

La communauté d'apprentissage professionnelle: outil l'appropriation des principes de l'éducation relative à l'environnement (ERE) et au développement durable (EDD) auprès d'enseignants du secondaire

Ugo Collard-Fortin et Diane Gauthier *

Résumé Depuis la dernière restructuration des programmes de formation du milieu scolaire, on assiste au Québec, à l'intégration de diverses disciplines scientifiques et à l'ouverture de champs inédits et prioritaires comme l'éducation relative à l'environnement (ERE) et le développement durable (EDD). La formation scientifique du secondaire vise désormais le développement d'une culture technoscientifique favorable à la formation de citoyens critiques, informés et sensibilisés aux problèmes environnementaux. Ces changements imposent d'importantes modifications aux pratiques d'enseignement. L'enseignant est confronté aux limites de ses savoirs scientifiques et aux implications économiques et sociales des connaissances qu'il enseigne. Ces conditions génèrent un climat d'insécurité produisant une entrave au changement. Une formation continue a été mise sur pied afin de pallier ces obstacles et de s'ouvrir au changement de pratique.

Mots-clés communauté d'apprentissage professionnelle (CAP), formation continue, enseignement sciences/technologie, pratique d'enseignement, éducation relative à l'environnement et au développement durable

* Département des Sciences de l'Éducation, Université du Québec à Chicoutimi

La problématique

Les dernières décennies furent, *a posteriori*, marquées par le passage d'une vague de changements importants, notamment pour la société occidentale qui a évolué au rythme effréné des découvertes scientifiques et du développement de la technologie. Cependant, on assiste en corollaire à un éveil de la société face à l'impact trop souvent néfaste, comme le rappelle Orellana (1998), des activités humaines sur le milieu de vie. Nous prenons graduellement conscience de l'ampleur et de la complexité des divers problèmes environnementaux touchant notre planète (Charland & Cyr, 2011). Dans ce cadre, les sciences et la technologie peuvent être vues paradoxalement comme l'engrenage clé d'une mécanique de développement inadaptée à notre milieu de vie et comme le maître à penser d'une transformation sociale inévitable, tantôt origine et tantôt solution d'une même problématique. À l'intérieur de cette polémique, l'éducation est perçue par les divers acteurs des organisations de gouvernance et de la société civile comme l'une des voies qui mènera à une amélioration de la planète, tant sur le plan environnemental qu'éducatif et social (Charland & Cyr, 2011; Charland, Potvin, & Riopel, 2009; Orellana, 1998). À cet effet, Sauvé (2000) et Urgelli (2009) affirment que « le discours de politique éducative est un discours typique de la modernité, qui croit aux progrès joints à l'explosion des savoirs scientifiques et aux promesses de la technologie » (Urgelli, 2009, p. 77). Ainsi, selon une approche interprétative visant à construire un rapport global à partir de l'environnement proche, on se dirige maintenant vers une démarche positiviste dont le but est de faire acquérir des connaissances scientifiques et technologiques pour responsabiliser les élèves et changer leurs comportements (Urgelli, 2009).

C'est entre autres en réponse à cet état de fait, de plus en plus important, que la récente vague de réforme en éducation a pris naissance, notamment celle de l'enseignement scientifique et technologique. Il va s'en dire que ce mouvement a engendré, dans la sphère politique des pays occidentaux une volonté de renouveler et de reconfigurer les enseignements scolaires (Hasni & Lebeaume, 2010). Comme le mentionnent également Hasni et Lebeaume (2010), ces reconfigurations s'appuient sur des thèmes forts partagés que sont l'approche par compétences, le socle commun, l'enseignement intégré, contextualisé et rattaché à la vie de tous les jours et une approche citoyenne ou sociétale de sciences et de la technologie.

Le Programme de formation de l'école québécoise

Selon le Conseil de la Science et de la Technologie (2002), la culture scientifique et technique au Québec représente un ensemble de connaissances et de compétences en sciences et en technologie que les citoyens et la société s'approprient et utilisent. Deux aspects doivent alors être considérés, il s'agit de la culture de la société et la culture de chaque individu. À ce sujet, Barma et Guilbert (2006) ainsi que Godin (1999) soulignent que la culture scientifique procure à chaque personne une façon de prendre contact avec la science et d'établir des liens avec la société. Au cours des années 2000, il s'est manifesté au Québec, une profonde restructuration du programme de formation. Parmi les changements apportés, on assiste entre autres à l'intégration de diverses disciplines scientifiques entre elles ainsi qu'à une ouverture importante à des champs inédits et prioritaires comme l'éducation relative à l'environnement et au développement durable (EREDD) (Boutet & Samson, 2010). Cette intégration multiple génère des remaniements majeurs au niveau des contenus scientifiques à enseigner et des pratiques d'enseignement qui en résultent. Par l'éducation relative à l'environnement et au développement durable, le cadre de la formation scientifique cible désormais le développement d'une culture technoscientifique orientée vers la formation de citoyens critiques, informés et sensibilisés aux problèmes environnementaux de leur société (Charland & Cyr, 2011). De plus, il est juste de considérer qu'une formation scientifique et technique puisse permettre aux citoyens de participer significativement aux décisions que les sociétés doivent maintenant prendre à l'égard de problèmes socioscientifiques et sociotechniques de plus en plus complexes (Albe, 2008; Charland & Cyr, 2011; Charland, Potvin, Riopel, & Fournier, 2009; Fourez, 2002). Il importe donc que les cours de Science et technologie puissent aussi œuvrer à l'éducation citoyenne.

Le Programme de Formation de l'École Québécoise (PFEQ) a pour rôle de guider cette restructuration et de confirmer l'importance accordée aux thèmes prioritaires de l'environnement (Gouvernement du Québec, 2001, 2004, 2006b). Dans les faits, ces thèmes imprègnent transversalement plusieurs disciplines du curriculum notamment par le biais du domaine général de formation environnement et consommation et, plus concrètement, les divers profils d'enseignement des sciences et de la technologie, surtout celui de la 2^e année du 2^e cycle du secondaire, soit la 4^e année du secondaire (Hasni, 2011). Le contenu de ce programme de sciences est particulièrement évocateur quant à son souci d'introduction d'une dimension environnementale, et ce, entre autres par son articulation intégrale autour de quatre grandes problématiques : les changements climatiques, la déforestation, l'eau et l'énergie (Gouvernement du Québec, 2006b). Toutefois, même si la littérature ne tarit pas d'éloges en ce qui a trait à l'importance et au bienfondé de l'éducation relative à l'environnement et au développement durable (EREDD) dans l'enseignement actuel; le milieu scolaire lui semble plus réfractaire au plein épanouissement de cette dernière discipline. À ce sujet, Giordan (2010) souligne que les stratégies de changements d'un système éducatif sont peu remises en question. Cela se manifeste par de l'immobilité face aux changements qui serait injustement associée aux structures des systèmes éducatifs. Par ailleurs, la mise en place de nouveaux curriculums est généralement initiée par les dirigeants et transmise ensuite au personnel enseignant. Ce personnel n'ayant peu ou pas reçu de préparation et d'accompagnement percevrait le changement comme une décision arbitraire d'où résulterait leur résistance (Giordan, 2010). Ces éléments font émerger un questionnement sur les pratiques d'enseignement émanant de l'intégration de l'EREDD aux sciences et à la technologie.

Le changement de programme versus le changement de la pratique enseignante

Selon Fortin (2007) et Soichot (2008), les recherches portant sur les cours d'EREDD démontrent que l'enseignant est formé pour la transmission de connaissances et que dans un tel contexte, il devient rapidement confronté aux limites de ses savoirs scientifiques et aux implications économiques et sociales des connaissances qu'il enseigne. Par ailleurs, comme le mentionne Fourez (2002), les enseignants de sciences et de la technologie n'ont pas été confrontés à des questions épistémologiques, historiques et sociétales dans leur formation initiale. Leur rôle n'est plus uniquement de transmettre des connaissances ou de développer des compétences, mais dorénavant de former des élèves conscients et critiques à l'égard des impacts que peuvent avoir les sciences et la technologie sur la nature et sur les espèces qui y vivent (Charland, Potvin, & Riopel, 2009). Il n'est donc pas étonnant que des enseignants se sentent démunis et se réfugient dans leurs savoirs.

