

La communauté d'apprentissage professionnelle comme dispositif d'implantation de la démarche d'investigation en science et technologie au primaire

Annie Savard

Université McGill

Nicole Corbin

Commission scolaire de la Capitale

Résumé

Cet article présente les résultats d'une recherche portant sur l'implantation de la démarche d'investigation en science et technologie dans une école primaire de Québec. Une communauté d'apprentissage professionnelle a été formée afin de faciliter l'implantation de cette démarche. Les trois dimensions de la communauté d'apprentissage professionnelle, c'est-à-dire les dimensions cognitive, affective et idéologique ont été mutualisées avec les huit principes caractérisant les conditions gagnantes d'un développement professionnel pour des enseignants. Des obstacles et des conditions facilitantes qui concernent l'implantation de la démarche d'investigation seront présentés pour chacun des huit principes.

Mot-clés: Démarche d'investigation, communauté d'apprentissage professionnelle développement professionnel, obstacles et conditions facilitantes.

Abstract

This article presents the results of a study on the introduction of the inquiry process in science and technology in an elementary school in Quebec. A professional learning community was created to facilitate the implementation of this approach. The three dimensions of the professional learning community, that is to say, cognitive, emotional and ideological, were pooled with the eight principles characterizing the winning conditions of teachers professional development. Restraining and facilitating conditions that affect the implementation of this inquiry-based approach will be presented for each of the eight principles.

Keywords: Inquiry process, professional learning community, professional development, restraining and facilitating conditions.

La communauté d'apprentissage professionnelle comme dispositif d'implantation de la démarche d'investigation en science et technologie au primaire

Introduction

Dans le contexte d'une importante réforme scolaire au Québec, les enseignants du primaire et du secondaire ont été invités à revoir leurs pratiques pédagogiques dans le cadre de l'implantation d'un nouveau programme de formation au primaire en 2001, et au secondaire en 2006 pour le premier cycle (secondaire 1 et 2) et en 2007 pour le deuxième cycle (secondaire 3, 4 et 5). Ces programmes, qui visent un développement de compétences disciplinaires et transversales, sont en fait un plaidoyer pour l'utilisation des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être en contexte. La mobilisation des savoirs en contexte amène une transformation de ces savoirs en fonction du contexte plutôt qu'une transmission de ces savoirs (Perrenoud, 2002). Dans ces conditions, l'enseignement traditionnel ne peut prétendre favoriser le développement de compétences (Jonnaert, 2002). Une pédagogie axée sur l'apprentissage plutôt que sur l'enseignement devient nécessaire afin de favoriser l'activité intellectuelle des élèves. Cet article présente un dispositif d'implantation d'une pédagogie active pour l'enseignement des sciences et technologies au primaire – dispositif fondé sur le modèle de la communauté d'apprentissage professionnelle – ainsi que les obstacles et les conditions facilitantes identifiés dans le cadre de cette implantation.

1. Créer des conditions pour un apprentissage actif des sciences

Il est admis que l'enseignement des sciences à l'école primaire doit proposer des situations qui permettent aux élèves, entre autres, d'expérimenter et de manipuler. En ce qui concerne l'expérimentation, l'aspect réflexif est prioritaire, car l'idée n'est pas de reproduire une « recette », mais bien d'investiguer, de rechercher des réponses à des questions et d'être actif intellectuellement (Charpak, 1996; Peters & Gega, 2002). Toutefois, la création de conditions d'apprentissage permettant des activités de ce type auprès des élèves semble encore poser problème. À cet effet, le bilan de l'application du Programme de formation de l'école québécoise, volet enseignement primaire, nous informe que les enseignants prennent difficilement en compte le développement des compétences en sciences et technologie (Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport, 2006). Il semblerait que les enseignants insistent davantage sur l'acquisition de savoirs au détriment du développement de compétences. Il appert que l'enseignement proposé est plus traditionnel, c'est-à-dire qu'il repose sur l'acquisition de connaissances déclaratives plutôt que des savoirs socialement construits (Minier & Gauthier, 2006). À cet effet, les activités proposées dans les cours de sciences du primaire sont généralement des activités provenant de cahiers d'exercices à compléter par les élèves (Plonczak, 2003). Il semblerait que le faible bagage de connaissances scientifiques des enseignants amènerait un manque de confiance pour enseigner les sciences, ce qui expliquerait ces choix (Plonczak, 2003) et que l'appel à de nouvelles orientations curriculaires ne soit pas suffisant pour engendrer un changement dans les pratiques (Hasni, 2010).

Afin de répondre à ces préoccupations, des scientifiques se sont penchés sur des moyens pour reformer l'enseignement des sciences, notamment par l'emploi de différentes approches pédagogiques, telle la démarche d'investigation. Ainsi, Georges Charpak s'est inspiré du projet américain *Hands On* pour implanter dans les écoles primaires de France, à l'aide de l'Académie des Sciences, le projet « La main à la pâte » (Charpak, 1996). Cette approche a été par la suite diffusée

dans de nombreux pays, dont la Chine, le Brésil et le Québec en 2003. En Suisse, depuis 2002, c'est le projet « Penser avec les mains », inspiré de « La main à la pâte » (LAMAP), qui est implanté dans les écoles primaires. Soulignons toutefois que d'autres initiatives québécoises et canadiennes d'inspiration *Hands On* ou bien *Inquiry based-learning* ont été implantées dans différents milieux canadiens. Le choix d'implanter une démarche ou l'autre relève des milieux scolaires.

1.2. La démarche d'investigation comme levier d'apprentissage

Avec le temps, la définition de la démarche d'investigation a évolué. Toutefois, depuis les premiers écrits issus du mouvement « La main à la pâte » aux programmes officiels de France, certaines composantes demeurent, telles l'investigation et la discussion. Initialement, cette approche avait pour fonction de permettre à des élèves issus de milieux socio économiquement faibles de s'engager dans une démarche expérimentale afin de développer une compréhension des phénomènes physiques qui nous entourent par la manipulation d'objets physiques. Par contre, la lecture attentive des 10 principes illustrés par « La main à la pâte » (voir annexe 1) nous montre que ces principes peuvent être appliqués dans différents milieux scolaires. En fait, les principes énoncent des lignes directrices pour un cadre d'utilisation de la démarche et un dispositif d'accompagnement. Toutefois, ce cadre peut sembler restrictif puisqu'il préconise des balises de temps d'enseignement, l'utilisation de documents d'accompagnement développés par LAMAP ainsi que le partenariat avec des institutions scientifiques.

L'approche LAMAP propose une démarche pédagogique axée sur l'autonomie des élèves. La construction des connaissances s'effectue par l'exploration d'un phénomène, exploration entendue comme questionnement ou identification d'un problème ou d'une problématique, par l'expérimentation à l'aide des différents sens (goûter, odorat, ouïe, toucher, vue) afin de valider des hypothèses et par la discussion des résultats et des implications de ceux-ci. L'accent est mis sur les capacités de raisonnement des élèves, l'argumentation et des concepts scientifiques. La construction des savoirs est progressive et collective en ce sens que les interactions des élèves permettent de dégager des savoirs à la fin d'une séance, savoirs qui sont repris d'une séance à l'autre. La communication est primordiale afin de présenter ses conclusions et de discuter leur pertinence et leur validité.

Depuis juin 2000, la démarche d'investigation est présente dans les programmes de France. En effet, le Ministère de l'Éducation nationale a décidé de revoir le programme des Sciences et de la Technologie en proposant le Plan de Rénovation des Sciences et de la Technologie (PRESTE). Ce plan de rénovation s'appuie, entre autres, sur l'expérience acquise par l'opération LAMAP. Dans ce plan, le développement intellectuel des élèves est mis de l'avant par l'interrogation, le raisonnement et la communication. En 2002, un nouveau programme pour l'enseignement des sciences est mis en application dans les écoles primaires françaises (Ministère de l'éducation nationale, 2002). Les élèves sont invités à conduire des investigations reposant sur la construction de connaissances, de savoir-faire et de repères culturels issus du programme. Le questionnement, l'expérimentation, l'enquête, la recherche sur des documents, la confrontation à des ouvrages de référence, le travail en équipe et la communication orale et écrite sont des formes de travail privilégiées. L'activité des élèves demeure l'élément central des séquences didactiques proposées. Les synthèses conduites par l'enseignant sont des moments essentiels tout au long du processus et lors de ces synthèses, la confrontation entre le savoir construit par les élèves au savoir constitué par le monde savant constitue une étape indispensable (Drouard, 2008).

