

5

Collaboration entre divers partenaires pour mieux intervenir en mathématiques auprès des élèves en difficulté en misant sur le développement de leur potentiel mathématique

*Adolphe Adihou, Patricia Marchand et Caroline Bisson, Université de Sherbrooke
Josée Roy, Commission scolaire des Sommets, Jacynthe Turgeon, Services régionaux de l'Estrie
Michel Favreau, Commissions scolaire des Sommets
Carole Morelli, Commission scolaire des Hauts-Cantons*



Résumé

Ce chapitre présente une recherche qui vise la collaboration entre différents partenaires (enseignantes et enseignants, orthopédagogues, conseillères et conseillers pédagogiques, personne-ressource régionale pour les élèves en difficulté d'apprentissage, directrice des services éducatifs complémentaires et de l'adaptation scolaire [responsable du projet], directions d'écoles, professeurs d'université et assistantes de recherche), pour la conception de ressources en vue de leur utilisation. Dans le cadre d'un projet de partenariat (milieu-université : Programme de soutien à la recherche et au développement en adaptation scolaire), les participants se sont donné comme objectifs, d'une part, de se doter de ressources (outils et moyens) pour intervenir de manière plus efficiente auprès des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques au premier cycle du primaire et, d'autre part, d'élaborer des modèles de collaboration enseignant-orthopédagogue au service de ces élèves. La collaboration comme moyen s'est opérationnalisée à deux niveaux, d'une part, au niveau de tous les partenaires et, d'autre part, spécifiquement entre enseignants et orthopédagogues dans les écoles. Cette double perspective a permis l'exploration de processus de collaboration et de modèles de collaboration entre enseignants et orthopédagogues, par la co-conception et l'usage de ressources qui ont pour objectif de contribuer au développement du potentiel mathématique des élèves.

5.1 Introduction

Le projet dans lequel s'inscrit cette recherche émane d'un besoin du milieu de pratique. Il vise essentiellement le développement de pratiques pédagogiques et orthopédagogiques en mathématiques auprès des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques. L'objectif principal est de se doter de ressources, pour mieux intervenir auprès de ces élèves provenant du premier cycle du primaire, qui sont conceptualisées et utilisées par les intervenants (conception, bonification, diffusion et usage). Il permet, en deuxième lieu, le développement d'un modèle de collaboration enseignant-orthopédagogue au service de l'élève en difficulté d'apprentissage. Ce partenariat milieu-université a permis la co-production de connaissances visant le développement du potentiel mathématique des élèves (voire le développement de la pensée mathématique) par l'intégration d'outils et moyens pour la pratique, contribuant du même coup au développement professionnel des participants.

Après avoir posé la problématique, le cadre de référence et le cadre méthodologique du projet, nous mettons en évidence les processus qui ont permis à chaque partenaire de s'engager dans cette collaboration. Nous présentons quelques résultats concrets de ce partenariat. Nous pointons, enfin, les perspectives de recherche, de pratique et de développement professionnel pour les participants.

5.2 Contexte et problématique

Plusieurs recherches (Dias et Ouvrier-Buffet, 2018; Bailleul, 2008; Lemoyne et Lessard, 2003; Mary, Squalli, Theis et DeBlois, 2014; Perreault, 2010; Giroux, 2013, 2014, 2015; DeBlois et Giroux, 1998) ont montré que certains élèves ont des difficultés en mathématiques ou une compréhension plutôt instrumentale des mathématiques caractérisée par une connaissance du comment faire plutôt que de ce qu'il faut faire et du pourquoi il faut le faire (Adihou, Bisson, Caouette, Marchand et Archambault, 2015; Adihou, Marchand, Koudogbo et Leroux, 2017). Par ailleurs, des travaux en didactique des mathématiques insistent sur le sens des concepts. Certaines de ces recherches exposent les difficultés des élèves liées à leur apprentissage qui sont notamment dues aux représentations précaires des notions et à l'inégale répartition des activités des manuels selon les domaines, mais aussi selon les approches pour les appréhender. D'autres recherches analysent des productions d'élèves en vue de

cerner les procédures et les erreurs. Ces recherches suggèrent des approches didactiques ou proposent des matériels didactiques aux enseignants. Selon les conclusions de ces différents travaux, les mathématiques demeurent, au primaire et au-delà, une discipline difficile, autant pour les élèves que pour les enseignants, voire pour certains parents qui souhaiteraient aider leurs enfants. L'enseignement se fait avec des supports parfois inadaptés et non pertinents. L'enseignement et l'apprentissage des trucs mathématiques en sont un exemple. En effet, l'enseignement et l'apprentissage supposent la construction et la compréhension des concepts mathématiques. Or, parfois, l'enseignement et l'apprentissage se limitent à l'application de trucs mathématiques dénués de sens ou encore à des trucs à « apprendre par cœur » (Adihou et Marchand, 2014, 2010).

