

**Practica virtuels et webfolios dans une classe Protic
de 2^e secondaire : regard sur des réflexions d'élèves
dans leur apprentissage de l'algèbre**



Mélanie Tremblay, *Université du Québec à Montréal, Canada*

Il est bien connu dans le milieu de l'enseignement secondaire et mis en lumière dans de nombreuses recherches (Chevallard, 1989 ; Kieran, 1992 ; Sfard, 1991 ; Vergnaud, 1987) que les élèves éprouvent des difficultés dans l'apprentissage de l'algèbre, et ce, dès son introduction. Désirant faciliter l'enseignement et l'apprentissage dans ce domaine de la mathématique, mais aussi comprendre comment est vécue l'activité mathématique dans la classe, différentes recherches se sont intéressées à ce problème au fil des années. Alors que les premières étaient davantage centrées sur l'élève et sur l'analyse de ses productions, les plus récentes considèrent plutôt l'acte d'apprendre en tant que processus social où l'ensemble des acteurs de la classe participent à un processus de co-construction de sens dans lequel la communication joue un rôle essentiel à l'apprentissage (Cobb, 1994 ; Sfard, Forman et Kieran, 2002). Cette nouvelle posture épistémologique entraîne des changements d'ordre méthodologique en recherche, et elle se répercute aussi dans la classe alors que les nouveaux programmes éducatifs, notamment au Québec et en Ontario, insistent sur l'importance de rendre l'élève actif dans son apprentissage en lui proposant des situations-problèmes où il aura à confronter son point de vue avec ses pairs en ayant recours à des argumentations mathématiques (Radford et Demers, 2004).

Outre la promotion de l'apprentissage collaboratif, le renouveau pédagogique québécois met aussi l'accent sur la nécessité d'impliquer davantage l'élève dans sa propre évaluation. Tout cela, afin que l'apprenant développe une certaine autonomie dans le regard qu'il porte sur les savoirs qu'il acquiert, sur leur utilité, et ce, afin de réajuster au besoin les stratégies qu'il a mis en place pour réussir (MELS, 2006). C'est donc influencée par ce qui précède, mais aussi par les quelques recherches (Lampert et Blunk, 1998 ; Sfard, 2001 ; Steinbring, Bartolini Bussi et Sierpiska, 1998) qui se sont déjà intéressées au point de vue de l'élève en tant qu'acteur pouvant analyser sa démarche d'apprentissage que notre recherche prend ses origines alors que nous cherchons à comprendre, dans un contexte où l'apprentissage collaboratif est privilégié, quels sont les éléments que des élèves considèrent déterminants dans leur apprentissage de l'algèbre. L'élève, en tant que participant de la classe, est alors considéré comme un être capable d'analyser, à sa manière et avec ses limites, son vécu dans l'apprentissage de l'algèbre, pour ainsi identifier les possibles difficultés rencontrées ainsi que les éléments qui ont eu une plus grande importance dans son apprentissage. Cette prise de conscience de l'élève en regard de son apprentissage sera motivée par la nécessité de partager, par le medium de la langue, ses éléments déterminants. Ainsi, le choix de s'intéresser aux propos tenus par l'élève est double. D'une part, le langage est un moyen privilégié pour se comprendre soi-même (Vygotski, 1985) et, d'autre part, il est une occasion de partager aux autres, sa manière d'analyser son vécu.

Considérant que le point de vue de l'élève, en tant qu'analyste de sa propre démarche d'apprentissage a jusqu'alors peu été considéré en recherche, la Grounded Theory (Glaser et Strauss, 1967) est la méthodologie que nous avons retenue. Cette approche est particulièrement appropriée lorsque l'on cherche à « découvrir » les différentes dimensions qui peuvent avoir été « oubliées » ou avoir échappé aux filtres théoriques des cadres d'analyse existants. Considérer le point de vue de l'élève comme source de théorisation s'avère intéressant, mais certaines considérations se doivent d'être prises en compte. Primo, la richesse des propos recueillis dépend des habiletés métacognitives des élèves, habiletés nécessaires à l'évaluation de leur apprentissage (Paris et Winnograd, 1990). Secundo, la réalisation du projet se devait d'être suffisamment souple afin qu'elle ne devienne pas une surcharge cognitive pour l'élève. En ce sens, l'identification des éléments déterminants devait permettre à l'élève de le faire au moment et de la manière (orale ou écrite) qu'il le souhaite. Ces considérations justifient d'ailleurs le choix de notre site de recherche qu'est la classe Protic de 2^e secondaire (élèves de 13 ou 14 ans). Brièvement, précisons que le Protic est un programme dans lequel chaque élève a son portable et où divers outils technologiques viennent seconder une pédagogie privilégiant la collaboration. De même, le développement des habiletés métacognitives est mis de l'avant par le biais, entre autres, du webfolio (portfolio électronique où l'élève rédige certaines réflexions relatives à sa progression) et par la création de practica virtuels. Le practicum virtuel est un montage vidéo que l'élève réalise en cours d'apprentissage et qui nécessite un retour réflexif sur ses apprentissages. Au Protic, le practicum est souvent construit au fil de l'apprentissage alors que l'élève se filme durant les diverses périodes d'enseignement. Par la suite, il sélectionnera les passages qu'il souhaite partager à ses collègues, soit pour illustrer une stratégie, soit dans le but de démontrer une progression. Souhaitant que nos méthodes de collecte soient aussi près que possible des stratégies et outils que les élèves utilisent dans leur apprentissage, nous avons donc opté pour une combinaison d'instruments (webfolio, practicum virtuel) et de méthodes qui étaient majoritairement connus des 24 participants. Et, afin d'obtenir plus de précision sur les propos tenus par certains élèves dans leur practicum virtuel, des entretiens d'explicitation (Vermersch, 2003) ont aussi été réalisés.