La définition proposée dans les documents français montre une démarche non linéaire dans laquelle l'élève tient le rôle de constructeur de connaissances. Sept moments qualifiés d'essentiels

sont identifiés dans le programme de l'enseignement des mathématiques, des sciences de la vie et de la terre, de physique-chimie du collège du Ministère de l'Éducation nationale (2007) :

1. Le choix d'une situation-problème par le professeur ;
2. L'appropriation du problème par les élèves (guidés par l'enseignant) ;
3. La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles ;
4. L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves ;
5. L'échange argumenté autour des propositions élaborées ;
6. L'acquisition et la structuration des connaissances ;
7. L'opérationnalisation des connaissances.

Cette démarche, orientée vers l'activité de l'élève, est maintenant institutionnalisée en France puisqu'elle apparaît dans les textes officiels, ce qui n'est pas le cas au Québec. C'est pourquoi, dans le cadre de ce contexte, l'investigation est entendue comme une approche itérative qui place l'élève dans un processus actif de recherche. On peut définir cette démarche comme suit : on observe « le réel », on questionne un phénomène, on formule des hypothèses pour l'expliquer et pour observer sa variabilité. Par la suite, on vérifie les hypothèses en élaborant des protocoles expérimentaux, c'est-à-dire qu'on établit une procédure expérimentale et on détermine le matériel à utiliser, tout cela bien noté dans un cahier du chercheur. Par la suite, une mise en commun des différentes solutions et des résultats amène le groupe à dégager des constats. Le contexte de ce projet d'investigation tient généralement compte de l'aspect collaboratif qui est important pour confronter les idées des sujets et pour en débattre. La discussion qui suit est ainsi riche en réflexions et donne à l'argumentation une place importante. L'élève communique et échange tout au long de son apprentissage et, pour ce faire, il doit utiliser le langage de façon adéquate. Cette approche nécessite un changement de rôle de la part de l'élève et, par conséquent, un changement de rôle de la part de l'enseignant. Ce changement de rôle de l'enseignant nécessite un changement de posture ainsi que l'appropriation de son nouveau rôle afin de guider les élèves dans leur démarche de construction. Cette pratique innovante est complexe et son appropriation par les enseignants ne peut faire l'économie d'une formation adéquate et d'un accompagnement soutenu. Nous voulons donc connaître les conditions favorables à l'implantation d'une démarche d'investigation auprès d'enseignants d'une même école primaire.

2. Implanter la démarche d'investigation par la création d'une communauté d'apprentissage professionnelle

2.1 Le défi posé par le développement professionnel

L'implantation de pratiques enseignantes innovantes est un processus complexe (Hall, 2010). La construction de nouveaux savoirs serait favorisée par de multiples possibilités de développer et d'ajuster collectivement les pratiques et ce, dans le contexte de la classe (Seidel Horn, 2005). La possibilité de revenir discuter de l'adaptation et de l'implantation de nouvelles démarches dans leur classe permettrait aux enseignants de se développer professionnellement (Dionne, 2008). En fait, un dispositif collaboratif entre les enseignants comme la communauté d'apprentissage de développement professionnel leur permettrait de construire des savoirs individuels et collectifs afin de développer leurs pratiques (Dionne, Lemyre, & Savoie-Zajc, 2010). Le partage des savoirs entre les membres de la communauté ferait en sorte que chaque membre apprend et contribue à l'apprentissage des autres membres (McLaughlin & Talbert,

2006). L'apprentissage souhaité par les membres de la communauté viserait le changement des pratiques afin de favoriser la réussite scolaire des élèves (DuFour, DuFour, & Eaker, 2008). À cet effet, Borko (2004) nous informe que le développement professionnel proposé doit aussi mettre l'accent sur les contenus à enseigner. La communauté d'apprentissage est ainsi conçue comme un dispositif de développement professionnel (Dionne et al., 2010; DuFour et al., 2008). La communauté d'apprentissage professionnelle (CAP) se distingue de la communauté d'apprentissage au sens plus large. En effet, les communautés d'apprentissage se forment habituellement en contexte de classe (Bielaczyc & Collins, 1999). Les élèves et leur enseignant constituent les membres de cette communauté qui est habituellement formelle, c'est-à-dire que les savoirs sont officiellement reconnus par un curriculum (Laferrrière, 2005). Toutefois, certains auteurs reconnaissent que les communautés d'apprentissage peuvent se former dans des contextes informels, c'est-à-dire que les savoirs sur la pratique sont échangés par des enseignants sur des lieux de travail. Ainsi fonctionnent les *school-based learning community for teachers* (McLaughlin & Talbert, 2006). Ces communautés se veulent des lieux d'échange et de réflexion sur les pratiques et peuvent se décliner sous différents modèles d'organisation, qu'ils soient structurés ou non (McLaughlin & Talbert, 2006). La communauté d'apprentissage professionnelle se distingue, entre autres, par le fait qu'elle est un levier de formation continue des enseignants, auquel participe activement la direction de l'établissement scolaire. Les buts poursuivis concernent essentiellement la réflexion sur les pratiques des enseignants afin de favoriser la réussite académique des élèves (Thompson, Gregg, & Niska, 2004). Selon Dionne et al. (2010), trois composantes actualisent cette communauté d'apprentissage professionnelle : une dimension cognitive qui vise le développement de pratiques pédagogiques, l'apprentissage individuel et collectif ainsi qu'une quête de sens, une dimension affective qui vise à créer un réseau d'entraide et de partage et, finalement, une dimension idéologique qui est au service de l'émancipation des enseignants par leur participation à la production des connaissances et qui vise à créer une cohésion et une vision commune dans l'établissement scolaire. Les auteurs soulignent l'importance du contexte de mise en oeuvre de ce dispositif. En effet, les membres de la communauté, la culture scolaire de l'établissement ainsi que les objets d'études ou les projets collectifs influencent le dispositif d'une communauté d'apprentissage professionnelle. En ce sens, l'implantation de pratiques innovantes dépend, entre autres, du type de pratiques à être implantées, de l'environnement socioculturel de l'établissement scolaire ainsi que des enseignants qui y travaillent. Le projet est donc fortement contextualisé. Toutefois, certaines conditions peuvent être génériques.

À cet effet, nous nous sommes intéressées à étudier les conditions gagnantes pour tout développement professionnel des enseignants. Reitzug (2002) nous informe que celui-ci doit viser l'amélioration de la qualité de l'enseignement offert ainsi que l'augmentation de la réussite des élèves. Il a donc recensé les écrits scientifiques afin de dégager les pratiques les plus efficaces en terme de développement professionnel. Un constat se dégage : huit conditions ou principes caractérisent le succès de l'implantation de nouvelles pratiques enseignantes.

Le premier principe a trait à l'équipe-école. La décision à entreprendre une formation visant le développement professionnel doit être prise par les membres de l'équipe-école plutôt que par des gestionnaires. Ceux-ci participent à la planification, mais ils ne doivent pas l'imposer. Des liens doivent se tisser entre les expériences des élèves, les pratiques des enseignants, ainsi que les structures et cultures scolaires. Le deuxième principe concerne les finalités de la formation : les buts doivent être orientés vers l'instruction et l'apprentissage des élèves et se doivent d'être clairs. Afin de les clarifier, il faut s'interroger : qu'est-ce que les élèves ont besoin d'apprendre et d'être