Ces différents constats ont différentes répercussions. Ainsi comme le soulignent Charland et Cyr (2011) l'EREDD amène les enseignants et les élèves à participer conjointement à des débats sociodémocratiques reliés à des aspects moraux, éthiques et politiques auxquels sont rattachées les valeurs et les attitudes de chacun. Or, considérant que ces dimensions ne font pas intrinsèquement partie de leurs cours, de nombreux enseignants de sciences et de la technologie évitent volontairement de les aborder avec leurs élèves. En effet, plusieurs enseignants de sciences interrogés sur leurs conceptions depuis l'introduction de la dimension éducative à l'environnement dans le curriculum scolaire mentionnent qu'ils préfèrent l'enseignement par objectif sans avoir à se positionner à propos des enjeux sociaux (Forissier, 2003). Cela se manifeste également dans le contenu de leurs manuels scolaires où le style informatif est souvent privilégié. À ce propos, Andrew et Robottom (dans Charland, Potvin & Riopel, 2009) mentionnent que l'intégration de l'EREDD à l'enseignement scientifique ne sera possible que lorsque les idées ou croyances positivistes à l'égard de l'activité scientifique ne seront plus dominantes chez les enseignants concernés. Boutet et Samson (2010) parlent de « *réels défis* » quant à l'insertion de l'EREDD dans les pratiques effectives. Lange et Martinand (2010) ajoutent qu'il faut alors savoir éviter des approches simplistes de rapports « sciences et société » et « sciences et opinion » et permettre à l'enseignant de s'approprier les différents contenus disciplinaires concernés, lui donner le temps et les moyens de les interrelier dans l'élaboration de

situations d'enseignement apprentissage adaptées au niveau de ses élèves (Boutet & Samson, 2010). Les contenus d'enseignement et la formation des enseignants constituent aux yeux de ces auteurs les obstacles majeurs auxquels se heurte l'enseignement des sciences et de la technologie selon une perspective sociétale et environnementale.

Par ailleurs, Boyer et Pommier (2005), Riondet (2004) et Vivien (2005) poussent la réflexion et regroupent en trois volets les différents problèmes reliés à l'intégration des principes de l'EREDD dans les cours de sciences et technologie. Premièrement, ces objets d'enseignement font appel à des savoirs non stabilisés et pour lesquels le débat scientifique est instable (Lange & Victor, 2006). Cette situation oblige les enseignants à demeurer en contact avec une science en évolution dont les résultats ne sont pas fixés (Brandt-Pomares, Aravechia, Bally, Buisson-Fenet, Conio, François, & Mairone, 2008). Au niveau pédagogique, cette condition engendre de l'insécurité. Deuxièmement, le traitement des savoirs reliés à l'EREDD est pluridisciplinaire et fait appel à des situations d'enseignement-apprentissage complexes véhiculant différentes approches disciplinaires complémentaires. Les enjeux éducatifs doivent alors conduire à la problématisation de l'EREDD selon des perspectives épistémologique, identitaire et sociale qui leur sont propres permettant ainsi de bien circonscrire les apprentissages et d'en assurer la pertinence scolaire, sociale et culturelle (Bader, Barthes & Legardez, 2013; Legardez & Simonneaux, 2011; Simonneaux, 2010). Troisièmement Brandt-Pomares et al. (2008) affirment que l'enseignant doit changer de posture, il doit passer d'expert de contenus à un médiateur déterminant les contenus notionnels traités sans toutefois compromettre l'initiative des élèves. Il est également tenu de s'ouvrir aux autres disciplines par l'articulation de diverses spécialités sur un même objet de réflexion favorable à un travail en commun de ces disciplines (Lange & Martinand, 2011). De plus, il a à travailler en équipe avec des enseignants de disciplines variées et finalement négocier pour établir des partenariats avec des intervenants extérieurs. Ces changements qualifiés de majeurs au niveau des contenus notionnels véhiculés dans les programmes de sciences et technologie du secondaire contribuent à générer un climat d'inquiétude chez l'enseignant qui se manifeste par une certaine résistance au changement de ses pratiques professionnelles (Bernadou, 1996; Giordan, 2010; Lebeaume, 2010).

En conséquence, faire appel à de nouvelles orientations, liées à l'avènement d'un nouveau programme, est insuffisant pour que le changement prescrit soit mis en place dans la pratique. De plus, l'organisation du travail en milieu scolaire restreint les échanges professionnels entre les enseignants et peut les conduire à l'isolement dans l'expression et le partage des éléments de leur pratique professionnelle pour lesquels ils éprouvent de l'insatisfaction (Cowan, 2012; Fullan, 2001; Leclerc, 2012). Comme le soutient Savoie-Zajc (2010), la recherche sur l'impact des réformes scolaires indique qu'elles manifestent de nombreux échecs dans leurs efforts de transformation des pratiques parce que l'accompagnement et le suivi sont délaissés sinon éclipsés (Levin, 2001). Fullan (2001) ajoute à ce sujet que l'implantation et la mise en œuvre de l'innovation pédagogique vivent ou meurent devant la porte de classe.

Dans cette foulée, une équipe de chercheurs de l'Université du Québec à Chicoutimi, s'est penchée sur la mise à niveau des enseignants en poste en rapport avec l'EREDD. Il devient primordial que les praticiens du milieu scolaire soient sensibilisés et s'approprient les orientations du programme de formation en sciences et technologie. Dans un esprit de communauté de pratique et d'EREDD, des enseignants ont été invités à participer à des rencontres de formation organisées par le groupe de recherche permettant l'explicitation et le développement de situations d'apprentissage. Ce dernier mode de formation est par ailleurs soutenu par la littérature et semble particulièrement prometteur et approprié au contexte de la recherche (Orellana, 1998, 2002; Sauvé, 2005).

C'est dans cet esprit que la question de recherche a été formulée à l'égard du présent projet :

Quelle est la portée d'une formation continue réalisée dans un contexte de communauté d'apprentissage professionnelle et visant l'appropriation de contenus, de principes et de stratégies relevant d'une éducation relative à l'environnement et

au développement durable (EREDD), sur les pratiques (effectives et déclarées) d'enseignants de sciences et technologie du secondaire?

Pour répondre à cette question, les chercheurs ont retenu les objectifs suivants :

- a) Développer le contenu d'une formation continue en EREDD, en accord avec les prescriptions du programme disciplinaire de sciences et technologie;
- b) Décrire les modifications apportées aux représentations et aux conceptions associées à l'EREDD;
- c) Créer les conditions essentielles à la réalisation et au fonctionnement d'une communauté d'apprentissage professionnelle (CAP);
- d) Identifier et évaluer les retombées de la communauté d'apprentissage professionnelle sur les modifications éventuelles des pratiques enseignantes des praticiens impliqués.

Le cadre conceptuel

Par son processus d'apprentissage collectif et la qualité des stratégies pédagogiques, la communauté d'apprentissage professionnelle (CAP) offre les conditions optimales au déploiement d'une formation continue où l'apprentissage des élèves est au centre des préoccupations des participants (Dufour & Eaker, 1998; Roy & Hord, 2006). La communauté de pratique (CoP) a des ressemblances avec la communauté d'apprentissage professionnelle (Leclerc, 2012; Wenger, 2005). Elles ont toutes deux pour but de contrer l'isolement en conduisant les participants à converser et à apprendre les uns des autres. Le concept de communauté nous amène à la reconnaissance de la dimension collective de l'apprentissage. Le fonctionnement de ces communautés est doté de processus éducatifs favorables à l'apprentissage aux niveaux pédagogique et épistémologique (Cowan, 2012; Wenger, 2005). Ce qui par ailleurs les différencie est la fonction supplémentaire de la CAP orientée non seulement sur l'apprentissage des personnes réunies, mais aussi sur l'apprentissage de leurs élèves (Dufour & Eaker, 1998; Eaker, Dufour & Dufour, 2002; Leclerc, 2012; Stroll & Louis, 2007). La CAP permet de rehausser la connaissance à propos de l'enseignement et de l'apprentissage, de sorte que les liens entre les diverses disciplines scolaires soient mieux ficelés et que la responsabilité de la réussite des élèves soit assumée par tous. Ainsi, Bourassa, Serre et Ross (2000); Charlier (2010); Leclerc (2012) et Schön (1996) affirment que des enseignants réunis en petits groupes, sur une base volontaire, acceptent de partager leurs interrogations sur des contenus notionnels provenant de leur pratique enseignante. Le partage de ces interrogations dans un cadre où ils se sentent confiants les conduit à considérer l'apprentissage et l'enseignement sous un angle nouveau, réduisant ainsi leur résistance au développement de pratiques innovantes.

