élevé de séquences: choix, apports et défis méthodologiques. In Y. Lenoir (dir.), *Les méthodes d'analyse en action sur les pratiques d'enseignement: approches comparatives internationales* (191-222). Longueuil: Groupéditions Éditeurs.
- Hasni, A. & Potvin, P. (2015). Student's Interest in Science and Technology and its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 10(3), 337-366.
- <http://www.ijese.net/makale/49>.
- Hasni, A. & Lenoir, Y. (2012). Enseignement scientifique et approche par compétences : quelle relation? (texte traduit en espagnol) *Mundialización Educativa. Revista de Investigación e Innovación Educativa para el Desarrollo y la Formación Profesional*, 3, 1-8.
- Hubert, M. (2005). *Apprendre en projet*. Lyon: Chronique sociale.
- Kanter, D. (2010). Doing the Project and Learning the Content: Designing Project-Based Science Curricula for Meaningful Understanding. *Science Education*, 94(3), 525-551.
- Krajcik, J., Czerniak, C. & Berger, C. (2003). Teaching science in elementary and middle school classrooms: A project-based approach. New York: McGraw-Hill Education.
- Krajcik, J., McNeil, K & Reiser, B.J. (2007). Learning-goals-driven design model: Developing curriculum materials that align with national standards and incorporate project-based pedagogy. *Science Education*, 92(1), 1-32.
- Lam, Cheng & Ma, (2009). Teacher and student intrinsic motivation in project-based learning. *Instructional science*, 37(6), 565-578.
- Lebeaume, J. (sous presse). Indifférenciation entre investigation scientifique et investigation technologique en France: risques d'abréviation des contenus et de dénaturation de la technicité. In A. Hasni, F. Bousadra & J. Lebeaume, *Les démarches d'investigation scientifique et de conception technologique et les «contextes» pédagogiques* (33-69), Longueuil: Groupéditions Éditeur.
- Lebeaume, J. (2005). Enquête sur les

- objets-produits au collège, ambiguïtés d'une offre et d'une demande. *Aster*, 41, 27-48.
- Lenoir, Y. (2009). L'intervention éducative, un construit théorique pour analyser les pratiques d'enseignement. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 12(1), 9-29.
- Lebeaume, J. & Magneron, N. (2004). Itinéraires de découverte au collège: À la recherche des principes coordinateurs. *Revue française de pédagogie*, 148, 101-118.
- O'Neill, D.K. & Polman, J.L. (2004). Why educate "little scientists?" Examining the potential of practice-based scientific literacy. *Journal of research in science teaching*, 41(3), 234-266.
- Petrosino, A.J. (2004). Integrating curriculum, instruction, and assessment in project-based instruction: A case study of an experienced teacher. *Journal of Science Education and Technology*, 13(4), 447-460.
- Polman, J.L. (2004). Dialogic activity structures for project-based learning environments. *Cognition and instruction*, 22(4), 431-466.
- Rahm J. (2006). A look at meaning making in science through school-scientist-museum partnerships. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 6(1), 47-66.
- Railsback, J. (2002). Project-based instruction: creating excitement for learning. Document produit par l'Office of Educational Research and Improvement (ED). Washington, DC.
- Rivet, A.E. & Krajcik, J.S. (2004). Achieving standards in urban systemic reform: An example of a sixth-grade project-based science curriculum. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(7), 669-692.
- Rivet, A.E. & Krajcik, J.S. (2008). Contextualizing instruction: leveraging students' prior knowledge and experiences to foster understanding of middle school science. *Journal of research in science teaching*, 45(1), 79-100.
- Schneider, R.M., Krajcik, J., Marx, R.W. & Soloway, E. (2002). Performance of students in project-based science classrooms on a national measure of science achievement.
- Singer, J.E., Wu, H.-K. & Tal, R. (2003). Students' understanding of the particulate nature of matter. *School Science and Mathematics*, 103(1), 28-42.
- Tal, T., Krajcik, J.-S. & Blumenfeld, P.-C. (2006). Urban Schools' Teachers Enacting Project-Based Science. *Journal of Research in Science Teaching*, 43(7), 722-745.
- Thomas, J.W. (2000). *A review of research on project-based learning*. Récupéré de: <<http://www.autodesk.com>>.
- Tiberghien, A. (2009). Réfléchir aux statuts des savoirs est primordial pour comprendre les sciences. *Prisme*, 48, 1-6.
- Tiberghien, A. Malkoun, L. Buty, C., Souassy, N. & Mortimer, E. (2007). Analyse des savoirs en jeu en classe de physique à différentes échelles de temps. In G. Sensevy et A. Mercier (dir.), *Agir ensemble: L'action didactique conjointe du professeur et des élèves* (p. 73-98). Rennes: Presses universitaires de Rennes.
- Toolin, R.E. (2004). Striking a balance between innovation and standards: a

study of teachers implementing project-based approaches to teaching science. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 179-187.

Vérillon, P., Leroux, P. & Manneux, G. (2005). Activité productive et processus constructifs à l'école: les activités scolaires de production peuvent-elles être source de construction pour les élèves? *Aster*, 41, 3-26.

Vink, D. (2009). De l'objet intermédiaire à l'objet-frontière. *Revue d'anthropologie des connaissances*, 3(1), 51-72.

Vygotski, L. (1997). *Pensée et langage*. Paris: La Dispute (1^{re} éd. 1934).

