

« J'AVAIS JAMAIS VU ÇA COMME ÇA AVANT ! » UN PROJET DE RECHERCHE-ACTION COLLABORATIVE POUR LA FORMATION CONTINUE EN MATHÉMATIQUES AU SECONDAIRE¹

RENÉ de COTRET* Sophie – PASSARO** Valériane

Résumé – Le projet de formation continue « *J'avais jamais vu ça comme ça avant* » vise à développer, mettre à l'essai et documenter un modèle de formation continue pour des enseignants de mathématiques au secondaire travaillant avec des élèves à risque. Il vise à faire évoluer les regards des participants sur l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques par l'entremise d'un projet collaboratif de création d'activités visant, elles-mêmes, à provoquer des changements de regards chez les élèves.

Mots-clefs : Formation continue, recherche collaborative, changement de regard, enseignement secondaire, ingénierie didactique

Abstract – The project « *J'avais jamais vu ça comme ça avant* » (*I newer saw it that way before !*) wants to develop, test and inform an in-service training model for secondary school mathematics teachers working with at-risk pupils. More specifically, it aims to change the viewpoint of participants on teaching and learning mathematics through a collaborative project creating new teaching activities. The objective of these activities in themselves is to help pupils change the way they see mathematics.

Keywords: In-service training, collaborative research, change of viewpoint, secondary school teaching, didactic engineering

I. ORIGINE ET VISEE DU PROJET

Au cours d'une journée de formation que nous animions il y a quelques années, deux enseignantes du secondaire ont été amenées, par leur travail sur de « nouveaux » problèmes, c'est-à-dire des problèmes qui comportent une forme de piège ou qui sollicitent une facette inexplorée ou inhabituelle d'un concept², à voir autrement les mathématiques en jeu. Cela les a conduites à proposer de tels problèmes à leurs élèves à risque en espérant qu'ils vivent, à leur tour, une nouvelle façon de voir les maths. Leur initiative a été récompensée par l'exclamation réjouie d'un élève « *J'avais jamais vu ça comme ça avant!* » sous-entendant une compréhension enrichie !

Ce sont de tels enrichissements de regards, de conceptions, de significations, émergeant de la confrontation avec de nouveaux problèmes et pouvant favoriser la persévérance et la réussite scolaire, que nous avons visés par ce projet de formation continue, et ce, pour chacun des participants, enseignants (4), conseillers pédagogiques (3) et chercheuses (2). Dans la foulée de Wittgenstein selon qui « la signification est l'usage » nous proposons que plus les usages et les situations qui permettent de travailler un concept seront variés, plus sa signification sera riche. Ainsi, c'est à partir du problème de la conception d'activités pour

¹ Nous tenons à remercier le Ministère de l'éducation, des loisirs et des sports du Québec qui nous a octroyé une subvention pour réaliser ce projet dans le cadre du programme Chantier 7. Pour leur investissement généreux, curieux et assidu, nous voulons aussi remercier les enseignants : Guylaine Laramée, Susie Lévesque, Mélanie Senécal et François Vallée, de même que les conseillers pédagogiques Suzanne Bergeron, Stéphane Lavallée et Rosamaria Sandoval. La collaboration des commissions scolaires des Affluents et Seigneurie-des-Mille-Iles, a également été essentielle à la mise en œuvre du projet, nous leur en sommes très reconnaissantes.

* Université de Montréal, Canada, sophie.rene.de.cotret@umontreal.ca

** Université de Montréal, Canada, valeriane.passaro@umontreal.ca

² Un exemple de problème « nouveau » : Vous savez que pour additionner des fractions on les met généralement au même dénominateur. Comment expliquer alors que quelqu'un ayant obtenu $\frac{7}{8}$ au numéro 1 d'un devoir, $\frac{5}{7}$ au numéro 2 et $\frac{3}{5}$ au numéro 3 se retrouvera avec une note de : $(7+5+3)/(8+7+5) = 15/20$?

aider les élèves à risque ou ayant des difficultés en mathématiques au secondaire que la formation s'est organisée.

II. ASSISES THEORIQUES ET METHODOLOGIE

Le projet de formation repose sur trois assises théoriques. Premièrement, il s'appuie sur le fait que les élèves en difficultés ont besoin de défis plutôt que de répétitions pour apprendre. Les enrichissements recherchés dans notre projet se fondent sur la position selon laquelle les élèves ayant des difficultés souvent

« sont davantage des «enseignés» que des «apprenants» du fait des nombreuses reprises de certains enseignements reçus. » (Giroux & Ste-Marie 2007 p.40)

Afin d'éviter ces reprises de l'enseignement, il est nécessaire

« de varier les accès aux savoirs et donc [...] les situations pour favoriser la transmission et l'acquisition de savoirs mathématiques. » (Id. p.40).

Bien que cette nécessité vise particulièrement les élèves à risque, elle est valable pour tout apprenant et guide l'organisation de la formation. Nous postulons donc que c'est par l'usage et l'action dans une variété de situations que se construit la signification et que se modifie le regard ou la façon d'appréhender les problèmes, et ce, tant pour les élèves que pour les partenaires du projet.