Par ailleurs, dans les écoles, les enseignants et les orthopédagogues s'investissent pour aider les élèves en difficulté. Ils ressentent actuellement le besoin d'accéder à des formations de développement professionnel et à des **ressources matérielles ou humaines** pouvant les accompagner pour enseigner de manière plus efficiente les mathématiques. Dans son rapport de 2005 et de 2006, le Conseil supérieur de l'éducation (CSE) du Québec recommande un accompagnement des enseignants en ce qui concerne les nouvelles **ressources pédagogiques** et celles issues des recherches (CSE, 2006). Dans la perspective d'un rapprochement et d'une articulation entre la recherche et la pratique, les rapports du CSE soulignent, entre autres, que la disponibilité des résultats des recherches ou des ressources qui en découlent n'est pas suffisante pour insuffler des changements dans les pratiques. Il faut un accompagnement des praticiens face à ces résultats et ces ressources en les amenant à réfléchir sur leur usage dans leurs pratiques (CSE, 2005, 2006). Les responsables des institutions misent ainsi sur la formation continue pour aider leurs enseignants à trouver des moyens qui visent à mettre l'apprenant au centre de ces apprentissages et à y donner du sens. Les deux commissions scolaires¹ à l'origine de ce projet étaient déjà dans une démarche d'action depuis quelques années pour former leurs orthopédagogues et leurs enseignants à l'intervention auprès des élèves en difficulté en mathématiques. Des besoins se sont fait ressentir autant pour mieux accompagner les élèves en difficulté dans leur réussite scolaire que dans la formation continue des enseignants et des orthopédagogues qui les soutiennent.

Ce projet émane d'une préoccupation du milieu; d'ailleurs, **l'équipe** a été formée par les partenaires du milieu (enseignantes et enseignants, orthopédagogues, conseillères et conseillers pédagogiques, personne-ressource régionale pour les élèves en difficulté d'apprentissage, directrice des services éducatifs complémentaires et de l'adaptation scolaire [responsable du projet], directions d'écoles, professeurs d'université et assistantes de recherche). C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail. L'intégration des ressources développées est une occasion d'enrichir et de construire du sens relativement aux concepts à l'étude lors de l'apprentissage des mathématiques. Notre questionnement de recherche renvoie ainsi spécifiquement aux potentiels des situations du côté de l'activité mathématique et à la conceptualisation chez les élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques au premier cycle du primaire, mais aussi à la façon dont les partenaires collaborent.

Ainsi, la question générale de recherche qui en découle est : *Comment les partenaires se sont-ils ressourcés dans cet espace de co-construction de ressources?* Deux questions spécifiques sont aussi étudiées dans cet article :

- Quels types d'outils et de moyens peuvent être développés pour intervenir de manière plus efficiente en mathématiques auprès des élèves du premier cycle du primaire en difficulté en mathématiques?

¹ Nous avons conservé l'appellation « commissions scolaires » étant donné qu'il s'agissait de l'appellation en vigueur lors de la réalisation du projet, mais il est à noter que depuis septembre 2020, il s'agit plutôt des « centres de services scolaires ».

- Quels modèles de collaboration enseignant-orthopédagogue peuvent être propices au service des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques au premier cycle du primaire à travers la collaboration entre les partenaires?

5.3 Cadre de référence

Pour ce projet, le cadre de référence prend son ancrage dans des cadres issus des travaux en didactiques des mathématiques. Il s'articule autour de trois points d'ancrage : 1) la théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1991), 2) le contrat didactique dans la théorie des situations (Brousseau, 1998) et 3) le développement du potentiel mathématique de l'élève (Mary, Squalli et Roy, 2011; Barabé, 2011).

La théorie des champs conceptuels (Vergnaud, 1991) met au cœur des ressources, le sens qu'il est possible d'accorder aux concepts mathématiques en classe. Ce travail sur le sens, auprès des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques, est d'autant plus important étant donné leur parcours et du fait que les ressources actuelles ne semblent pas pertinentes ou adaptées pour l'instant aux besoins de ces derniers.