en mesure de faire? Par conséquent, la formation doit s'orienter sur les savoirs et sur les stratégies d'enseignement pour une discipline donnée. C'est donc ici que la didactique intervient. Le troisième principe tient compte du temps : les projets de formations doivent se dérouler dans un temps donné. Changer les pratiques enseignantes est un long et lent processus qui demande un soutien constant. Le quatrième principe concerne la modélisation de stratégies d'enseignement. Celles-ci ne doivent pas être présentées sommairement, mais plutôt selon une approche constructiviste qui respecte les principes de l'apprentissage. Les situations se doivent d'être significatives afin de susciter l'engagement des participants et de favoriser l'établissement de liens entre leurs pratiques, leurs expériences, leurs habiletés et leurs croyances. Le cinquième principe a trait à l'efficacité de la formation offerte. La formation doit être supportée par du modelage des pratiques et par un accompagnement offert après la formation de la part des formateurs afin d'atteindre un haut degré d'efficacité. Cet accompagnement peut se traduire par l'aide d'une personne-ressource, par des rencontres collectives sur une base régulière et par des consultants externes. Le sixième principe met l'accent sur l'apprentissage en communauté. Ainsi, il serait préférable de planifier une formation en fonction d'une communauté plutôt que pour des individus. Lorsqu'une formation est donnée au personnel enseignant d'une école plutôt que par secteur administratif, les enseignants bénéficient par la suite du support de leurs collègues lorsqu'ils expérimentent dans leur classe. Qui plus est, ils développent ainsi une culture et des normes d'engagement, d'aide mutuelle et d'intérêt. Le septième principe a trait à la réflexivité du développement professionnel. Celui-ci requiert une réflexion et une investigation constante et contextualisée dans le quotidien de l'école. Le partage, l'aide et la participation proactive sont les fondements d'une culture axée sur la réflexivité (*Inquiry culture*) (Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier, & Lebus, 2001). Cette culture favorise le changement des pratiques beaucoup plus que le simple fait d'assister à un atelier (Corbin, 2008). Le huitième principe concerne les directions d'école et les leaders pédagogiques. Ceux-ci doivent s'impliquer activement et fournir le support nécessaire au développement professionnel ainsi qu'aux buts poursuivis par celui-ci. Par exemple, il peut s'agir de faciliter les rencontres entre les enseignants en assignant un lieu et un temps spécifique.

Le fonctionnement de la communauté d'apprentissage professionnelle décrit par Dionne et al. (2010) présente une très forte adéquation avec les huit principes identifiés par Reitzug (2002). À cet effet, la composante cognitive de la communauté d'apprentissage professionnelle axée sur l'apprentissage professionnel des enseignants au plan individuel et collectif s'actualise dans les principes quatre et sept. Le principe quatre (Le développement professionnel doit présenter des pédagogies significatives) quant à lui met en lumière la quête de sens des enseignants, alors que le principe sept (L'efficacité d'un développement professionnel nécessite une réflexion et une investigation constante et contextualisée dans le quotidien de l'école) illustre bien le processus réflexif itératif du développement de nouvelles pratiques.

La dimension affective de la communauté d'apprentissage professionnelle, quant à elle, s'actualise au travers les principes cinq (Le développement professionnel doit être soutenu par du modelage des pratiques et par un accompagnement offert après la formation de la part des formateurs afin d'atteindre un haut degré d'efficacité), six (Le développement professionnel doit s'orienter vers une communauté plutôt qu'envers des individus) et huit (Les leaders pédagogiques doivent s'impliquer activement et fournir le support nécessaire au développement professionnel ainsi qu'aux buts visés par celui-ci). En effet, ces principes mettent en lumière le soutien nécessaire à l'élaboration d'un véritable réseau d'entraide et de partage.

La dimension idéologique de la communauté d'apprentissage professionnelle est bien illustrée par les principes un et deux. Le principe un (La décision d'entreprendre la formation provient de l'équipe-école) renvoie à l'idée d'une volonté de cohésion et de vision partagée entre les enseignants et la direction. Le principe deux (Le développement professionnel doit viser l'instruction et l'apprentissage des élèves) identifie des buts poursuivis par la communauté d'apprentissage professionnelle et amène une vision commune.

Le principe trois (Le développement professionnel doit s'effectuer sur une période de temps donnée) s'applique aux trois composantes de la communauté d'apprentissage professionnelle. En effet, le processus réflexif itératif de la dimension cognitive s'inscrit dans un temps donné. Ce processus s'étale sur une période de temps et non pas dans un seul moment précis. Le réseau de soutien et de partage, soit la dimension affective, nécessite également une période de temps assez longue. Enfin, la poursuite d'un but commun illustré par la composante idéologique est un processus qui demande du temps et n'est pas instantané.

Ces huit principes nous permettront de jeter un éclairage sur l'implantation de la démarche d'investigation dans une communauté d'apprentissage professionnelle, démarche qui nécessite des recadrages épistémologiques importants. En effet, il ne s'agit pas ici d'apprendre à utiliser un nouveau matériel, mais plutôt à adopter un paradigme de l'apprentissage centré sur l'activité intellectuelle et sensorielle de l'apprenant. À cet effet, les dimensions cognitives, affectives et idéologiques de la communauté d'apprentissage professionnelle y jouent un rôle important de construction, de support, et de vision partagée.

C'est pourquoi nous avons cherché à savoir quelles sont les conditions favorables à l'implantation de la démarche d'investigation dans des écoles primaires, et plus précisément quels en sont les obstacles et les conditions facilitantes au sein de la communauté d'apprentissage professionnelle.

2.2 Contexte de l'implantation de la démarche d'investigation au Québec

C'est en étant attentif à répondre aux visées ministérielles que la Commission scolaire de la Capitale a décidé de former ses enseignants à la démarche d'investigation en science. Dès 2003, des formateurs affiliés à LAMAP sont venus de France et ont accompagné le personnel des services éducatifs à former le personnel enseignant intéressé, de la maternelle à la sixième année. Le développement a été rapide, soutenu par un dispositif articulant formation, accompagnement et matériel didactique pour l'expérimentation. Devant le succès de l'implantation et devant le potentiel prometteur de cette approche, la Commission scolaire de la Beauce-Etchemin a rejoint le projet en 2004. Depuis 2006, toutes les commissions scolaires de la région de la Capitale Nationale et de la Chaudière Appalaches sont impliquées dans l'implantation de la démarche d'investigation dans le cours de science et technologie du préscolaire et du primaire.

En 2006-2007, un nouveau projet a vu le jour dans la Commission scolaire de la Capitale : l'implantation et l'utilisation de la démarche d'investigation dans le cadre d'un projet d'école. Ainsi, toutes les classes du préscolaire et du primaire utiliseront la démarche dans les cours de science et technologie, et ce, pendant trois ans. C'est ainsi qu'a vu le jour la communauté d'apprentissage professionnelle de la démarche d'investigation.

3. D'un projet d'école primaire vers un projet de recherche

Le projet d'école a été planifié de concert entre les services éducatifs de la commission scolaire et par l'équipe d'une école¹ située en milieu socioéconomique défavorisé. Environ 300 élèves répartis entre dix-huit classes fréquentaient cette école : une classe de maternelle 4 ans, deux classes de maternelle régulières (5 ans), quatre classes de premier cycle (première et deuxième années), trois classes de deuxième cycle (troisième et quatrième années) et trois classes de troisième cycle (cinquième et sixième années). S'ajoute cinq classes d'adaptation scolaire qui accueillent des élèves présentant des difficultés langagières (troubles sévères de langage et dysphasie) et intellectuelles.

Afin de mettre en lumière le processus d'implantation ainsi que les retombées de l'utilisation de la démarche, l'équipe a demandé la collaboration d'une chercheure qui connaissait bien la démarche (Savard & Morin, 2005).

Le modèle de recherche collaborative (Nishida, 1999) propose une collaboration axée sur un projet commun. Le but commun doit amener les collaborateurs à planifier la mise en œuvre du projet, soit l'étape de ce que Desgagné (2007) nomme la cosituation de la recherche. Par la suite, à l'étape de la coopération, soit la mise en œuvre proprement dite, les partenaires doivent s'engager dans un processus de formation et de recueil de données de recherche. C'est lors de la dernière étape, celle de la coproduction que l'interprétation entre la pratique et la réflexion sur la pratique intervient. Dans le cadre de ce projet, c'est la collaboration entre la conseillère pédagogique et la chercheure qui guide la méthodologie du projet. En effet, l'analyse interprétative (Savoie-Zajc, 2000) réalisée par les deux partenaires a permis de comprendre le sens donné par les enseignants à l'implantation de la démarche d'investigation. Ce faisant, il a permis de joindre les buts des partenaires dont le but commun était d'étudier l'implantation de la démarche d'investigation. Les buts spécifiques de la conseillère pédagogique impliquée dans ce projet, étaient de développer chez les enseignants des habiletés dans la mise en œuvre d'activités scientifiques et technologiques, de développer et de valider des outils pédagogiques ainsi qu'un lieu de référence pour illustrer et communiquer les pratiques mises en place, alors que ceux de la chercheure étaient d'étudier le processus d'implantation de la démarche d'investigation en science et technologie auprès d'une communauté d'apprentissage formée d'enseignants du primaire.