Selon Cowan (2012) et Wenger (2005) plusieurs conditions sont cependant indispensables au bon fonctionnement de ces communautés:

- a) tous les membres doivent travailler en groupes à la recherche de solutions sur des problèmes authentiques issus de leur pratique professionnelle;
- b) ils ont à partager les buts à atteindre, leur implication doit ainsi être orientée vers une entreprise commune;
- c) ils ont tous à assumer des responsabilités;
- d) ils ont à verbaliser leurs connaissances sur une discipline donnée;
- e) ils font émerger un nouveau savoir à partir de situations de partage et d'échange où des experts acceptent de tenir le rôle de médiateur (Johnson, 2001; Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998).

La communauté d'apprentissage professionnel offre un contexte favorable à une démarche de résolution de problèmes (Orellana, 2002). Cette démarche a le potentiel de diriger les participants vers la juste identification d'une situation problème, de leur permettre de l'analyser, de chercher des solutions et de les évaluer (Poirier-Proulx, 1999; Sauvé, Orellana & Qualman,

2000). Une fois que cette orientation de recherche est intégrée au processus d'apprentissage, elle permet aux participants de développer leur pensée critique par le partage et la confrontation des savoirs et des valeurs de chacun. Elle génère également des moments de doute et d'incertitude, jugés fondamentaux à l'élaboration du processus créatif et de la conscience critique (Morin, 1996). Dans les écoles fonctionnant sous le modèle d'une communauté d'apprentissage professionnelle, les discussions entre les enseignants sont centrées sur l'apprentissage des élèves et sur l'impact des interventions pédagogiques (Leclerc, 2012). Les enseignants sont amenés à s'approprier des connaissances théoriques et à les incorporer à un contexte pratique. Ils adhèrent ainsi à une posture d'équipe de recherche et mettent à contribution leurs savoirs pour résoudre un problème relié au développement des apprentissages de leurs élèves.

Un accompagnement dans le contexte d'une communauté d'apprentissage professionnelle

Il peut devenir essentiel d'ajouter au bon fonctionnement de la CAP un accompagnement à titre de mesure de soutien, orienté vers la construction des connaissances et le développement des compétences des participants (Lafortune, 2008). Pour l'accompagnateur, il s'agit de développer un mécanisme de support auprès des enseignants impliqués afin de les assister dans la compréhension du changement. Cela conduit les enseignants participants à effectuer une coconstruction d'une vision partagée du dit changement et à visualiser son application en salle de classe (Vallerand, 2006).

La personne accompagnatrice doit, dans la mesure du possible, favoriser la réflexion sur l'agir professionnel des participants et le développement d'aspects théoriques liés à la pratique enseignante (Lafortune & Martin, 2004; Lafortune & St-Pierre, 1996). De plus, elle doit donner des exemples, des explications et des comparaisons et présenter des éléments d'analyse. Cela peut mener les participants à produire du matériel didactique et à essayer de nouvelles approches pédagogiques en salle de classe.

Orellana (2002) et Le Boterf (1995) indiquent que l'implication active des participants dans le processus d'acquisition, d'appropriation et d'intégration des connaissances fait émerger les conditions propices à l'application de ce qui a été appris et à son transfert à des situations concrètes. Wenger (2005) mentionne à ce sujet qu'il y a un lien entre savoir et apprendre, entre la nature des compétences et les processus qui permettent de les acquérir, de les partager et de les approfondir. Un tel accompagnement professionnel implique par ailleurs l'émergence d'un isomorphisme entre ce qui est réalisé dans la CAP en contexte de formation continue et ce qui est souhaité en salle de classe (Astolfi, Peterfalvi & Vérin, 2006; Lafortune, Lepage & Perechino, 2009).

Charlier (2010), Daele et Charlier (2006) et Keiny (1996) affirment qu'il existe un double lien entre la pratique de classe de l'enseignant et un groupe d'enseignants réunis dans un contexte de communauté d'apprentissage professionnelle. En prenant la parole, l'enseignant s'ouvre à lui-même et aux autres. Il partage ainsi ses positions, ses valeurs. Il produit également de l'influence sur les autres et leur procure aussi un espace afin qu'ils produisent, à leur tour, une influence sur lui-même (Savoie-Zajc, 2010). La prise de parole devient alors un exercice de production de savoir, un pouvoir qui amène une forme de contrôle social justifiant ce qui est admis et ce qui ne l'est pas (Burr, 1999; Savoie-Zajc, 2010).

C'est dans ce contexte de construction sociale, que s'initient le changement et l'innovation (Cros, 2004; Gather Thurler, 2000; Savoie-Zajc, 2007, 2010). L'enseignant fera l'acquisition de gestes professionnels et déploiera éventuellement une fonction de régulateur nécessaire à l'ajustement et à l'unification de l'innovation à la pratique. Cette conception implique l'essentielle argumentation entre l'enseignant, qui essaie de développer un sens et d'établir un lien particulier avec l'innovation, et le groupe, soit, la communauté de pratique dans laquelle il s'implique (Lave & Wenger, 1991).

Par conséquent, cette dynamique de l'innovation devient systématisée et représente alors un mouvement collectif, collaboratif, qui dirige le développement graduel des pratiques. L'introduction de l'innovation dans le milieu scolaire est beaucoup plus complexe qu'un changement dans la façon de penser ou d'agir. Les enseignants participants sont, dans ce

contexte, invités à déployer des compétences personnelles qui se manifesteront dans les différentes modifications apportées à leur pratique professionnelle. Des compétences collectives sont aussi susceptibles de faire leur apparition (LeBoterf, 2004; Savoie-Zajc, 2010). Ces compétences seront construites à partir des représentations partagées entre les enseignants concernant les diverses conditions de reproduction des nouveaux acquis en classe, des difficultés reliées à l'apprentissage, de l'acquisition du nouveau vocabulaire, de la terminologie à adopter et de l'expérience de collaboration avec des collègues. Des mesures de soutien et d'accompagnement se sont avérées essentielles à la manifestation et au maintien de ces éléments de changement en salle de classe (Bernadou, 1996; Paavola, Lipponen, & Hakkarainen, 2004; Savoie-Zajc, 2005, 2007, 2010).

L'approche socioculturelle de la communauté d'apprentissage professionnelle comme un outil de développement cognitif

Le processus de médiation inhérent à la CAP, est un moyen, réciproquement établi entre les membres, par lequel se construit le contexte interactif favorable à l'acquisition des savoirs (Pekarek, 1999b). Il contribue ainsi à circonscrire les conditions d'acquisition des savoirs (Pekarek, 1999a). Selon cette perspective, la médiation sociale se décrit comme une activité par laquelle les membres de la communauté réalisent, de façon collaborative, leurs contextes d'apprentissage. Cette définition s'intègre à la proposition de Vygotsky (1978) selon laquelle les membres sont des agents actifs à la fois dépendant des normes socioculturelles de leur environnement, car influencés par la culture au sein de laquelle ils baignent, mais agissent également sur lui en produisant de nouveaux artefacts. Les normes et les valeurs du milieu socioculturel en présence déterminent la pertinence des activités proposées par l'accompagnateur (Lantolf & Appel, 1994). Le système des valeurs qu'elles véhiculent fait partie d'une culture de communication à la fois émergente à travers les pratiques en les structurant.

Selon Vygotsky (1978) le développement de l'être humain est intimement lié au contexte social dans lequel il se réalise. Orellana (2002) ajoute que l'humain agit dans, par et pour le contexte transformant le monde et se transformant lui-même. Les assises de la construction du savoir résultent de l'association de la réflexion, incluant l'abstraction, à l'action enracinée dans la réalité. Ainsi la vision que les enseignants ont d'eux-mêmes peut être modifiée et enrichie (Bandura, 2007). Cette vision de soi est aussi associée à sa construction identitaire parce que les mots sont à la fois utilisés pour réfléchir sur soi et sur les autres (Wenger, 2005). L'identité dans la pratique est socialement définie par une contribution à la création de catégories et de discours sociaux du soi et par le partage d'expériences vécues de participation à des communautés spécifiques. Bertrand et Valois (1999) ajoutent à cet effet que la maturité de la personne et celle de la communauté s'accomplissent l'une à travers l'autre, avec et pour l'autre. Ces éléments se traduisent par l'importance de circonscrire le rôle de l'approche socioculturelle sur le développement des connaissances dans le contexte de la communauté d'apprentissage professionnelle.