En effet, pour permettre aux élèves en difficulté d'apprendre, il est important de les aider en utilisant des situations qui favorisent « *des interactions fertiles et autonomes entre l'élève et le milieu didactique* » (Giroux, 2015, p. 6). Notre approche et nos ressources positionnent et visent un développement conceptuel (Vergnaud, 1991) pour ces élèves en misant sur des situations riches du point de vue didactique et en valorisant les interactions dans les apprentissages. À ce propos, l'analyse conceptuelle devient un outil qui guide ces actions. Une analyse conceptuelle met en évidence divers modes de représentation d'un concept ainsi que leurs liens. Elle vise l'enrichissement de la compréhension des concepts (DeBlois, 1996).

Différents auteurs ont traité d'un point de vue théorique de l'analyse conceptuelle. Dans cette étude, nous retenons la position de Vergnaud (1991). Pour cet auteur, un concept se construit par l'élève à travers une variété de situations utilisées qui lui sont proposées : « Ce sont les situations qui donnent sens au concept, mais le sens n'est pas dans les situations elles-mêmes » (Vergnaud, 1991, p. 158). Le sens qui se construit est « une relation du sujet aux situations et aux signifiants » (Vergnaud, 1991, p. 158). Pour modéliser ce qu'est un concept, Vergnaud (1991) s'appuie sur trois ensembles :

1. La référence : les situations qui donnent du sens au concept;
2. Le signifié : les invariants opératoires sur lesquels repose l'opérationnalité des schèmes;
3. Le signifiant : les formes langagières et non langagières qui permettent de représenter symboliquement le concept, ses propriétés, les situations et les procédures de traitement.

Le sens qui se construit est le rapport du signifié au signifiant et aux types de situations.

Les ressources développées dans le cadre de ce projet font appel à ce type de rapport au concept (rapport du signifié au signifiant). D'un côté, il vise à répondre à une problématique identifiée par les praticiens (difficultés des élèves à donner du sens et matériel pédagogique parfois inadapté) et, de l'autre, à assurer une certaine vigilance didactique pour les chercheurs. C'est à ce titre que notre partenariat – qui intègre la collaboration de chercheurs, conseillers pédagogiques, enseignants, orthopédagogues, personne-ressource régionale pour les élèves en difficulté d'apprentissage, directrice des services éducatifs complémentaires et de l'adaptation scolaire et directions d'école – œuvre

à mieux cerner les difficultés d'apprentissage en mathématiques et à nous outiller pour mieux intervenir auprès de ces élèves selon un regard didactique qui est notre lunette d'analyse de ces difficultés et outils.

Quant à la théorie des situations didactiques (Brousseau, 1998), ce sont les situations, entre autres, qu'il s'agit de se préoccuper. En effet, d'après le contrat didactique, les situations participent à la construction des concepts mathématiques par l'opérationnalisation des attentes réciproques des élèves et de l'intervenant (enseignant ou orthopédagogue). Mais comment ces situations sont-elles opérationnalisées en contexte de classe et d'orthopédagogie? Le concept de contrat didactique est convoqué pour guider les actions dans un tel cadre. Il renvoie à « l'ensemble des comportements explicites mais surtout implicites [...] du maître qui sont attendus de l'élève et ceux de l'élève qui sont attendus du maître » (Brousseau, 1980, p. 127). C'est l'ensemble des règles qui déterminent, explicitement pour une petite part mais surtout implicitement, ce que chaque partenaire de la relation didactique va avoir à gérer et dont il sera, d'une manière ou d'une autre, comptable devant l'autre. Les choix pédagogiques et didactiques (le travail demandé aux élèves, les objectifs de formation, l'épistémologie du professeur, les conditions de l'évaluation) font partie des déterminants essentiels du contrat didactique qui devra être adapté à ces contextes. Le contrat didactique se manifeste surtout lorsqu'il est transgressé par l'un des partenaires de la relation didactique. Une grande partie des difficultés des élèves est explicable par des effets de contrat, mal posés ou incompris (Brousseau, 1994). L'acquisition du savoir par les élèves est l'enjeu fondamental du contrat didactique d'entrée de jeu. Le contrat est modifié chaque fois qu'un nouvel objet de savoir est abordé, ou chaque fois que l'élève ou l'intervenant doit changer son rapport à un objet ancien. Ces ruptures du contrat didactique mesurent la progression du savoir. Les ruptures du contrat didactique font l'ordinaire de la classe de mathématiques en ce sens qu'elles sont fréquentes et modifient le contrat didactique. Étant donné que, chez les élèves en difficulté, ce contrat didactique est souvent « très fort » et que plusieurs effets non souhaités y sont liés (Brousseau, 1986, 1998; Giroux, 2014; Martin et Mary, 2010; Mary et Squalli, chapitre 1 de cet ouvrage), il apparaît comme un concept didactique incontournable pour alimenter nos réflexions en lien avec l'élaboration et l'expérimentation des outils et des moyens pour mieux intervenir en mathématiques.