Le projet s'est déroulé sur une période de trois années scolaires. La conseillère pédagogique en collaboration avec la direction adjointe à la pédagogie ainsi que la chercheure ont planifié des rencontres de formation et d'accompagnement. La chercheure a participé à huit des dix rencontres plénières. Lors de ces rencontres, les enseignants étaient formés, planifiaient des sujets d'étude à présenter aux élèves, discutaient du matériel disponible et de leurs pratiques. La conseillère pédagogique a offert et réalisé un accompagnement plus soutenu en classe. La chercheure a participé à certains de ces accompagnements auprès d'enseignants volontaires. Des réflexions sur l'action posée ont été suscitées lors de ces accompagnements en classe ainsi que lors des journées de formation. À chacune des journées de formation et d'accompagnement auxquelles elle a participé, la chercheure a pris des notes de terrain portant sur des éléments observés lors des rencontres avec les enseignants ou bien sur les visites en classe, sur des questions soulevées ou

¹ L'équipe d'une école est appelée familièrement équipe-école par les acteurs du milieu scolaire québécois. Le terme réfère au personnel enseignant, au personnel professionnel comme les orthopédagogues et les psychologues, au personnel de soutien comme les techniciens en éducation spécialisé ainsi que le personnel de direction.

bien rapportant des paroles dites par les membres de la communauté, elle a enregistré par audio des entretiens de groupes et des discussions plénières et elle a demandé aux enseignants de compléter des questionnaires. Les questionnaires portaient sur l'intérêt et la signification accordée à l'enseignement des sciences et des technologies, sur leur appropriation de la démarche d'investigation et sur l'observation de la motivation des élèves. Les deux journées de formation supplémentaires offertes par la conseillère pédagogique ont également fait l'objet de collecte de données similaires, notes de terrain incluses. Une analyse qualitative des données s'est faite par l'étude des représentations des enseignants. Ces représentations sont en fait la mobilisation de leurs connaissances en contexte (Brun & Conne, 1990).

L'analyse des données recueillies s'est effectuée par théorisation ancrée (L'Écuyer, 1990). Des catégories mixtes ont été utilisées : certaines catégories étaient prédéfinies, alors que d'autres ont émergé du corpus de données. Nous cherchions les conditions facilitantes et les obstacles à l'implantation de la démarche d'investigation en classe. Une triangulation a été réalisée par les partenaires. Des discussions quant à la catégorisation et à l'analyse ont eu lieu avant et après des périodes d'analyse individuelle ou collectives. La coproduction a été réalisée de concert entre les deux partenaires, notamment par l'analyse du corpus de données et par l'écriture de ce texte. Nous avons remplacé le nom des enseignants par des pseudonymes.

4. Des résultats

Nous présentons les résultats sous chacun des huit principes exposés précédemment. Ces principes contiennent toutes les composantes d'une communauté d'apprentissage professionnelle, soit une dimension cognitive, une dimension affective et une dimension idéologique. Nous précisons à quelles dimensions appartiennent les obstacles et les conditions facilitantes identifiés dans le cadre de cette recherche.

Principe 1 : La décision d'entreprendre la formation provient de l'équipe-école

La dimension idéologique de la communauté d'apprentissage professionnelle a modelé la formation proposée, et ce, dès le moment d'entreprendre ce projet de formation. Comme nous l'avons vu précédemment, l'implantation de la démarche d'investigation s'est d'abord faite sur une base volontaire avant de devenir un projet pour toute l'école. D'une part, la direction et le personnel de l'école, qui est située en milieu socioéconomique défavorisé, se cherchaient un projet innovant et rassembleur afin de susciter la motivation des élèves à l'égard des apprentissages scolaires et d'augmenter la réussite scolaire. D'autre part, la conseillère pédagogique souhaitait expérimenter l'implantation dans une école et observer ainsi les bénéfices de cette approche auprès des élèves. Le projet d'implantation et de formation a donc pris son élan, sous la responsabilité des services éducatifs de la commission scolaire. L'adhésion de tous les participants semblait acquise à ce projet qui mettait en lumière la dimension idéologique de la communauté d'apprentissage professionnelle, soit la vision commune. Le projet a été nommé « Quand la science s'en mêle ». Toutefois, dès le départ, les enseignants ont senti le besoin de définir et d'établir les bases de travail, par exemple, les moments et les fréquences des rencontres ainsi que leur contribution au projet. L'engagement collectif devait être balisé et cet obstacle devait être surmonté pour que la cohésion du groupe puisse se maintenir. Par conséquent, l'adhésion au projet se trouve facilitée lorsque tous les participants d'une communauté d'apprentissage professionnelle qui partagent une vision commune définissent les modalités de réalisation du projet.

Principe 2 : Le développement professionnel doit viser l’instruction et l’apprentissage des élèves

Le but commun du projet était de favoriser la réussite des élèves en suscitant leur engagement dans leurs apprentissages et en proposant des contextes d’apprentissage qui donnent sens aux apprentissages à réaliser². La formation et l’accompagnement à la démarche d’investigation ont été orientés en ce sens (dimension cognitive de la communauté d’apprentissage professionnelle). Ainsi, lors de la deuxième année du projet, la présentation de nouveaux sujets d’étude en équipe-cycle et l’élaboration d’un tableau sur la progression des apprentissages de la maternelle à la sixième année par l’équipe-école a été un moment privilégié de planification, d’échanges et de réflexion à l’égard des intentions des enseignants et de leur pratique (Savard, 2011). Toutefois, puisque la formation exploitait également des pistes disciplinaires et interdisciplinaires, il semblerait que le contenu scientifique n’ait pas été une préoccupation de départ des enseignants et que la vision commune des enseignants a plutôt porté sur des aspects pédagogiques, reliés entre autres, à la gestion de classe et au développement de compétences transversales comme la communication et la coopération : « *Moi, la difficulté [rencontrée], c’est vraiment la difficulté pour toute la classe, c’est vraiment le travail d’équipe. C’est vraiment quelque chose qui est difficile. Puis là, j’ai essayé différentes approches parce qu’à chaque activité d’introduction, il y avait toujours une partie que c’était en équipe* » (Diane, groupe de discussion, première année du projet). La mise en œuvre de la démarche d’investigation en salle de classe a permis de démarrer l’expérimentation, mais la non maîtrise des contenus scientifiques est vite devenue un obstacle dans la poursuite de l’appropriation. Les enseignants avaient besoin d’identifier des repères pour planifier, poser des questions et guider les élèves dans leur parcours. Une deuxième rencontre de formation a permis d’explorer la conduite d’activités et le développement de l’élève en prenant en considération la progression des connaissances scientifiques en jeu. Ainsi, trouver l’équilibre entre l’appropriation de la démarche d’investigation et l’acquisition de connaissances scientifiques serait une condition facilitante de l’implantation de la démarche et répondrait au besoin de la quête de sens exprimée par la communauté d’apprentissage.

Principe 3 : Le développement professionnel doit être mené sur une période de temps donnée

Rappelons-nous que ce projet s’est étalé sur trois années scolaires. Les enseignants de cette école ont été formés ensemble et ont été accompagnés de près par la conseillère pédagogique ainsi que la directrice adjointe. Toutefois, un mouvement de personnel a eu lieu : des enseignantes formées sont partis en congé de maternité et d’autres ont changé d’école. Du nouveau personnel s’est joint à l’équipe-école en cours de route, tout en sachant qu’ils auraient à adhérer au projet : « *Quand Marie a choisi le poste [poste disponible pour enseigner dans cette école], elle a eu comme réflexion : « [le projet d’implantation de la démarche d’investigation] ne me fait pas peur, ça rend les sciences plus concrètes. Des vraies sciences, plus de manipulations, et non pas un cahier comme les autres [écoles], vivre des expériences c’est plus intéressant* » (notes de terrain 21-05-2010).

² Des entrevues réalisées auprès des élèves ont montré une motivation importante et un engagement de leur part dans les cours de sciences. Ils ont montré des habiletés de questionnement et acquis des connaissances liées à l’activité scientifique telles la prise de note, la préparation d’une expérience et l’utilisation d’instruments pour récolter des informations.