La cognition qui résulte de l'ensemble des activités et des processus internes inhérents à l'acquisition de connaissances, à la compréhension et à la résolution de problèmes, est décrite comme située selon deux critères (Mondada & Pekarek-Doehler, 2000) : d'une part, elle est enracinée dans l'interaction sociale comme entre les collègues d'une même école (Rogoff, 1990); d'autre part, elle est ancrée dans des contextes institutionnels et culturels plus larges comme les directives provenant du MELS (Cole, 1994, 1995; Wertsch, 1991a, 1991b). L'école propose des schémas culturels comme médiateurs (Cole, 1994). Cela suppose pour l'élève que la connaissance des règles de fonctionnement et les préférences de son enseignant constituent une ressource précieuse l'aidant à accomplir dûment les tâches en classe. Pour l'enseignant, la connaissance des difficultés, des peurs et des motivations des élèves fonctionne comme un repère semblable. La source qui alimente ces connaissances est l'expérience communicative des deux parties, à l'intérieur et à l'extérieur de l'institution où elles se rencontrent. C'est à ce niveau que réside généralement la nature socioculturelle de nos activités et les processus de médiation

qui leur sont associés (Mondada & Pekarek-Doehler, 2000). Il devient alors possible d'affirmer que les processus cognitifs sont situés, fondés sur des contextes socio-institutionnels et sociaux larges qu'ils collaborent à leur tour à édifier (Vygotsky, 1978).

La communauté d'apprentissage professionnel fournit aux enseignants impliqués une certaine expérience de participation à un processus de médiation et contribue au développement de leur cognition (Bourassa & al., 2000). Elle collabore ainsi à leurs réifications personnelle et professionnelle. La CAP produit un effet d'enrichissement mutuel qui émerge dans les interrelations des participants créant un impact proportionnel à leur engagement (Orellana, 2002).

La méthodologie

La présente étude présente les caractéristiques de la *recherche-développement*. Considérablement explicitée par Harvey et Loiselle (2007, 2009) ainsi que Van der Maren (2003), ce type d'étude amène la recherche à fournir des outils susceptibles de faciliter le processus de création et de développement d'objets pédagogiques comme les situations d'enseignement ou d'apprentissage. La structure opérationnelle de cette forme de recherche s'apparente à celle proposée par la recherche-action, mais s'en distingue nettement par la prépondérance de son indissociable développement d'objet pédagogique (Van der Maren, 2003). Par ailleurs, la recherche-développement se situe dans une perspective liée à l'amélioration des pratiques puisqu'elle se positionne davantage vers le pôle de l'action et de la résolution de problèmes d'ordre pragmatique : « elle a pour premier objectif de développer des outils matériels ou conceptuels utiles pour agir dans une situation locale donnée » (Loiselle & Harvey, 2007).

La procédure d'échantillonnage

La recherche, sur l'acquisition des principes de l'EREDD réalisée dans un contexte de formation continue auprès d'enseignants de Science et technologie du secondaire, s'est effectuée sur la base d'une participation volontaire entre collègues. Des directions d'école ont été sollicitées par écrit, elles ont reçu un texte explicatif du projet et suite à leur acceptation, des rencontres ont été planifiées dans les milieux concernés. Pour faciliter la logistique de ces rencontres, mais aussi pour respecter et bien faire valoir les aspects sociaux et culturels inhérents à chacun des établissements scolaires, chaque école a développé sa propre CAP. Ainsi, les quinze (15) enseignants impliqués dans ce projet ont travaillé en équipe-école et ont composé trois communautés d'apprentissage professionnelles distinctes, soit une communauté par école participante. Sur une période de deux ans, des rencontres ont été organisées au rythme d'une rencontre par six semaines, d'une durée d'une demi-journée à une journée complète, pour un maximum de sept (7) rencontres par année scolaire. Deux chercheurs, quatre étudiants gradués et une professionnelle de recherche ont également collaboré à l'émergence et au fonctionnement de ces communautés d'apprentissage professionnelles.

Pour les besoins du présent article, le contexte de réalisation d'une des communautés de pratique sera plus spécifiquement traité. Cette dernière a pris naissance au sein d'une équipe d'enseignants d'un collège privé de la région de Québec. La collaboration de ce milieu de recherche a permis la sélection de cinq enseignants chargés de l'enseignement du programme de Science et technologie de la quatrième année du secondaire. Évidemment, le faible effectif disponible pour la collecte de données a été une préoccupation significative. Toutefois, il a été impossible d'avoir recours à plus de participants puisque le site de collecte ne disposait que de cinq enseignants en Science et technologie assurant l'enseignement de la même matière.

La dynamique des rencontres

Dans cette communauté, les enseignants ont identifié les thèmes EREDD qu'ils voulaient traiter en classe. Par exemple, des thèmes prioritaires comme l'exploitation des gaz de schistes et les déversements acides ou encore les conséquences du rétrécissement de la couche de l'ozone

ont été suggérés par les enseignants. Subséquemment au choix de thèmes, les participants ont consulté leur planification d'enseignement afin de déterminer les moments de l'année scolaire et les contenus prescrits au programme disciplinaire les plus propices à l'ajout d'une activité en lien avec l'EREDD. Par ailleurs, il a été établi en groupe de travail qu'une approche d'enseignement articulée en situation d'enseignement-apprentissage serait la plus propice pour aborder les thématiques environnementales avec les élèves. Ils ont ensuite donné des spécifications aux chercheurs sur le nombre de périodes dont ils disposaient pour traiter de chacun des thèmes. Ils ont privilégié la démarche de résolution de problème où, selon leurs visions du concept, l'élève se voit attribuer des responsabilités dans l'acquisition de nouvelles connaissances. De plus, ils ont souhaité commencer leur activité d'apprentissage par un fait d'actualité, par exemple une nouvelle véhiculée dans les médias, afin d'amorcer la discussion et la réflexion sur des problèmes socio-environnementaux. Ayant circonscrit les conditions pédagogiques à l'intérieur desquelles se développeraient les activités, les chercheurs assistés d'étudiants gradués ont procédé à la recherche documentaire sur les thèmes proposés.

Quelques jours avant les dates fixées pour les rencontres, les enseignants ont eu la possibilité de lire la documentation sur leurs thèmes et de s'en approprier le contenu. Les rencontres en CAP ont ainsi débuté par un moment de partage et de questions sur le contenu des textes ou des petits films s'y rapportant. Ensuite, en dyades, les enseignants ont élaboré un canevas de leurs activités. Pour terminer chacune des rencontres, les chercheurs ont animé un deuxième moment de partage sur l'évolution de l'activité et ont répondu aux questions des participants.

Au cours de la première année de la réalisation du projet, deux chercheurs invités, un premier spécialisé en géographie environnementale et un second responsable de la chaire en écoconseil de l'Université du Québec à Chicoutimi, ont exprimé aux différentes communautés de pratique, leur vision et conception respectives de l'EREDD. Ils ont exposé dans un premier temps des liens entre les problématiques environnementales et nos habitudes de consommation en citant et explicitant des exemples comme le réchauffement climatique, les propriétés du dioxyde de carbone dans l'atmosphère et les effets de la déforestation liés à l'élevage de bœufs. De plus, le deuxième chercheur a expliqué la pertinence de comprendre les différentes étapes et les particularités du cycle de vie de chacun des matériaux afin de justifier le bien-fondé de leur emploi dans la fabrication d'objets de natures variées et les conséquences de leur passage au rebut sur l'environnement. Il a, entre autres, décrit les mécanismes industriels et les lourds besoins énergétiques menant à l'extraction de la matière première utilisée, par exemple, dans la fabrication du béton et l'actuel manque de moyens pour en faire le recyclage.