Deuxièmement, pour concevoir et mettre à l'épreuve de telles situations, nous nous sommes appuyées sur la théorie des situations didactiques et sur l'ingénierie didactique. Le dispositif mis en place pour la conception, par l'équipe, de situations mathématiques destinées aux élèves (incluant des phases d'action, de formulation, de validation et d'institutionnalisation) est lui-même organisé de manière à ce que les participants soient plongés dans ces mêmes types de situations mais, cette fois, à propos de savoirs didactiques. Nous visons à ce que les rétroactions des différents milieux avec lesquels les participants sont invités à interagir (milieu pour l'action, milieu pour la formulation, etc.) soient à la fois source de remises en question et de développement de connaissances.

Il importe d'ajouter que ces assises théoriques constituent aussi des éléments théoriques qui sont objet d'enseignement lors de la formation. Comme les participants sont appelés à réfléchir tant sur la formation reçue que sur les activités qu'ils développent pour leurs élèves, ils bénéficient d'un double regard pour observer les concepts à l'œuvre : par les activités de formation dans lesquelles ils sont plongés et par les activités d'enseignement qu'ils conçoivent pour leurs élèves.

Troisièmement, pour orchestrer l'ensemble de la formation nous avons mis en place un processus de recherche collaborative dans lequel chacun des participants apporte son regard et son expertise au service de l'équipe. Un tel processus, vise la « médiation entre recherche et pratique » (Desgagné, Bednarz 2005). Ainsi, il s'agit, non seulement de mettre la théorie au service de la pratique, mais aussi d'utiliser la pratique pour enrichir le sens de la théorie.

Le processus collaboratif a pris la forme d'une séquence de trois cycles de quatre situations chacun: situation d'action où les participants ont développé ensemble des activités pour leurs élèves; situation de formulation pour expliciter les éléments qui ont guidé les choix (analyse *a priori*); situation de validation à partir de l'expérimentation des activités dans les classes et de l'analyse des productions, incluant le questionnement des choix effectués et la modification éventuelle des activités (analyse *a posteriori*); enfin, pour clore le cycle et à titre d'institutionnalisation, présentation par les enseignants des « étonnements » dans le cadre d'un colloque professionnel. Ce sont les enseignants qui ont choisi les thèmes sur lesquels

l'équipe travaillait en fonction de leurs préoccupations d'enseignement, des difficultés qu'ils éprouvaient pour amener leurs élèves à développer les apprentissages visés, et ce, pour chacun des 3 cycles. Les thèmes retenus ont été : les opérations sur les nombres relatifs, les proportions et les fonctions affines.

Il importe de souligner que le volet collaboratif du projet s'est mis en place dès la conception du projet puisque deux enseignantes et leur conseillère pédagogique ont participé à la rédaction de la demande de subvention (co-construction du projet). Rappelons que le projet visait la formation continue des enseignants et des conseillers pédagogiques et il a été, à ce titre, dirigé par les chercheuses. Toutefois, le modèle de formation développé a fait appel à un travail collaboratif par l'ensemble des participants. Il s'agissait non seulement de mettre la théorie au service de la pratique, mais aussi d'utiliser la pratique pour voir ou revoir la théorie de sorte que le contenu s'est construit au fur et à mesure de la formation par l'ensemble des participants, chacun étant invité à partager ses expériences et réflexions. Ainsi, l'activité réflexive inhérente au modèle adopté visait un jeu de va-et-vient entre la pratique, telle que relatée par les participants du milieu scolaire, et le regard réflexif porté sur cette pratique par l'ensemble des participants.

III. RESULTATS

Le projet visait principalement à susciter des changements de regards, des étonnements chez les participants, témoignant, par là, d'un apprentissage. Nous faisons état des principaux types de changements de regards dégagés en cours de formation ou lors du bilan.

À propos des concepts mathématiques. Le point commun des changements de regards à propos des concepts mathématiques a trait à l'enrichissement du sens des concepts travaillés. Cet enrichissement se réalise tant à partir de l'étude de problèmes inhabituels qu'à partir de l'analyse de procédures des élèves, lesquelles soulèvent parfois des questions fondamentales à propos des concepts. Par exemple, lors du travail sur les relatifs, où la soustraction $28 - 71$ était demandée, un élève a obtenu -57 en faisant $8-1=7$ puis $2-7=-5$. L'étonnement, devant ce résultat incorrect, provenant d'un raisonnement qui semble pourtant correct, a conduit les participants à chercher l'origine de l'erreur et, surtout, à comprendre le raisonnement de l'élève. C'est ainsi que nous avons mis en évidence qu'effectivement la somme de 7 unités et (-5) dizaines donne $-50+7=-43$ mais que ce résultat ne correspond pas à l'écriture $-(50+7)$ à laquelle conduit, par concaténation, l'algorithme habituel. Les enseignants et les CP ont ainsi pris conscience du domaine de validité de l'algorithme de soustraction et, plus généralement, de l'importance de questionner les procédures apprises.