Cette mouvance du personnel enseignant a créé une appropriation non uniforme de la démarche. Ainsi, certains enseignants d'un cycle se sont retrouvés dans une posture de débutants alors que d'autres, plus à l'aise, cherchaient davantage à approfondir leurs connaissances. Des obstacles importants au sein de la communauté d'apprentissage sont ainsi apparus puisque le besoin des uns ne correspondait pas au besoin des autres, entraînant une disparité entre le développement des pratiques (dimensions cognitives), entre le partage des savoirs (dimension affective) et entre les buts poursuivis (dimension idéologique). Anticiper cette situation en mettant en place une procédure d'accueil et d'entraide permettant aux nouveaux membres de bénéficier de la réflexion et de l'expérience des autres afin de pouvoir, entre autres, adhérer aux visées communes de la communauté d'apprentissage serait une condition facilitante pour le succès de l'implantation.

Principe 4 : Le développement professionnel doit présenter des pédagogies significatives

La formation à la démarche d'investigation s'est faite, entre autres, en vivant certaines situations. Dans un processus de construction de sens, les enseignants ont été invités à se poser des questions, à émettre des hypothèses, à réfléchir, à se demander « pourquoi » et « si ». Ils ont été plongés dans un contexte signifiant pour se familiariser avec la démarche. Malgré cette modélisation, certains enseignants ont éprouvé des difficultés à mettre en œuvre la démarche avec leurs élèves. Des obstacles d'ordre épistémologiques, professionnels et personnels sont apparus. Ainsi, la démarche présente une rupture épistémologique avec les conceptions de l'apprentissage traditionnel ainsi que par rapport aux sciences (Chichekian, Savard, & Shore, 2011). Les changements de rôle de l'enseignante et de l'élève instaurés lors de l'utilisation de la démarche d'investigation sont opposés à une vision traditionnelle de l'enseignement des sciences, amenant des adaptations importantes dans la classe. De plus, les sciences et technologies sont maintenant abordées sous l'angle d'une construction en mouvance et non pas le fait d'une vérité absolue. Chez la majorité des enseignants, l'utilisation en classe d'une pédagogie active a été l'objet d'apprentissage en soi au détriment de l'activité scientifique. Des difficultés liées à la gestion de classe, à la gestion du temps et envers les contenus scientifiques se sont manifestées. L'inconfort lié à un faible niveau de connaissances scientifiques à propos, entre autres, de la masse volumique ou des os et squelette, du spectre lumineux a été plus difficile à contrer. Les enseignants qui ont réussi à surmonter tous ces obstacles ont développé, avec de l'aide, des stratégies pour gérer la classe et leur temps. Ils ont ciblé des intentions pédagogiques à développer auprès des élèves. Ils ont cherché à en savoir un peu plus sur les contenus et à faire face à leur anxiété : « Mon intérêt personnel envers les sciences est : *grand malgré mon manque de connaissances* parce que : *je trouve que c'est une matière agréable à enseigner. J'aime préparer des activités de sciences, car je sais que les enfants seront intéressés, curieux. J'aime apprendre, avec les enfants et en écoutant des émissions telles que "Découvertes", des notions scientifiques* » (Anne, réponse 1, questionnaire 2, première année du projet). Les enseignants familiers avec une pédagogie active ont eu plus de facilité à cibler les contenus scientifiques. Mais surtout, et c'est là une condition facilitante pivot, c'est par la prise de conscience des retombées de cet enseignement auprès des élèves que leur conception de l'apprentissage s'est complexifiée. La dimension idéologique de la communauté d'apprentissage professionnelle axée sur la réussite des élèves a donc été un moyen par lequel des enseignants ont surmonté des difficultés de dimension cognitive.

Principe 5 : Le développement professionnel doit être soutenu par du modelage des pratiques et par un accompagnement offert après la formation de la part des formateurs afin d'atteindre un haut degré d'efficacité.

La dimension affective de la communauté d'apprentissage professionnelle s'est actualisée par le constant soutien offert aux enseignants lors des rencontres individuelles ou en équipe et par les opportunités de partage lors de ces rencontres. Lors de la première année du projet, une formation de deux jours suivie d'une demi-journée bilan pour permettre un retour réflexif sur l'expérimentation en classe a été proposée aux enseignants. À la demande de certains enseignants, un accompagnement individuel a aussi été réalisé dans les classes. La conseillère pédagogique accompagnait l'enseignant dans l'enseignement d'une séance en salle de classe. Des discussions portant sur les pratiques observées, sur la gestion de classe ainsi que sur le partage des ressources matérielles entre les collègues illustraient des besoins importants chez les enseignants. Soulignons également que ces points ont fait l'objet de discussion lors des rencontres de formations, et ce, de façon récurrente. Lors de la deuxième année du projet, la présentation de nouveaux sujets d'étude en équipe-cycle a été faite afin de soutenir les enseignants envers de nouveaux savoirs scientifiques et technologiques et de raffiner les interactions avec leurs élèves dans l'investigation. Pour les mêmes raisons, les interventions ont davantage porté sur les concepts clés des sujets d'étude et la conduite de l'investigation lors de la troisième et dernière année du projet. Une personne-ressource, initiatrice de la formation au Québec, est venue de France pour rencontrer et échanger avec l'équipe-école. Elle a mis à profit son expertise d'inspectrice des écoles pour alimenter la réflexion des enseignants en ce qui a trait au défi soulevé par des changements de pratiques, notamment au plan affectif. Enfin, un bilan du projet a été réalisé en équipe. Des suites à donner ont été définies. Le projet étant soutenu par la commission scolaire, du temps supplémentaire de la part de la conseillère pédagogique a été alloué afin de répondre aux besoins spécifiques des enseignants. Malgré le soutien et l'offre d'accompagnement, indispensable à la communauté d'apprentissage professionnelle, peu d'enseignants se sont prévalus de cette offre : « Avoir une autre classe qui fait le [même] sujet [d'étude], c'est aidant. Tu n'as pas le goût de téléphoner à Nicole [la conseillère pédagogique] tous les jours » (notes de terrain 21-05-2010). Devant cette situation, la conseillère pédagogique s'est rendue disponible pour des rencontres individuelles à l'école, afin de diminuer le plus de contraintes possibles. Un horaire sur la présence de la conseillère a été affiché dans le salon du personnel où les enseignants pouvaient s'inscrire. Se rendre disponible sur le lieu de l'établissement scolaire et à des moments précis a été un élément facilitant et apprécié de la part des enseignants.

Principe 6 : Le développement professionnel doit s'orienter vers une communauté plutôt que vers des individus

Le projet a transformé l'équipe-école en une communauté d'apprentissage professionnelle au sein de laquelle les enseignants pouvaient expérimenter et discuter entre eux. La dimension affective a ainsi été prise en charge par la création du réseau d'entraide. La création d'une communauté a soutenu la prise de risques des enseignants par la possibilité de partager des difficultés rencontrées, des pistes de solution ainsi que des ressources matérielles. Elle a permis l'inclusion des nouveaux enseignants dans le processus d'implantation. Les membres de la communauté se sontentraîdés, notamment par la manière dont leurs idées se sont échafaudées les unes à partir des autres. En organisant des espaces d'échange, entre eux, ils se sont interrogés et ont partagé mutuellement leurs idées. En ce sens, ce projet a rapproché les enseignants à l'intérieur des cycles d'enseignement. Il a également ouvert le dialogue entre les enseignants de cycles

différents. Toutefois, des divergences sont apparues au sein de la communauté d'apprentissage. Ainsi, les besoins de formation différaient d'un individu à un autre, d'un niveau à un autre, d'un cycle à l'autre et selon les caractéristiques de certaines classes spéciales. Une condition facilitante observée dans le cadre de ce projet consiste à reconnaître les besoins individuels et collectifs à l'intérieur de la communauté. La formatrice et les membres de la communauté ont accueilli la formulation de ces besoins et ont tenté d'y répondre, malgré le fait que ces besoins n'étaient pas partagés par tous les membres : « *Ce que je retiens, [c'est] le travail d'équipe [en communauté d'apprentissage] et le travail d'équipe avec Nicole [rencontre individuelle avec la formatrice à la suite d'une intervention en salle de classe], j'étais stressée de montrer les aimants. Je ne connais pas tout et la manière dont Nicole a montré, j'étais moins stressée* » (Lise, discussion plénière, troisième année du projet).