Waks, S & Sabag, N. (2004). Technology project learning versus lab experimentation. *Journal of Science Education and Technology*, 13(3), 333-342.

Data de Submissão: 12/01/2018

Data de Aceite: 09/02/2018

Grille d'analyse des pratiques d'enseignement

Composantes et critères	Indicateurs recherchés
A. Intentions d'apprentissage	
Types de savoirs (contenus) visés Savoirs conceptuels, savoir-faire et démarches; compétences disciplinaires, compétences transversales, autres	À quels types de savoirs (contenus) renvoient les apprentissages traités dans le projet ?
La place des savoirs disciplinaires Critère de nécessité traduisant le caractère fonctionnel du savoir au regard des tâches à accomplir :	Jusqu'à quel point les objets de savoir visés sont vraiment nécessaires pour accomplir les tâches du projet ? Jusqu'à quel point les tâches effectuées durant le projet (productions intermédiaires) portent des traces des savoirs visés
Statut des savoirs dans le projet Mobilisés, nouveaux	Est-ce que le projet vise l'acquisition de savoirs nouveaux ? La mobilisation de savoirs vus antérieurement ?
Justesse des savoirs abordés d'un point de vue scientifique et technologique	Est-ce que les aspects traités des savoirs disciplinaires sont corrects et pertinents d'un point de vue scientifique et technologique ?
B. Caractéristiques de l'EPP en ST	
1. La situation inductrice du projet	
Lien entre la situation et la vie à l'extérieur de l'école Authentique, imaginaire ou fictive Présence ou non d'un problème ou d'une question de départ	Est-ce que la situation à la base du projet est reliée à la vie réelle de l'élève ? Est-ce qu'elle réfère à un problème ou à une question ?
Présence ou non de liens entre la situation et des savoirs scientifiques ou technologiques	
Nature du lien entre la situation et le problème ou la question scientifique (explicite, implicite, absent) Pertinence de la situation au regard du problème ou de la question d'un point de vue scientifique ou technologique	Est-ce qu'elle réfère à un problème ou à une question d'ordre scientifique ? Est-ce que le projet vise à répondre à un besoin technologique ? Est-ce que la situation fait appel à des savoirs scientifiques ou technologiques ? Sont-ils corrects d'un point de vue scientifique ou technologique ?
Modalités utilisées pour mettre l'élève en contact avec le problème	
Présentation par l'enseignant ou autre source (média, cahier du projet, etc.); à travers des données (observées directement ou indirectement), etc.	Comment l'élève est-il amené à identifier le problème ? Comment l'élève est-il amené à faire le lien entre la situation de départ et le problème scientifique ou le besoin technologique ?
2. La réalisation par les élèves d'un produit final	
Type de produit Consommation, service, présentation médiatique, etc.	Est-ce que le produit est destiné à un usage ? Si oui, lequel ?
Destinataires du produit Enseignant, élèves, école, etc.	À qui est destiné le produit ?

Lien entre le produit et les savoirs

Degré d'utilité des savoirs convoqués pour le produit final

Est-ce que le produit porte des traces des savoirs visés ?

Est-ce que l'élève peut réussir la réalisation du produit même en contournant les aspects des savoirs traités ?

Est-ce que l'élève peut réaliser le produit, même avec une conception fautive du savoir traité ?

3. Modalités de recherche, de résolution de problèmes, de réalisation du produit retenues par l'enseignant

Type de tâches effectuées autour des contenus visés

Lecture (manuel, Internet, dossier de presse, etc.); présentation par l'enseignant (verbale, assistée par un support informatique ou autre), activités réalisées par les élèves (manipulations de laboratoire (expériences, essais pratiques, démonstrations, etc.); exercices; ateliers, etc.)

Quelles tâches sont proposées aux élèves pour l'acquisition des savoirs visés ?

Qui effectue ces tâches ? (enseignant seul, avec ou sans échanges avec les élèves; élèves avec l'aide ponctuelle de l'enseignant ou d'une autre personne)

Les modalités d'organisation du travail en classe

Quelles modalités d'organisation du travail étaient retenues tout au long du projet ? Pour quelles tâches du projet ?

4. Liens entre les activités du projet et les démarches scientifiques et technologiques

Présence ou non d'un problème ou d'une question d'ordre scientifique ou technologique

Est-ce que le projet répond à une question de recherche scientifique ou un besoin technologique ?

La résolution du problème nécessite-t-elle une démarche scientifique ou technologique ?

Est-ce que le projet amène les élèves à recourir à des habiletés scientifiques ou technologiques ?

Modalités utilisées pour l'étude du problème ou de la question de recherche

Recours à des données (types de données, mise en œuvre du recueil de données, analyse, discussion, communication), recherche documentaire (types de ressources utilisées)

Est-ce qu'une ou des activités du projet ont impliqué le recours à des données scientifiques ?

Autres caractéristiques

La collaboration entre enseignants et autres acteurs

La participation ou non d'acteurs scolaires ou non scolaires à l'élaboration et/ou à la mise en œuvre du projet

Est-ce que le projet a impliqué la collaboration avec d'autres acteurs ? Lesquels ? Quels étaient leurs rôles dans le projet ?

La mise en œuvre de liens entre deux disciplines scolaires ou plus

Est-ce que le projet a impliqué deux disciplines ou plus ? Lesquelles ?

La durée du projet

Nombre de séances consacrées au projet