Enfin, notre troisième point d'ancrage est en lien avec le développement du potentiel mathématique des élèves. Qu'entend-on par potentiel? Terme de logique, provenant d'Aristote, il signifie « Qui est en puissance, virtuel, par opposition à effectif ». Employé comme nom, le potentiel désigne l'ensemble des forces, des capacités, des ressources, des réserves dont dispose en puissance une collectivité, un individu. C'est l'ensemble des **ressources** de tous ordres que possède en puissance un groupe humain, une personne. Ainsi, le potentiel mathématique est l'ensemble des forces, des capacités, des ressources mathématiques dont dispose en puissance l'élève. Nous considérons que tout apprenant possède un potentiel mathématique; cette position vient donc teinter fortement notre vision des élèves en difficulté, des outils et des moyens à déployer pour mieux intervenir auprès d'eux. Notre intention d'intervention n'est pas de remédier à une difficulté identifiée, mais à développer le potentiel mathématique de l'apprenant en nous appuyant sur une analyse conceptuelle qui prend en compte autant les difficultés de l'élève que ses forces à l'aide des trois ensembles exposés par Vergnaud (1991) précédemment et du triangle didactique dans lequel il se trouve, comme nous le verrons plus loin.

Développer le potentiel mathématique implique de proposer aux élèves en difficulté des situations mathématiques riches et diversifiées en prenant en compte leurs forces. Les intervenants sont ainsi appelés à amener les élèves à réfléchir, à raisonner, à chercher, afin de favoriser des interactions pertinentes avec le milieu didactique et les rendre autonomes.

Cette vision permet, entre autres, selon Mary, Squalli et Roy (2011) et Barabé (2011) :

- de travailler avec les forces des élèves et en leur faisant prendre conscience de celles-ci;
- de mettre en place des situations qui favorisent les interactions sociales;
- d'investiguer des domaines peu travaillés;
- de varier et de multiplier les accès aux savoirs;
- d'encourager les connaissances personnelles avant les savoirs homologués.

Le courant traditionnel d'intervention (remédiation, approche développementale) auprès des élèves en difficulté a été influencé par le domaine médical (Giroux, 2014). Les approches issues de ce courant ne semblent pas avoir été efficaces pour « résoudre » les difficultés des élèves; d'ailleurs, dans le chapitre 1 de cet ouvrage, Mary et Squalli mettent en évidence plusieurs cercles vicieux que ce type d'approches peut générer. Elles n'ont pas fourni de balises pour les enseignants et les orthopédagogues en misant assez sur les forces des élèves et surtout sur leur potentiel mathématique. La vision relative au développement du potentiel mathématique émerge des travaux en didactique des mathématiques. Elle nous semble très prometteuse et surtout en adéquation avec notre perception de l'activité mathématique, entre autres, la construction du sens lors du travail sur les concepts. En effet, la construction conceptuelle des apprentissages repose sur les actions menées par les élèves. Elle pourrait être une avenue susceptible de jouer directement sur la réussite scolaire de ces derniers, en mettant l'accent sur le développement de leur potentiel.

Eu égard à ce nouvel éclairage théorique, une approche didactique des difficultés et des outils à mettre en place n'aiderait-elle pas les élèves, les enseignants et les orthopédagogues? La didactique des mathématiques étudie et analyse des phénomènes liés à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques, entre autres : les difficultés des élèves, les erreurs, les stratégies des élèves, les pratiques d'enseignement, les contenus, les connaissances et savoirs, les processus d'apprentissage, les interactions induites par le triangle didactique, etc. L'interaction entre les trois composantes définissant la relation didactique permet de comprendre la dynamique en vue de prévoir et d'anticiper les éventuelles interventions. Si l'accent est parfois centré uniquement sur l'élève et ses difficultés, les autres composantes du système (le savoir, les enseignants et les différentes interactions) semblent être reléguées au second plan (Adihou, 2011). Il est important de les prendre en considération afin que les élèves interagissent adéquatement avec le milieu didactique et l'enseignant. À ce titre, les difficultés en mathématiques sont des préoccupations de nature didactique. **L'approche didactique de l'étude des difficultés fournit des outils et moyens pour leur compréhension et leur gestion.**