Procédure de collecte et d'analyse des données

La cueillette des données s'est effectuée à différents moments de la recherche. Une première vague de collecte, faisant appel à l'entrevue semi-dirigée, a été réalisée antérieurement à l'élaboration des activités d'apprentissage en contexte d'EREDD et auprès de chacun des participants. Cette entrevue avait pour but d'identifier, plus spécifiquement, les représentations des enseignants de sciences et technologie à l'égard de l'EREDD. Une seconde vague de collecte a été produite durant la conception des activités, au cours de leurs réalisations en salle de classe et suite à l'observation en communauté d'apprentissage professionnelle des enregistrements réalisés dans la salle de classe de chacun des enseignants participants. Ainsi, cette dernière phase de collecte a servi à colliger les résultats issus d'outils de cueillette tels que l'observation en situation, l'entrevue semi-dirigée et l'entretien de groupe. Enfin, mentionnons que le traitement de données s'est d'abord effectué par la transcription des résultats sous forme de *verbatim* et, ensuite, par l'analyse de ceux-ci selon une logique inductive telle que décrite par Blais et Martineau (2006) et Miles et Huberman (2003). Finalement, une procédure de contrecodage a été utilisée par deux codeurs indépendants afin de trianguler les analyses produites.

Analyse du contenu de la formation

Au cours des deux années de réalisation de cette recherche dans ce milieu scolaire, chacune des trois écoles participantes s'est impliquée dans la conception de deux activités d'enseignement-apprentissage portant sur l'EREDD. Au total, six activités ont été construites sous la forme de séquences composées maximale de cinq situations d'enseignement-apprentissage de 75 minutes chacune. Les thèmes retenus sont les bélugas du St-Laurent, la déforestation, les sports olympiques, l'électricité, les réfrigérants et les déversements acides. Ces activités n'ont pas été élaborées dans le but de faire de la révision sur les sujets prescrits au programme disciplinaire, mais bien pour effectuer une ouverture et des liens entre les concepts de Science et technologie de la quatrième année du secondaire, la responsabilité du citoyen en devenir que sont ces élèves et la protection de l'environnement. Les cahiers d'activités font appel à un contexte de mise en intrigue hypothétique ou à une simulation susceptible de soulever l'intérêt des élèves du niveau concerné. Ainsi, afin de bien illustrer notre propos, le présent article s'attarde aux éléments constitutifs et aux conditions de réalisation en salle de classe d'une des activités développées portant sur les sports olympiques. Cette dernière activité a été particulièrement féconde en termes de retombées, témoignant avec justesse de la démarche type entreprise dans l'ensemble des communautés formées. Par cette séquence d'enseignement, les enseignants ont voulu sensibiliser leurs élèves au fait que les performances des athlètes olympiques reposent en partie sur le « potentiel » des différents articles utilisés dans la pratique d'un sport donné et que les fabricants de ces articles ont parfois des préoccupations secondaires pour l'environnement.

Description de l'activité sur les sports

L'activité, qui a été développée avec les enseignants est composée, de deux cahiers (un pour l'élève, l'autre pour le maître) divisés en cinq (5) sections. Le guide du maître fournit, en plus du corrigé des exercices et du supplément théorique lié au contenu notionnel, une fiche descriptive constituée d'un résumé de l'activité, des domaines généraux de formation touchés, des concepts préalables, des savoirs essentiels et du nombre de périodes consacrées à sa réalisation. Dans cette situation d'apprentissage, l'élève est immédiatement plongé dans une simulation où il se voit assigner le rôle d'un ingénieur-conseil qui se doit de concevoir de l'équipement pour différents sports olympiques puisque, suite à une catastrophe aérienne, tous les plans et devis d'équipements dédiés aux prochains jeux ont été perdus. Cette section est suivie d'un préambule dans lequel l'élève doit faire un retour sur différents concepts rattachés à l'ingénierie mécanique, notamment ceux plus particuliers de matière première, de matériau et de matériel. Il doit subséquemment compléter un tableau sur les différents matériaux utilisés dans la fabrication d'articles de sport en utilisant seulement ses connaissances personnelles. L'élève doit ensuite compléter un second tableau abordant les concepts de contrainte et de propriété des matériaux.

À la deuxième section, les élèves entreprennent leur travail en équipe. Ils reçoivent l'information suivante :

<p><i>En équipe de 3 personnes, vous devrez choisir un sport, à partir de ceux mentionnés précédemment, pour lequel vous aurez à approfondir vos connaissances (N.B. Chaque sport ne peut être traité que par une seule équipe).</i></p>
--

En se basant sur les références fournies par l'enseignant sous la forme de documentation écrite ou de sites web, les élèves ont à retracer l'évolution d'un article d'équipement sportif (comme le bâton de hockey) au niveau du choix des matériaux utilisés dans sa fabrication. Ils devaient également mettre en évidence les propriétés particulières (mécaniques) qu'ont les matériaux actuellement utilisés dans la fabrication de leur article d'équipement sportif en présentant le lien entre le matériau et sa ou ses fonction(s) dans le sport. Ils ont également à déterminer les avantages et les inconvénients de l'utilisation de ces matériaux (économique, environnemental, social).

À la troisième section, les élèves doivent produire un schéma de principe et un schéma de construction de l'article relié à la pratique du sport qu'ils ont choisi. Ils ont respecté les normes

relatives à la conception de tels schémas, de sorte qu'un technicien soit en mesure de réutiliser leur plan pour construire l'objet technique. La quatrième section intitulée *j'enrichis mes connaissances* comporte des informations et une illustration des différentes étapes du cycle du carbone. Ensuite, un schéma général sur le cycle de vie des matériaux et des explications sur les étapes qui le constituent est présenté. L'activité se termine par la réalisation d'une affiche où l'élève doit présenter à ses pairs les contenus des sections 3 et 4 reliés à son article d'équipement sportif et au cycle de vie du matériau principal qui le compose.

La communauté d'apprentissage professionnelle et l'appropriation du savoir

Plusieurs enseignants ont affirmé s'approprier pour la première fois le fonctionnement du cycle de vie des matériaux. Ils ont reconnu le caractère essentiel de cet outil de conscientisation aux conséquences à long terme de l'utilisation de certains matériaux sur l'environnement. Pour notre échantillon d'enseignants de Science et technologie, le cycle de vie des matériaux a sans doute contribué à percevoir plus adéquatement l'apport de l'EREDD aux sciences et à la technologie et à leur fournir une voie pédagogique facilitant l'intégration de ces disciplines. En fait, le cycle de vie des matériaux s'est annexé à leurs représentations de l'EREDD et s'est concrétisé par une description plus précise du lien entre les concepts de science, d'environnement et de technologie. Il conduit à l'établissement d'un pont conceptuel entre les différents apprentissages scolaires, notamment en permettant d'ancrer, à la réalité quotidienne, la production et l'utilisation de biens de consommation comme le suggèrent les propos de quelques enseignants participants:

- *C'est plus facile de faire des liens avec euh... bien, je vais revenir souvent sur le cycle de vie du produit, mais je n'en parlais pas souvent, directement dans ce sens-là, mais je trouve que c'est plus facile de faire le lien avec l'utilisation qu'on en fait soit de l'impact d'un produit en tant que tel. (Enseignant Michel, entretien final, lignes 83-88)*
- *C'est un outil supplémentaire comme je le disais dans mon entrevue tantôt. Moi, j'étais plus axée sur les problématiques de l'eau à cause ma formation puis là bien ... c'est comme si cela avait ouvert d'autres portes parce que la façon dont vous nous avez apporté l'idée de travailler sur le cycle de vie d'un produit. On peut l'intégrer en techno, on peut l'intégrer dans des SAÉ qui parlent d'isolants thermiques, on peut l'intégrer dans n'importe... dans une SAÉ de neutralisants acido-basiques... dans plein de projets dans le fond... C'est ça on peut l'employer dans différents projets au lieu d'être uniquement « rattaché » dans mon cas sur un aspect de l'enseignement relatif à l'environnement...Moi j'étais plus axée sur l'eau pis là c'est plus ouvert. (Enseignante France, Entretien de groupe final, lignes 257-265 et 267-270)*
- *Maintenant, je crois que la SAÉ m'a outillé en tant que professeur pour faire des liens (avec la technologie) plus faciles avec l'ERE. C'est sans doute quelque chose qui va marquer mon enseignement dans l'avenir. (Enseignant Marc, Entretien final, lignes 178-181)*

Ce pont conceptuel favorise ainsi la contextualisation et l'établissement de liens interdisciplinaires entre les différents concepts. De plus, comme la majorité, des enseignants participants, a initialement été formée en biologie ou en biochimie, les interrogations formulées aux chercheurs au cours de la réalisation du projet ont davantage porté sur les concepts de géographie environnementale, sur les mécanismes pédagogiques conduisant au développement de la pensée critique et sur la potentielle contribution du contenu de leur activité en rapport avec le développement de la fonction citoyenne de leurs élèves. Ils se sont également questionnés sur l'étendue disciplinaire de chacun des thèmes. Ils ont partagé leur inquiétude concernant la capacité de s'approprier de nouvelles notions sur des disciplines éloignées de leur formation

initiale et de se sentir suffisamment en possession de celles-ci pour répondre adéquatement aux questions de leurs élèves.