Principe 7 : L'efficacité d'un développement professionnel nécessite une réflexion et une investigation constante et contextualisée dans le quotidien de l'école

L'implantation de la démarche d'investigation s'est effectuée par une itération entre formation et accompagnement, par l'expérimentation et la réflexion. Chaque rencontre était l'occasion propice pour la conseillère pédagogique d'échanger avec les enseignants afin de susciter des réflexions et des prises de conscience. Le développement d'un savoir collectif portant sur de nouvelles pratiques d'enseignement tel que le questionnement de l'élève ou bien l'utilisation d'une démarche exploratoire et inductive proposée au début d'une situation d'apprentissage a été le moteur de la communauté d'apprentissage professionnelle. Ainsi, les enseignants ont engagé une réflexion au plan pédagogique concernant, entre autres, la gestion de classe et les méthodes de travail dont la prise de notes des élèves dans le cahier de sciences. Des enseignants ont même créé des feuilles support pour les élèves, afin de leur permettre de conserver des traces de l'expérimentation. Comme le mentionne Corbin (2000), par le savoir pratique qu'ils acquièrent, les enseignants sont en mesure d'entrevoir le potentiel de cette approche pour l'apprentissage, mais aussi de mesurer les difficultés, de percevoir les embûches et les stratégies à utiliser pour les contrer, bref d'évaluer le potentiel de cette démarche. Toutefois, il faut créer un espace réflexif parce que, comme le conçoit Desgagné et al. (2001), la pratique est non transparente, évolutive, complexe et sociale ce qui exige de créer un espace d'interaction, d'échange et de questionnement. La recherche de signification dans la pratique ainsi que le partage de compréhension du sens construit entre les individus sont des éléments constitutifs d'une dimension cognitive de la communauté d'apprentissage professionnelle. Cependant, afin de pouvoir mesurer pleinement le développement des pratiques, il faut aussi cibler les intentions de départ. Ce qui s'est révélé assez difficile tout au long du projet, les enseignants arrivant difficilement à verbaliser explicitement les intentions d'apprentissage visées lors de l'enseignement dispensé auprès de leurs élèves, spécialement envers les intentions didactiques ayant trait aux contenus scientifiques (Savard, 2011). Il semblerait donc que cibler des intentions pédagogiques et didactiques faciliterait la réflexion des enseignants en ce qui a trait à leurs pratiques professionnelles.

Principe 8 : Les leaders pédagogiques doivent s'impliquer activement et fournir le support nécessaire au développement professionnel ainsi qu'aux buts visés par celui-ci

Le projet a été soutenu de façon remarquable par la conseillère pédagogique et par la direction de l'école. L'entraide entre la formatrice, la direction et les enseignants a pris différentes formes. Par exemple, la formatrice s'est rendue disponible pour accompagner les enseignants dans

leur classe, du matériel a été mis à la disposition des enseignants et du temps de libération a été octroyé afin de créer les meilleures conditions pour les enseignants. Malgré cela, certains obstacles ayant trait à la gestion du matériel sont survenus. Il semble difficile de trouver du temps pour rechercher du matériel périssable, puisque la gestion du temps scolaire ne permet pas une grande flexibilité. Les enseignants ont élaboré différents moyens pour se procurer du matériel de façon à économiser leur temps:

Erica : « Madame Anne avait acheté des choses pour sa classe puis, elle les a partagées [avec les autres enseignantes]. Puis, on se disait que peut-être, pour la prochaine fois, de planifier le partage [du matériel]. La préparation du matériel pour pouvoir se le passer. Ça serait intéressant. Toi tu t'occupes de monter les sons pour l'ouïe, un autre s'occupe de la nourriture... On manquait de temps » (Entrevue de groupe, décembre 2007).

Toutefois les contraintes reliées au temps sont demeurées récurrentes, la direction-adjointe a donc pris la responsabilité de la gestion du matériel, ce qui s'est révélé être une condition facilitante importante pour les enseignants.

5. Discussion et conclusion

Nous avons vu que le succès d'un développement professionnel passait par la formation d'une communauté d'apprentissage professionnelle telle que décrite par Dionne et al. (2010) et par la mise en place de conditions gagnantes illustrées par les huit principes identifiés par Reitzug (2002). Dans le cadre de notre étude, le projet de formation a émergé suite aux préoccupations des enseignants et de la direction sur la motivation et la réussite scolaire des élèves, et aux préoccupations des services éducatifs des jeunes quant à la formation continue des enseignants en ce qui a trait à l'enseignement des sciences et technologies. Des conditions facilitantes ont été mises en place afin de favoriser la réflexion sur les pratiques, l'échange, le partage et le soutien entre les enseignants, la direction de l'école et de la formatrice. Malgré l'apparent succès du dispositif d'implantation de la démarche d'investigation, nous avons pu identifier un certain nombre d'obstacles qui illustrent bien la complexité d'implanter des pratiques innovantes, comme l'a souligné Hall (2010).

Ces obstacles peuvent être de trois ordres : des obstacles institutionnels liés aux contraintes provenant de l'institution, des obstacles professionnels reliés à l'exercice de la profession et des obstacles personnels sont reliés à la personne en tant qu'individu.

Les obstacles institutionnels identifiés dans le cadre de cette étude ont trait au manque de temps pour contacter la formatrice ou pour acquérir du matériel, à des besoins différents de la part des membres de la communauté d'apprentissage professionnelle et à une mouvance du personnel enseignant amenant les nouveaux à joindre un projet en cours de route sans avoir eu tout l'accompagnement de départ. La communauté d'apprentissage professionnelle a peu de pouvoir sur ces obstacles qui sont en fait des contraintes institutionnelles auxquelles elle doit faire face. Toutefois, la direction et la formatrice ont proposé des solutions pour contrer le peu de temps dont les enseignants disposent afin d'acquérir du matériel ou bien pour être accompagnés par la formatrice. Elles ont également pris en compte les besoins individuels et collectifs reliés aux caractéristiques des classes enseignées en regroupant les enseignants par cycle lors des rencontres. Tous les membres de la communauté d'apprentissage professionnelle ont accueilli les nouveaux membres qui se sont ajoutés en cours de route et leur ont fait bénéficier de l'expertise développée

jusqu'à-là. Ainsi, les membres plus anciens ont joué le double rôle d'apprenant et d'enseignant, comme le préconisaient McLaughlin & Talvert (2006). Retenons que la stabilité du personnel serait donc une condition facilitante importante.

Les obstacles professionnels identifiés se déclinent en trois sous catégories : épistémologique, pédagogique et didactique. Au plan épistémologique, la méconnaissance de l'activité scientifique ainsi qu'une vision plus traditionnelle de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences et des technologies ont été des obstacles difficiles à s'affranchir pour certains membres de la communauté d'apprentissage professionnelle. Nous posons d'ailleurs l'hypothèse que les obstacles épistémologiques ont une influence sur les obstacles affectifs et sur les obstacles didactiques. En effet, il est possible que la méconnaissance de l'activité scientifique ou que le cadre conceptuel sur le processus d'apprentissage et enseignement aient conduit des enseignants à résister à l'implantation de la démarche d'investigation. Les travaux de Plonczak (2003) avaient identifié que le manque de connaissances scientifiques des enseignants diminuerait leur confiance envers leur capacité à enseigner les sciences et les conduirait à adopter des approches plus traditionnelles. Nos travaux suggèrent que même si des enseignants font face à cette anxiété en proposant des approches de pédagogie active, c'est une méconnaissance de l'activité scientifique plus que l'apport des connaissances qui pose obstacle. Au plan pédagogique, l'appropriation d'une pédagogie active a conduit des enseignants à faire face à certains obstacles. La démarche d'investigation met les élèves dans une situation dite de résolution de problèmes qui invite à des attitudes favorisant le doute, le tâtonnement et les vérifications. Loin d'un mode transmissif de connaissances, les enseignants ont investi beaucoup de temps à se familiariser avec cette approche. Cette démarche requiert des façons de travailler qui sont en rupture avec les habitudes pédagogiques des enseignants. Les changements apportés peuvent être complexes à gérer pour des enseignants qui ne sont pas tous très familiers avec cette démarche et avec des élèves qui n'en ont pas l'habitude. En fait, l'appropriation des aspects propres à la démarche en ce qui a trait à la gestion de classe ainsi que la gestion du temps en classe ont constitué des défis à relever pour les enseignants, ce qui a occulté leur attention quant au développement des connaissances scientifiques. Notamment, les enseignants ont travaillé à la mise en place de méthodes de travail spécifiques à l'activité scientifique telle la prise de notes. D'autre part, la disparité entre le développement des pratiques, notamment avec l'ajout de nouveaux membres dans la communauté, a constitué un obstacle dans le processus d'implantation en ne permettant pas une progression dans le développement des pratiques. La communauté d'apprentissage professionnelle a permis de mettre en lumière ce phénomène puisque les enseignants qui détiennent des savoirs d'expérience, sont en mesure de porter un regard critique et d'apporter des ajustements quant à la gestion de la classe (interactions avec les élèves, gestion du temps, organisation du matériel, etc.) tout en faisant bénéficier les autres membres, dont les nouveaux, de cette expertise. C'est l'utilisation d'une pédagogie active qui a facilité l'implantation de la démarche d'investigation en amenant les enseignants à se cibler des intentions pédagogiques et à développer en collaboration avec la formatrice des stratégies de gestion de classe et de gestion de temps. Cependant, c'est la prise de conscience des retombées de cette approche auprès des élèves qui a facilité un changement conceptuel de la part des enseignants. Au plan didactique, les obstacles sont liés au manque de connaissances scientifiques des enseignants, ce qui a entraîné de la difficulté à cibler des intentions didactiques. Les enseignants ont dit éprouver de la difficulté à guider les élèves puisqu'ils maîtrisaient plus ou moins les savoirs scientifiques qui étaient sollicités par l'activité proposée, par exemple la masse volumique, le phénomène lumineux des étoiles et la notion d'organique et non organique de la matière. Par conséquent, les intentions