Les théories en didactique des mathématiques et les concepts relevant de la recherche offrent ainsi des outils conceptuels et méthodologiques permettant d'aborder la problématique des difficultés d'apprentissage d'un point de vue systémique (DeBlois, 1998; Adihou, 2011). Une telle avenue place l'élève au cœur de cette approche systémique, tout en étant indissociable des deux autres pôles. L'accent est mis sur la synergie entre les trois pôles et non sur les déficiences d'un pôle isolément comme semblait le préconiser l'approche de remédiation. Notre approche permet et favorise, par conséquent, une prise en compte plus globale des apprentissages de l'élève dans l'étude de son potentiel mathématique. Ce qui conduit, entre autres, à la valorisation des processus personnels utilisés, comme mentionné précédemment, et à l'acceptation des erreurs comme une source d'information quant aux conceptions des élèves (Astolfi, 1997; Groupe de didactique IREM Aquitaine, 2013; Brousseau, 2009; Charnay et Mante, 1990-1991).

Nous posons ainsi comme postulat que les interventions auprès des élèves en difficulté en mathématiques peuvent être guidées par l'analyse conceptuelle, le contrat didactique et le développement du potentiel mathématique. Nous considérons ainsi l'intervention comme un processus dynamique sous l'angle de l'analyse conceptuelle, du contrat didactique et du développement du potentiel mathématique :

... Évaluation/Observation/Intervention/Évaluation/Observation/Intervention...

Ce postulat met en évidence un rôle central des types d'outils, des situations, des connaissances et des savoirs mathématiques.

5.4 Cadre méthodologique

La recherche menée est une recherche-action en ce sens qu'elle permet de concevoir, d'étudier en profondeur et d'expérimenter, au regard de l'objet sous étude, des outils d'évaluation-intervention pertinents permettant de répondre aux objectifs de la recherche et d'offrir également un aperçu de la réalité vécue par une population.

Pour mener à bien ce projet, nous avons recours à la notion de « communauté de pratique » (Wenger, 2005) avec une approche collaborative s'articulant autour d'un processus pré-action, action, post-action. En effet le concept d'une telle communauté s'applique à un groupe de personnes, de professionnels, qui s'engagent ensemble à résoudre ou à affronter des problématiques qu'ils rencontrent ou qu'ils pourraient rencontrer dans leurs pratiques professionnelles. Cette démarche favorise l'analyse réflexive sur la base d'interactions porteuses entre les moments de conception des outils et lorsqu'arrive le temps de la mise en pratique. Il permet aux chercheurs d'étudier l'articulation des expertises de chacun des partenaires et les orientations qui sont données aux activités, outils et moyens d'évaluation-intervention en termes de progression, de choix et principes didactiques. Par ailleurs, la démarche dans laquelle s'inscrit le projet est une démarche collaborative (Desgagné, 2001; Bednarz, 2013a, 2013b). Elle vise à assurer, entre autres objectifs, la co-construction et l'analyse d'intervention-évaluation auprès des élèves en difficulté d'apprentissage en mathématiques au premier cycle du primaire ainsi que le rehaussement des standards de la professionnalisation des enseignants et des orthopédagogues engagés dans le projet afin qu'ils interviennent efficacement auprès de leurs élèves.

Ce projet comporte les trois étapes charnières d'une recherche collaborative : la co-situation, la co-opération et la co-production (Desgagné, 1997, 2007). En ce qui concerne la **co-situation**, ce sont les intervenants du milieu qui ont sollicité les chercheurs pour l'élaboration de ce projet. La description de ce projet, les orientations, les objectifs et les moyens d'atteindre ceux-ci ont été ainsi co-construits par l'équipe pour répondre autant aux préoccupations du milieu de pratique que de celles des chercheurs (double vraisemblance). La **co-opération** est au cœur du projet et s'incarne dans les rencontres d'échanges, de planification, d'expérimentation et de réflexion réunissant tous les partenaires en plénières, en sous-groupes ou en petites équipes, et ce, de manière récurrente durant les deux années du projet. Enfin, la **co-production** qui découle de cette collaboration est établie pour les participants provenant du milieu de la pratique par la co-construction d'outils et de moyens d'intervention. Pour les chercheurs, elle représente l'étude des ancrages didactiques prometteurs pour intervenir en mathématiques auprès des élèves en difficulté. À un premier niveau, cette étude concerne la description du processus de collaboration, l'apport de chaque partenaire ainsi que