Réalisation en classe

Suite à l'observation en communauté (CAP) du film de leur activité réalisée dans leur salle de classe, les enseignants affirment avoir grandement apprécié le rôle de médiateur qu'ils s'étaient attribué lors de l'élaboration de l'activité. Les conditions de préparation leur ont fourni des moments de discussion et de validation entre pairs sur de nouveaux contenus notionnels et leur ont permis de se sentir plus à l'aise pour répondre aux questions des élèves.

- *Puis des rencontres de concertation, c'est magique, ça permet d'aplanir des difficultés, ça permet l'entraide... on partage beaucoup notre matériel dans ce temps-là... on se partage des tâches. Le partage d'expertise... (Enseignant Marc, Entretien de groupe final, lignes 136-140)*

De plus, l'exécution de l'activité dans un contexte de résolution de problème a permis d'attribuer la responsabilité de la recherche d'informations aux équipes et a ainsi diminué le rôle de passeur de connaissances normalement attribué à l'enseignant de Science et technologie. En général, les enseignants ont assisté et guidé leurs élèves dans la recherche d'informations. Ils ont verbalisé certaines explications sur le cycle de vie des matériaux et approuvé les contenus notionnels à transcrire sur les affiches de leurs élèves. Ils ont manifesté moins de stress qu'ils l'avaient prévu. Les élèves se sont sentis impliqués et responsabilisés dans la réalisation de l'activité. La dévolution a pris place.

Les participants soutiennent dans leur discours que la présence de plusieurs disciplines, telles que réunies dans l'activité sur le sport, la science au niveau des propriétés des matériaux, la technologie par le tracé des schémas de principe et de construction ainsi que l'environnement par le cycle de vie du matériau présent, leur semble plus accessible. Sans ce soutien généré par la communauté, l'intégration des disciplines serait demeurée difficile, voire même impossible comme l'indiquent les propos de ces enseignants :

- *Moi, c'est ce petit plus-là que vous avez apporté qui m'a fait rendre compte que finalement c'était facile d'intégrer l'ERE dans différents projets qu'on développe nous-mêmes. Ce n'est pas si compliqué que ça... on voyait ça gros puis finalement c'est très simple de l'intégrer dans nos projets, de faire participer les élèves à cette discussion-là. (Enseignant Martin, Entretien de groupe final, lignes 77-82)*
- *Intégrer l'ERE dans la techno pour moi c'était... Le lien, je le trouvais pas évident puis là à partir du cycle de vie des produits, des modes de production des matériaux ça comme fait ah... bien on peut passer par là... les élèves ont trouvé un certain intérêt qui... c'est-à-dire eux, comme moi... je pense qu'ils n'étaient pas du tout sensibilisés à ça. Donc, je pense que c'est quelque chose qui les a marqués. Quand on demande aux élèves, eux ce qu'ils ont retenu, le cycle de vie d'un produit ça me revient très souvent comme commentaire. (Enseignant Michel, Entretien de groupe final, lignes 83-91)*

La discussion

Suite à l'analyse des résultats, plusieurs éléments permettent d'établir un parallèle entre ce qui a été réalisé en classe et la littérature consultée. Fortin (2007) et Soichot (2008) stipulent que l'enseignant est formé pour la transmission de connaissances et que dans un tel contexte, il est rapidement confronté aux limites de son savoir. *A contrario*, on remarque que l'activité de formation continue a permis aux enseignants d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'enseignement et l'apprentissage ainsi que sur l'environnement (cycle de vie). Ils ont ainsi pu pallier ou contourner, du coup, cet élément problématique de la présence de nouveaux contenus

notionnels que véhicule le nouveau programme de science et technologie au secondaire (Gouvernement du Québec, 2006a).

De plus, les changements occasionnés par la présence du programme ont été perçus par les enseignants selon une dimension prescriptive où ils se sont sentis peu considérés et où certains ont même perdu confiance en leur capacité de faire l'ajout de nouveaux contenus notionnels à leur pratique professionnelle (Gouvernement du Québec, 2006a). La réalisation du projet de recherche par la mise en place d'une communauté d'apprentissage professionnelle a permis aux enseignants de s'approprier une nouvelle compréhension de ce changement et de porter un regard plus positif sur sa dimension prescriptive. Les enseignants participants ont effectué une coconstruction d'une vision partagée du dit changement et ont visualisé son application en salle de classe (Vallerand, 2006). Les enseignants ont eu le temps d'échanger et d'ajuster les conditions de réalisation des activités. Cela fait écho aux propos de Lange et Martinand (2010) qui soulignent à cet effet l'importance de laisser le temps aux enseignants pour mettre en place de nouveaux scénarios d'apprentissage.

Manifestement, notre groupe de participants a cheminé par rapport à la problématique de départ, soit la difficulté d'introduction de l'EREDD dans la pratique des enseignants. Il faut par ailleurs mentionner que l'équipe de recherche a suivi les recommandations d'Astolfi et al. (2006) selon lesquelles une formation continue doit reproduire les conditions que l'on désire faire émerger en salle de classe, ce qu'ils qualifient d'isomorphisme. L'apport de la démarche de résolution de problèmes au sein de la CAP justifie sa qualification d'isomorphisme puisqu'elle a pu être reprise en classe (Astolfi et al., 2006) et a le potentiel de diriger les participants vers la juste identification d'une situation problème, de leur permettre de l'analyser, de chercher des solutions de même que de les évaluer (Poirier-Proulx, 1999; Sauvé et al., 2000).

De plus, Boyer et Pommier (2005) ainsi que Brandt-Pomares et al. (2008) ont fait état des difficultés pédagogiques occasionnées par l'ajout de l'EREDD aux contenus notionnels scientifiques, notamment au niveau de la présence : a) des disciplines complémentaires implicitement ajoutées au programme, b) des concepts non stabilisés, c) de l'incontournable modification de leur rôle d'expert de contenus à celui de médiateur. La CAP a contribué à apprivoiser ces conditions en fournissant aux enseignants de la documentation sur les contenus véhiculés par les nouvelles disciplines. Ces contenus ont été discutés et validés entre les membres de sorte que les enseignants ont éprouvé une certaine confiance envers leur utilisation dans l'élaboration de leurs activités. Par ailleurs, le contexte de la résolution de problème a rendu favorable l'émergence du rôle de médiateur chez les enseignants qui voulaient éviter de fournir trop rapidement à leurs élèves des éléments de solution dans la démarche proposée.

Il est également essentiel de prendre en considération les explications formulées pour un chercheur sur la portée du cycle de vie des matériaux. Ces explications ont très certainement permis de stabiliser quelques problématiques conceptuelles liées à l'environnement, de plus, elles ont conduit à l'émergence d'un outil inexploré en enseignement en fournissant par ses données concrètes une porte d'entrée au traitement de l'EREDD en classe.

L'ensemble des éléments décrits dans le fonctionnement de la communauté d'apprentissage professionnelle a contribué à diminuer la résistance au changement (Bernadou, 1996). Effectivement, des changements ont pu être observés tant dans la pratique effective que déclarée. Comme le soulignent les chercheurs Bourassa et al. (2000); Charlier (2010); Leclerc (2012) et Schön (1996) à propos des enseignants : le partage de leurs interrogations dans un cadre où ils se sentent confiants les conduit à considérer l'apprentissage et l'enseignement sous un angle nouveau et réduit ainsi leur résistance au développement de pratiques innovantes. Quoi qu'on ne puisse pour le moment statuer ces changements sur le long terme, on ne peut qu'espérer la persistance et la pérennité de ceux-ci.

La conclusion

Les résultats de cette recherche, en dépit de la petite taille de l'échantillon (cinq enseignants d'une même communauté d'apprentissage professionnelle) et du nombre restreint d'activités qui

ont été produites (six activités), témoignent tout de même de l'importance de mettre sur pied dans le milieu scolaire des plateformes de partage qui encadreraient la discussion entre enseignants. Dans les écoles, les tribunes pour partager avec ses pairs sont plutôt rares, voire absentes. La problématique reliée à l'organisation scolaire, aux horaires des enseignants et aux budgets accordés pour la formation continue vient jeter ombrage au potentiel adaptatif des enseignants et contribue ainsi à ralentir leur évolution professionnelle.