À propos des concepts didactiques. Dans le cadre de la formation, des éléments de l'ingénierie didactique et de la TSD ont été présentés lors des premières journées. Au cours des rencontres et des bilans, ils ont été utilisés pour décrire certaines observations ou réflexions et ils ont donc pris un sens dans l'action. Ainsi, certains concepts qui pouvaient paraître un peu rébarbatifs au départ ont gagné l'estime des enseignants et des CP, qui, à la fin de la formation les mentionnent comme des éléments ayant un impact direct sur leur pratique enseignante. Par exemple, au début de la formation les enseignants et les CP se montraient un peu sceptiques ou méfiants en ce qui a trait à l'analyse a priori, ils craignaient qu'on remette en question leurs savoirs expérientiels et leur demande de tout prévoir. À la fin des 3 années du projet, on constate que leur conception de l'analyse a priori s'est raffinée et enrichie. Pour eux, une analyse a priori permet « de voir les intentions de ce qu'on veut faire ou provoquer », « d'anticiper toutes les réponses des élèves et pas seulement les bonnes » et « d'anticiper pour mieux répondre ». Ils commencent ainsi à voir la pertinence et la nécessité pour l'enseignant

d'expliciter et formuler clairement ses intentions lors de la création d'une activité. Ils voient aussi qu'une analyse a priori est un moyen d'anticiper des stratégies et, le cas échéant, de jouer sur la valeur des variables didactiques.. Le travail sur l'erreur prend aussi une nouvelle couleur : au lieu d'identifier les erreurs pour prévoir comment les éviter ou les attaquer, les enseignants perçoivent la richesse d'analyser les erreurs pour comprendre d'où elles viennent.

À propos des pratiques enseignantes. Pour rendre compte des changements de pratiques auxquels a mené le projet, laissons la parole aux enseignants: « Je suis plus à l'écoute de l'élève, je l'amène à se questionner sur ses choix. Je comprends mieux les démarches d'élèves, je prends plus de temps pour comprendre ce qu'ils font, j'interviens mieux. ».

À propos d'éléments de la formation. La demande faite aux enseignants pour qu'ils fassent une présentation dans un colloque professionnel (GRMS³) est apparue une étape essentielle à la formation, notamment en favorisant la dévolution. En effet, par la pression que représente l'anticipation du jugement des pairs lors de la communication, les enseignants ont été amenés à assumer, et même à revendiquer, la responsabilité des propos exprimés. De plus, cette étape a contribué à l'institutionnalisation en favorisant l'explicitation des apprentissages par les enseignants et en permettant aux formateurs de prendre la mesure des apprentissages et des effets sur la pratique enseignante. Nous n'avions pas anticipé que cette étape aurait d'aussi grands effets.

IV. DISCUSSION

Tel que nous en avons discuté lors du colloque, nous pensons que certaines conditions ont été essentielles à la réussite de ce projet collaboratif : L'existence d'une réelle confiance mutuelle entre tous les participants (directe ou par personne interposée) / Partir des questions et difficultés d'enseignement des enseignants pour amorcer le travail / Concevoir les activités en collaboration afin de développer un arrière-plan commun sur lequel pourront s'ancrer et prendre sens les concepts théoriques présentés et mis en œuvre / La nécessité d'une assistante pour observer et permettre à la chercheuse de jouer « pour vrai » / Bénéficier de beaucoup de temps pour se questionner, réfléchir, discuter, partager les expériences, tenter de formuler les étonnements et apprentissages.

Afin que les retombées de ce projet puissent aller au-delà des participants, deux documents rendant compte de la recherche sont en préparation. Un premier présente les activités développées de même que les raisons des choix didactiques qui ont conduit à leur développement. Cet aspect est essentiel pour favoriser une mise en œuvre et une gestion des activités qui soient guidées par les intentions d'apprentissage exprimées et nourries par les analyses a priori réalisées. Si les participants ont pu proposer les grandes lignes de ce recueil, la tâche de rédaction ne peut leur être dévolue et incombe donc à l'assistante de recherche et à la chercheuse. Le second document, quant à lui, décrit le dispositif de formation prévu et effectif, en fait une analyse et propose quelques améliorations au modèle de formation.

REFERENCES

Desgagné, S. & Bednarz, N. (2005) Médiation entre recherche et pratique en éducation : faire de la recherche "avec" plutôt que "sur" les praticiens. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 31, n° 2, 2005, p. 245-258. <http://id.erudit.org/iderudit/012754ar>

³ Groupe des responsables en mathématiques au secondaire.

Giroux, J., Ste-Marie, A. (2007) Maillage de situations didactiques faisant appel à des environnements informatisés et conventionnels dans des classes d'adaptation scolaire. in J. Giroux et D. Gauthier, (Eds). *Difficultés d'enseignement et d'apprentissage des mathématiques*. Montréal : Éditions Bande didactique. pp.35-63.