didactiques n'étaient pas clairement identifiées, ce dont nous avons déjà fait part (Savard, 2011). Borko (2004) a d'ailleurs précisé que le changement des pratiques enseignantes visé par tout développement professionnel doit aussi viser les contenus à être enseignés. Nos résultats confirment cet élément. Les besoins manifestés par la communauté d'apprentissage professionnelle ont porté principalement sur le comment faire avec les élèves. Une clarification des contenus scientifiques ainsi que l'énoncé d'intentions didactiques explicites ont simplifié le pilotage des situations d'apprentissage utilisant la démarche d'investigation.

Les obstacles personnels qui se sont manifestés se déclinent en deux sous catégories : l'affectivité et l'épistémologie. Au plan affectif, le niveau d'engagement personnel collectif a dû être défini et balisé par les enseignants, la direction et la formatrice avant de lancer le projet d'implantation. L'inconfort lié à un faible niveau de maîtrise des contenus scientifiques a été une autre manifestation de ce type d'obstacle. Au plan épistémologique, ce sont les disparités entre les buts poursuivis par les membres de la communauté d'apprentissage professionnelle qui ont constitué un obstacle au processus d'implantation. En effet, les nouveaux membres ne partageaient pas nécessairement les mêmes visées. Il leur fallait un certain temps d'appropriation pour pouvoir apprécier l'apport de la démarche d'investigation. La négociation du projet dès son amorce, l'équilibre entre la formation à la démarche d'investigation et les contenus scientifiques ainsi que l'adhésion de tous les membres ont contribué à faciliter le processus d'implantation.

L'analyse des obstacles et des conditions facilitantes peut être liée aux différentes dimensions de la communauté professionnelle de pratique. À cet effet, les obstacles et les conditions facilitantes professionnels identifiés dans le cadre de cette recherche sont liés à la dimension cognitive de la communauté de pratique, les obstacles et les conditions facilitantes institutionnels sont liés à la dimension affective, tandis que les obstacles et les conditions facilitantes personnels sont liés à la dimension idéologique. Ce dispositif de formation serait donc un endroit qui permettrait de résoudre des problèmes liés à l'implantation de la démarche d'investigation. Le tableau 1 présente les obstacles et les conditions facilitantes survenus au sein d'une communauté d'apprentissage professionnelle de la démarche d'investigation :

Tableau 1.

Les obstacles et les conditions facilitantes de la communauté d'apprentissage professionnelle étudiée.

Communauté d'apprentissage professionnelle	Les principes	Nature des obstacles et des conditions facilitantes	Les obstacles	Les conditions facilitantes
Dimension cognitive	4 -Le développement professionnel doit présenter des pédagogies significatives	Professionnel	Obstacles épistémologiques : <ul style="list-style-type: none"> • la méconnaissance de l'activité scientifique • une vision plus traditionnelle de l'enseignement des sciences 	Conditions facilitantes de nature épistémologique : <ul style="list-style-type: none"> • prise de conscience des retombées de cette approche auprès des élèves
	7- L'efficacité d'un développement professionnel nécessite une réflexion et une investigation constante et contextualisée dans le quotidien de l'école		Obstacles pédagogiques : <ul style="list-style-type: none"> • la démarche a été apprise et utilisée pour elle même. • la gestion de classe • la gestion du temps en classe • <i>disparité entre le développement des pratiques (mouvance des enseignants)</i> 	Conditions facilitantes pédagogiques: <ul style="list-style-type: none"> • l'utilisation d'une pédagogie active • cibler des intentions pédagogiques • stratégies de gestion de classe • stratégies de gestion du temps • <i>avoir accès à la réflexion et à l'expérience des autres membres</i>
	<i>3- Le développement professionnel doit s'effectuer sur une période de temps donnée</i>		Obstacles didactiques : <ul style="list-style-type: none"> • manque de connaissances scientifiques des enseignants • manque d'intentions didactiques 	Conditions facilitantes didactiques : <ul style="list-style-type: none"> • apprendre les contenus scientifiques • intentions didactiques explicites

Dimension affective	<p>5- Le développement professionnel doit être soutenu par du modelage des pratiques et par un accompagnement offert après la formation de la part des formateurs afin d'atteindre un haut degré d'efficacité</p> <p>6- Le développement professionnel doit s'orienter vers une communauté plutôt qu'envers des individus</p> <p>8- Les leaders pédagogiques doivent s'impliquer activement et fournir le support nécessaire au développement professionnel ainsi qu'aux buts visés par celui-ci</p> <p><i>3- Le développement professionnel doit s'effectuer sur une période de temps donnée</i></p>	Institutionnel	<p>Obstacles :</p> <ul style="list-style-type: none"> • manque de temps des enseignants pour contacter la formatrice • manque de temps pour acquérir du matériel • besoins individuels différents • <i>difficulté à partager les savoirs avec de nouveaux membres (mouvance du personnel enseignant)</i> 	<p>Conditions facilitantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • disponibilité de la conseillère pédagogique dans l'école • nommer une personne responsable de la gestion du matériel • prise en compte par la formatrice des besoins individuels et collectifs • <i>la stabilité du personnel</i> • <i>instaurer une procédure d'accueil et d'entraide pour les nouveaux membres.</i>
Dimension idéologique	<p>1- La décision d'entreprendre la formation provient de l'équipe-école</p> <p>2- Le développement professionnel doit viser l'instruction et l'apprentissage des élèves</p> <p><i>3- Le développement professionnel doit s'effectuer sur une période de temps donnée</i></p>	Personnel	<p>Obstacles de nature affective :</p> <ul style="list-style-type: none"> • niveau d'engagement personnel et collectif n'est pas clairement défini • L'inconfort lié à la non maîtrise des contenus scientifiques <hr/> <p>Obstacles de nature épistémologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>disparité entre les buts poursuivis des membres de la communauté (mouvance des enseignants)</i> 	<p>Conditions facilitantes de nature affective :</p> <ul style="list-style-type: none"> • négociation du projet et de ses balises • équilibre entre la formation à la démarche d'investigation et les contenus scientifiques <hr/> <p>Conditions facilitantes de nature épistémologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>adhésion à une vision partagée de projet de formation de la communauté d'apprentissage</i>

Nos résultats suggèrent que la démarche d'investigation peut être complexe à gérer pour des enseignants qui n'en ont pas l'habitude et que les obstacles pédagogiques vont, au premier lieu, être davantage pris en compte afin d'avoir bien en main le contrôle des activités proposées aux élèves. Or, nos résultats de recherche ont montré qu'il ne s'agit pas de chercher à faire tout parfaitement dès le départ, mais d'introduire progressivement les aspects pédagogiques et didactiques de la démarche. D'ailleurs, le besoin de maîtriser des éléments didactiques va naître à la suite de l'expérimentation en salle de classe et du questionnement des élèves. On passe d'une maîtrise des activités de classe à une maîtrise des apprentissages faits par les élèves. À cet effet, nos résultats ont montré que les obstacles épistémologiques des enseignants du primaire envers l'activité scientifique pourraient influencer leur pratique. Considérer les savoirs scientifiques comme dogmatiques et immuables conduirait à utiliser une approche plus traditionnelle pour faire acquérir ces savoirs plutôt que d'amener les élèves dans une démarche de construction dans laquelle le doute et le questionnement sont les véhicules privilégiés. Mais une question se pose alors, comment amener les enseignants du primaire à apprécier l'activité scientifique dans un but autre que de maîtriser des contenus à enseigner?