La communauté d'apprentissage professionnelle, par la présence d'un apprentissage en collectivité, permet aux enseignants volontaires de faire preuve d'un esprit de collaboration et de partage, les rend plus confiants face aux contenus des nouveaux programmes et aux répercussions qu'ils déclenchent sur leur pratique professionnelle. Dès lors, elle peut être considérée comme un élément de maturation professionnelle. En générant un nouveau rapport au savoir chez les enseignants, elle contribue ainsi à leur réification personnelle et professionnelle. La recherche doit éventuellement s'intéresser aux différents moyens d'intégrer, dans le système actuel, cette dynamique de partage en communauté (CAP) pour ainsi réduire les différentes formes de résistance aux changements.

Références

- Albe, V. (2008). Pour une éducation aux sciences citoyennes. Dans Y. Girault & L. Sauvé (dir.), *L'éducation à l'environnement et au développement durable*, Aster, 46, 44-70. doi : 10.4267/2042/20030
- Astolfi, J.-P., Peterfalvi, B. & Vérin, A. (2006). *Comment les enfants apprennent les sciences?* Paris: Retz.
- Bandura, A. (2007). *Auto-efficacité. Le sentiment d'efficacité personnelle (Traduit par J. Lecomte)*. Paris: Éditions De Boeck Université.
- Bader, B., Barthes, A. & Legardez, A. (2013). Les rapports aux savoirs : une forme exploratoire des nouvelles postures éducatives. [Éditorial] *Éducation relative à l'environnement*, 11, 7-16.
- Barma, S., & Guilbert, L. (2006). Différentes visions de la culture scientifique et technologique: défis et contraintes pour les enseignants. Dans A. Hasni, Y. Lenoir & J. Lebeaume (dir.), *La formation à l'enseignement des sciences et des technologies au secondaire. Dans le contexte des réformes par compétences* (pp. 11-40). Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Bernadou, A. (1996). Savoir théorique et savoirs pratiques. L'exemple médical. Dans J. M. Barbier (dir.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 28-41). Paris: Presses Universitaires de France.
- Bertrand, Y. & Valois, P. (1999). *Fondements éducatifs pour une nouvelles société*. Montréal: Éditions Nouvelles
- Blais, M. & Martineau, S. (2006). L'analyse inductive générale: description d'une démarche visant à donner un sens à des données brutes. *Recherches qualitatives*, 26(2), 1-18.
- Bourassa, B., Serre, F. & Ross, D. (2000). *Apprendre de son expérience*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Boutet, M. & Samson, G. (2010). Jalons pour une démarche de formation citoyenne et scientifique. Dans A. Hasni & J. Lebeaume (dir.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 155-179). Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.
- Boyer, R. R. & Pommier, M. (2005). *La généralisation de l'éducation à l'environnement pour un développement durable vue par des enseignants du Secondaire*. Lyon: INRP.
- Brandt-Pomares, P., Aravechia, L., Bally, J., Buisson-Fenet, E., Conio, M., François, N. & Mairone, C. (2008). Comment former des enseignants pour une éducation à l'environnement et au développement durable ? *Aster*, 46, 205-230. doi: 10.4267/2042/20036

- Burr, V. (1999). *An Introduction to social constructionism*. London: Routledge.
- Charland, P. & Cyr, S. (2011). Enjeux et défis liés à l'intégration des préoccupations environnementales en enseignement des sciences et de la technologie au secondaire au Québec. *Formation et Profession: Bulletin du CRIFPE*, 18(2), 18-21.
- Charland, P., Potvin, P. & Riopel, M. (2009). L'éducation relative à l'environnement en enseignement des sciences et de la technologie: une contribution pour mieux Vivre ensemble sur Terre. *Éducation et francophonie, ACELF*, 37(2), 63-78. doi : 10.7202/038816ar
- Charland, P., Potvin, P., Riopel, M. & Fournier, F. (2009). Apprendre et enseigner la technologie. Dans P. Charland, P. Potvin, M. Riopel & F. Fournier (dir.), *Apprendre et enseigner la technologie. Regards Multiples* (pp. 11-15). Québec: Éditions MultiMondes.
- Charlier, B. (2010). L'échange et le partage de pratiques d'enseignement au coeur du développement professionnel. *Éducation et formation, e-293*, 137-149.
- Cole, M. (1994). A conception of culture for a communication theory of mind. Dans D. R. Vocate (dir.), *Intrapersonal Communication : Different Voices, Different Minds* (pp. 77-97). Erlbaum: Hillsdale.
- Cole, M. (1995). Cultural-historical psychology : a meso-genetic approach. Dans L. M. W. Martin, K. Nelson & E. Tobach (dir.), *Sociocultural psychology. Theory and practice of doing and knowing* (pp. 168-204). Cambridge: Cambridge University Press.
- Conseil de la science et de la technologie (2002). *La culture scientifique et technique au Québec: bilan*. (ISBN 2-550-40036-4) Récupéré de: http://www.mesrs.gouv.qc.ca/fileadmin/contenu/publications/conseil_sciences techno/rapports/2002_r05_culture_decembre.pdf
- Cowan, J. E. (2012). Strategies for Developing a Community of Practice: Nine Years of Lessons Learned in a Hybrid Technology Education Master's Program. *TechTrends: Linking Research et Practice to Improve Learning*, 56(1), 12-18. doi: 10.1007/s11528-011-0549-x
- Cros, F. (2004). La recherche en éducation : une nouvelle forme d'accompagnement de l'innovation, entre acteurs et décideurs politiques. Dans G. Pelletier (dir.), *Accompagner les réformes et les innovations en éducation: consultance, recherches et formation* (pp. 101-123). Paris: L'Harmattan.
- Deale, A. & Charlier, B. (2006). *Les communautés virtuelles d'enseignants*. Paris: L'Harmattan.
- Dufour, R. & Eaker, R. (1998). *Professional learning communities at work: Best practices for enhancing student achievement*. Alexandria, VA: ASCD.
- Eaker, Dufour, R. & Dufour, R. (2002). *Getting Started : reculturing Schools to Become Professional Learning Communities*. Bloomington: National Educational Service.
- Forissier, T. (2003). *Les valeurs implicites dans l'Éducation à l'environnement: analyse de la formation d'enseignants de SVT et de conceptions de futurs enseignants français, allemands et portugais* (Thèse de doctorat inédite). Université Claude-Bernard-Lyon 1.
- Fortin, C. (2007). Aspects curriculaires des manuels scolaires sur la question des OGM. *Aster*, 45, 189-210. doi : 10.4267/2042/16823
- Fourez, G. (2002). Les sciences dans l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 21, 107 -122. doi: 10.4267/2042/25107
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change* (3e éd.). New York: Teachers College Press.
- Gather Thurler, M. (2000). *Innover au coeur de l'établissement scolaire*. Issy-les-Moulineaux (France): Elsevier.
- Giordan, A. (2010). Nouveaux contenus, nouvelles pratiques: peut-on mutualiser les problèmes et les acquis? Dans A. Hasni & J. Lebeaume (dir.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 17-49). Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.

- Godin, B. (1999). *Les usages sociaux de la culture scientifique*. Québec : Presses de l'Université Laval.
- Gouvernement du Québec. (2001). *Programme de formation de l'école québécoise. Éducation préscolaire et enseignement primaire*. Québec: Ministère de l'éducation du Québec.
- Gouvernement du Québec. (2004). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire, 1er cycle*. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Gouvernement du Québec. (2006a). *Bilan de l'application du programme de formation de l'école québécoise-enseignement primaire*. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Gouvernement du Québec. (2006b). *Programme de formation de l'école québécoise. Enseignement secondaire 2^e cycle*. Québec: Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport.
- Harvey, S. & Loiselle, J. (2007). La recherche-développement en éducation: fondements, apports et limites. *Recherches Qualitatives*, 27(1), 40-59.
- Harvey, S. & Loiselle, J. (2009). Proposition d'un modèle de recherche-développement. *Recherches Qualitatives*, 28(2), 95-117.
- Hasni, A. (2011). Comment l'éducation scientifique et technologique peut-elle intégrer les problématiques sociales contemporaines? Le cas de l'éducation relative à l'environnement. *Formation et Profession: Bulletin du CRIFPE*, 18(2), 22-25.
- Hasni, A. & Lebeaume, J. (2010). Introduction. Dans A. Hasni et J. Lebeaume (dir.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 1-16). Ottawa: Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa.
- Johnson, C. (2001). A survey of current research on online communities of practice. *The Internet and Higher Education*, 4(1), 45-60.
- Keiny, S. (1996). A community of learners: promoting teachers to become learners. *Teachers and Teaching. Theory and Practice*, 2(2), 243-272.
- Lafortune, L. (2008). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement : un référentiel*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Lafortune, L., Lepage, C. & Perechino, F. (2009). *Compétences professionnelles pour l'accompagnement d'un changement. Un référentiel*. Québec: Presses de l'université du Québec.
- Lafortune, L. & Martin, D. (2004). L'accompagnement: processus de coconstruction et culture pédagogique. Dans M. L'Hostie & L.-P. Boucher (dir.) *L'accompagnement en éducation. Un soutien au renouvellement des pratiques* (pp.47-62). Québec: Presses de l'université du Québec.
- Lafortune, L. & St-Pierre, L. (1996). *L'affectivité et la métacognition dans la classe*. Montréal: Les Éditions Logiques.
- Lange, J.-M. & Martinand, J.-L. (2010). Éducation au développement durable et éducation scientifique: balises pour un curriculum. Dans A. Hasni & J. Lebeaume (dir.), *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 125-154). Ottawa: Presses de l'Université d'Ottawa.
- Lange, J.-M. & Victor, P. (2006). Didactique curriculaire et éducation à la santé, l'environnement et au développement durable: quelles questions, quels repères? *Didaskalia*, 28, 85-100. doi: 10.4267/2042/23954
- Lantolf, J. P. & Appel, G. (1994). *Vygotskian Approaches to Second Language Research*. Nordwood, N.J.: Ablex.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning : Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lebeaume, J. (2010). Reconfiguration actuelle de l'éducation technologique et scientifique en France. Des défis pour la recherche en didactique. Dans A. Hasni et J. Lebeaume (dir.),

- Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 51-80). Ottawa: Presses de l'Université d'Ottawa.
- LeBoterf, G. (1995). *De la compétence. Essai sur un attracteur étrange*. France: Les Éditions d'organisation.
- LeBoterf, G. (2004). *Construire les compétences individuelles et collectives: la compétence n'est plus ce qu'elle était*. Paris: Éditions d'organisation.
- Leclerc, M. (2012). *Communauté d'apprentissage professionnelle. Guide à l'intention des leaders scolaires*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Legardez, A., & Simonneaux, L. (2011). *Développement durable et autres questions d'actualité*. Dijon : Educagri Editions.
- Levin, B. (2001). *Reforming education : From origins to outcomes*. London: Routledge-Falmer Press.
- Miles, M.B. & Huberman, A.M. (2003). *Analyse de données qualitatives* (2^e éd.), Paris : De Boeck.
- Mondada, L. & Pekarek-Doehler, S. (2000). Interaction sociale et cognition située: quels modèles pour la recherche sur l'acquisition des langues? *Acquisition et interaction en langue étrangère*, 12, 147-174.
- Morin, E. (1996). Pour une réforme de la pensée. *Le Courrier de l'UNESCO*, février, 10-14.
- Orellana, I. (1998). La communauté d'apprentissage en éducation relative à l'environnement: une nouvelle stratégie dans un processus de changements éducationnels. *Éducation relative à l'environnement-Regards-Recherches-Réflexions*, 1, 225-232.
- Orellana, I. (2002). *La communauté d'apprentissage en éducation relative à l'environnement : signification, dynamique, enjeux* (Thèse de doctorat inédite). Université du Québec à Montréal.
- Paavola, S., Lipponen, L. & Hakkarainen, K. (2004). Models of innovative knowledge communities and three metaphors of learning. *Review of Educational Research*, 74(4), 557-576. doi : 10.3102/00346543074004557
- Pekarek, S. (1999a). *Leçons de conversation : Dynamiques de l'interaction et acquisition de compétences discursives en classe de langue seconde*. Fribourg: Editions Universitaires.
- Pekarek, S. (1999b, août). *Social mediation and the acquisition of second language interactional competencies*. Communication présentée à l'European Conference for Research on Learning and Instruction, Goteborg, Suisse.
- Poirier-Proulx, L. (1999). *La résolution de problèmes en enseignement. Cadre référentiel et outils de formation*. Paris-Bruxelles: De Boeck et Larcier.
- Riondet, B. (2004). *Clés pour une éducation au développement durable*. Paris: Édition Hachette Livre.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking. Cognitive development in social context*. New-York: Oxford University Press.
- Roy, P. & Hord, S. M. (2006). It's Everywhere, but What Is It? Professional Learning Communities. *Journal of School Leadership*, 16, 490-501.
- Sauvé, L. (2005). Repères pour la recherche en éducation relative à l'environnement. Dans L. Sauvé, I. Orellana & E. Van Steenberghe, *Éducation et environnement-un croisement des savoirs* (pp. 27-49). Montréal: Les cahiers scientifiques de l'ACFAS.
- Sauvé, L., Orellana, I. & Qualman, S. (2000). *La educación ambiental. Una relación constructiva entre la escuela y la comunidad. Guía de formación e intervención en educación ambiental*. Montréal: EDAMAZ/Université du Québec à Montréal.
- Savoie-Zajc, L. (2005). Soutenir l'émergence de communauté d'apprentissage au sein de communautés de pratique ou les défis de l'accompagnement au changement. Dans L. Sauvé, I. Orellana & É. Van Steenberghe (dir.), *Éducation et environnement : un croisement de savoirs* (pp. 249-258). Montréal: Les cahiers scientifiques de l'ACFAS.
- Savoie-Zajc, L. (2007). La recherche-action et le processus d'innovation : accompagnement des dynamiques d'ajustements de pratiques professionnelles de personnels scolaires. Dans F.

- Cros (dir.), *L'agir innovational : aux sources de la professionnalisation enseignante* (pp. 63-75). Bruxelles: De Boeck.
- Savoie-Zajc, L. (2010). Les dynamiques d'accompagnement dans la mise en place de communautés d'apprentissage de personnels scolaires. *Éducation et formation, e-293*, 9-20.
- Schön, D. (1996). À la recherche d'une nouvelle épistémologie de la pratique et de ce qu'elle implique pour l'éducation des adultes. Dans J.-M. Barbier (dir.), *Savoirs théoriques et savoirs d'action* (pp. 201-222). Paris: Presse Universitaire de France.
- Simonneaux, L.(2010). Introduction des questions scientifiques socialement vives dans l'enseignement agricole français: Implication des recherches en didactique dans la formation des enseignants. Dans A. Hasni & J. Lebeaume (dir.). *Enjeux contemporains de l'éducation scientifique et technologique* (pp. 81-124). Ottawa : Presses de l'Université d'Ottawa..
- Soichot, M. (2008). Quelle éducation à la citoyenneté dans les expositions sciences et société. *Aster, 46*, 71-96. doi: 10.4267/2042/20031
- Stroll, L. & Louis, K.S. (2007). *Professional Learning Communities : divergence, Depth, and Dilemmas*. Maidenhead: Open University Press.
- Urgelli, B. (2009). *Les logiques d'engagement d'enseignants face à une question socioscientifique médiatisée: le cas du réchauffement climatique* (Thèse de doctorat inédite). École normale supérieure Lettres et Sciences Humaines-ENS-LSH Lyon.
- Vallerand, R. (2006). *Le temps de l'incertitude*. Québec: Presses de l'Université du Québec.
- Van der Maren, J.-M. (2003). *La recherche appliquée en pédagogie. Des modèles pour l'enseignement* (2^e éd.). Bruxelles: De Boeck Université.
- Vivien, F.-D. (2005). *Le développement soutenable*. Paris: La Découverte.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: the development of higher psychological processes*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wenger, E. (1998). Communities of practice: Learning as a social system. *Systems thinker, 9*(5), 2-3.
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communautés de pratique: Apprentissage, sens et identité* (Adapté et traduit par F. Gervais). Québec : Les presses de l'Université Laval.
- Wertsch, J. V. (1991a). A sociocultural approach to socially shared cognition. Dans L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (dir.), *Perspectives on socially shared cognition* (pp. 85-100). Washington, DC: American Psychological Association.
- Wertsch, J. V. (1991b). *Voices of the Mind : a Socio-cultural Approach to Mediated Action*. London: Harvester Wheatsheat.