Références

- Bielaczyc, K., & Collins, A. (1999). Learning communities in classrooms: Advancing knowledge for a lifetime. *NASSP Bulletin*, 83(604), 4-10.
- Borko, H. (2004). Professional development and teacher learning: Mapping the terrain. *Educational Researcher*, 33(8), 3-15.
- Brun, J., & Conne, F. (1990). Analyses didactiques de protocoles d'observation du déroulement de situations. *Education et Recherches* 90(3), 261-285.
- Charpak, G. (Ed.). (1996). *La Main à la pâte: Les sciences à l'école primaire*. Paris: Flammarion.
- Chichekian, T., Savard, A., & Shore, B. (2011). The languages of inquiry: An English-French lexicon of inquiry terminology in education. *Learning Landscape*, 4(2), 93-109.
- Corbin, N. (2008). *La mise en oeuvre d'une méthode de travail interdisciplinaire: Points de vue d'enseignants du primaire*. Unpublished master's thesis, Université Laval, Québec, Canada.
- Desgagné, S. (2007). Le défi de coproduction de "savoir" en recherche collaborative. In M. A. L. Savoie-Zajc (Ed.), *La recherche participative: Multiples regards* (pp. 89-121). Québec: Presses de l'université du Québec.
- Desgagné, S., Bednarz, N., Couture, C., Poirier, L., & Lebuis, P. (2001). L'approche collaborative de recherche en éducation: Un nouveau rapport à établir entre recherche et formation. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 27(1), 33-64.
- Dionne, L. (2008). La création d'une communauté d'apprentissage à l'école élémentaire: Une réponse aux besoins de développement professionnel des enseignants de science et technologie. *Didaskalia*, 32, 159-184.
- Dionne, L., Lemyre, F., & Savoie-Zajc, L. (2010). Vers une définition englobante de la communauté d'apprentissage (CA) comme dispositif de développement professionnel. *Revue des Sciences de l'Éducation*, 36(1), 25-43.
- Drouard, F. (2008). La démarche d'investigation dans l'enseignement des sciences. *Grand N*(82), 31-51.
- DuFour, R., DuFour, R., & Eaker, R. (2008). *Revisiting professional learning community at work*. Bloomington, IN: Solution Tree.
- Hall, G. E. (2010). Technology's Achilles heel: Achieving high quality implementation. *Journal of Research on Technology Education*, 42(3), 231-253.

- Hasni, A. (2010). L'éducation à l'environnement et à l'interdisciplinarité: De la contextualisation des savoirs à la scolarisation du contexte. In A. H. J. Lebeaume (Ed.), *Nouveaux enjeux de l'éducation scientifique et technologique: visées, contenus, compétences et pratiques* (pp. 179-222). Ottawa: Les Presses de l'Université d'Ottawa.
- Jonnaert, P. (2002). *Compétences et socioconstructivisme: Un cadre théorique*. Bruxelles: De Boeck.
- Laferrière, T. (2005). Les communautés d'apprenants en réseau au bénéfice de l'éducation. *Encounters on Education*, 6, 5-21.
- L'Écuyer, R. (1990). *Méthodologies de l'analyse développementale de contenu*. Sillery: Presses de l'Université du Québec.
- McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (2006). *Building school-based teacher learning communities: Professional strategies to improve student achievement*. New York: Teacher College Press.
- Minier, P., & Gauthier, D. (2006). Représentations des activités d'enseignement-apprentissage en sciences en liens avec les stratégies pédagogiques déployées par les enseignants du primaire. *Journal International sur les Représentations Sociales*, 3(1), 35-46.
- Ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport. (2006). *Bilan de l'application du programme de formation de l'école québécoise- enseignement primaire. Recommandations de la Table de pilotage du nouveau pédagogique*. Québec: Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'Éducation nationale. (2002). *Horaires et programmes d'enseignement à l'école primaire*. Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale, Hors-Série no 1 du 14 février 2002. Retrieved May 7, 2012, from <http://www.education.gouv.fr/bo/2002/hs1/default.htm>
- Ministère de l'Éducation nationale. (2007). *Programme de l'enseignement des mathématiques, des sciences de la vie, de la chimie-physique du collège*. Bulletin Officiel de l'Éducation Nationale, Hors-série no 6 du 19 avril 2007. Retrieved May 7, 2012, from <http://www.education.gouv.fr/bo/2007/hs6/default.htm>
- Nishida, H. (1999). A cognitive approach to intercultural communication based on schema theory. *International Journal of Intercultural Relations*, 23(5), 753-777.
- Perrenoud, P. (2002). D'une métaphore à l'autre: Transférer ou mobiliser ses connaissances? In J. Dolz & E. Ollagnier (Eds.), *L'énigme de la compétence en éducation* (pp. 45-60). Bruxelles: De Boeck.
- Peters, J. M., & Gega, P. C. (2002). *How to teach elementary school science* (4th ed.). Columbus, OH: Merrill Prentice Hall.
- Plonczak, I. (2003). Empowering elementary school teacher. *Education, Citizenship and Social Justice*, 3(2), 167-181.

- Reitzug, U. C. (2002). Professional development. In A. Molnar (Ed.), *School reform proposals: The research evidence* (pp. 235-258). Chicago, IL: Information Age Publishing.
- Savard, A. (2011, August). *Elementary teachers do not teach through mathematics*. Paper presented at the International Symposium Elementary Maths Teaching, Prague, Czech Republic.
- Savard, A., & Morin, É. (2005). Amorce d'une pensée critique au primaire. *Vie Pédagogique*, 135(avril-mai), 1-8.
- Savoie-Zajc, L. (2000). La recherche qualitative/interprétative en éducation. In T. Karsenti & L. Savoie-Zajc (Eds.), *Introduction à la recherche en éducation* (pp. 171-198). Sherbrooke: Éditions de CRP.
- Seidel Horn, I. (2005). Learning on the job: A situated account of teacher learning in high school mathematics departments. *Cognition and Instruction*, 23(2), 207-236.
- Thompson, S. C., Gregg, L., & Niska, J. M. (2004). Professional learning communities, leadership and student learning. *Research in Middle School Level Education Online*, 28(1), 1-15.

Annexe 1

Les dix principes de La Main à la Pâte

La démarche pédagogique

1. Les enfants observent un objet ou un phénomène du monde réel, proche et sensible, et expérimentent sur lui.
2. Au cours de leurs investigations, les enfants argumentent et raisonnent, mettent en commun et discutent leurs idées et leurs résultats, construisent leurs connaissances, une activité purement manuelle ne suffisant pas.
3. Les activités proposées aux élèves par le maître sont organisées en séquence en vue d'une progression des apprentissages. Elles relèvent des programmes et laissent une large part à l'autonomie des élèves.
4. Un volume minimum de deux heures par semaine est consacré à un même thème pendant plusieurs semaines. Une continuité des activités et des méthodes pédagogiques est assurée sur l'ensemble de la scolarité.
5. Les enfants tiennent chacun un cahier d'expériences avec leurs mots à eux.
6. L'objectif majeur est une appropriation progressive, par les élèves, de concepts scientifiques et de techniques opératoires, accompagnée d'une consolidation de l'expression écrite et orale.

Le partenariat

7. Les familles et/ou le quartier sont sollicités pour le travail réalisé en classe.
8. Localement, des partenaires scientifiques (universités, grandes écoles) accompagnent le travail de la classe en mettant leurs compétences à disposition.
9. Localement, les IUFM mettent leur expérience pédagogique et didactique au service de l'enseignant.
10. L'enseignant peut obtenir, auprès du site Internet, des modules à mettre en œuvre, des idées d'activités, des réponses à ses questions. Il peut aussi participer à un travail coopératif en dialoguant avec des collègues, des formateurs et des scientifiques.