Bien que la présentation des résultats préliminaires puisse être d'intérêt ici, on se limitera plutôt à l'exposition des grandes lignes. De manière générale, il se dégage une grande diversité dans la capacité d'objectivation (Radford, 2002) chez les élèves. Il est d'ailleurs possible de constater une adéquation entre les résultats scolaires obtenus et la capacité métacognitive des apprenants. Les éléments déterminants mentionnés par les élèves portent sur (1) les difficultés rencontrées par les élèves dans la manipulation symbolique de l'algèbre, (2) les stratégies de résolution d'équations qui leur semblent les plus efficaces, (3) les avantages et les inconvénients de travailler en équipes, (4) l'apport positif de la réflexion régulière sur les activités vécues en classe durant l'apprentissage et, (5) l'importance qui est accordée à l'enseignante dans la validation de leur compréhension. Ce dernier énoncé mériterait d'ailleurs d'être plus amplement discuté considérant l'importance que l'on accorde à la collaboration dans le programme Protic.

Alors que nous poursuivons l'analyse des données recueillies, nous souhaitons préciser que nous ne prétendons en rien à l'obtention d'une théorie qui permettra d'expliquer ce qui fait du sens pour tous les élèves de deuxième secondaire dans leur apprentissage de l'algèbre. Nous croyons cependant que c'est en tentant de mieux comprendre ce qui fait du sens pour certains de ces élèves

que la présente recherche s'avéra intéressante pour la didactique des mathématiques. De fait, cette recherche permettra, à tout le moins, d'établir les bases de théorisation selon un angle d'analyse qui a été peu considéré jusqu'à maintenant, soit celui de l'élève.

Références

- Chevallard Y. (1989). Le passage de l'arithmétique à l'algébrique. Perspective curriculaire: la notion de modélisation, *Petit X* (19), 45-75. IREM de Grenoble.
- Cobb, P. (1994). *Learning Mathematics Constructivist and Interactionist Theories of Mathematical Development*. Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Publishers.
- Glaser, B. G., et Strauss, A. L. (1967). *The Discovery of Grounded Theory*. Chicago: Aldine.
- Kieran, C. (1992). The Learning and Teaching of School Algebra. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (p. 390-419). NY: MacMillan.
- Lampert, M., et Blunk, M. L. (1998). *Talking Mathematics in School, Studies of Teaching and Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Paris, S. G., et Winnograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones et L. Idol (dir.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (p. 15-52). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates.
- Québec, ministère de l'Éducation. (2006). *Programme de formation de l'école québécoise, Enseignement secondaire, 1^{er} cycle*. Québec: Les publications du Québec.
- Radford, L. (2002). The seen, the spoken and the written. A semiotic approach to the problem of objectification of mathematical knowledge. *For the Learning of Mathematics*, 22(2), 14-23.
- Radford, L., et Demers, S. (2004). *Communication et apprentissage. Repères conceptuels et pratiques pour la salle de classe de mathématiques*. Ontario: Centre franco-ontarien des ressources pédagogiques.
- Sfard, A. (2001). There is more to discourse than meets the ears: looking at thinking as communicating to learn more about mathematical learning. *Educational studies in mathematics*, 46, 1-3, 13-57.
- Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematics conceptions: reflections on processes and objects a different sides of the same coin. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 1-36.
- Sfard, A., Forman, E., et Kieran, C. (2002). *Learning Discourse. Discursive approaches to research in mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic.
- Steinbring, H., Bartolini Bussi, M. G., et Sierpinska, A. (1998). *Language and Communication in the Mathematics Classroom*, Virginia: NCTM.
- Vergnaud, G. (1987). Introduction de l'algèbre auprès de débutants faibles. Problèmes épistémologiques et didactiques. Dans Actes du Colloque de Sèvres: *Didactique et acquisition des connaissances scientifiques* (p. 259-288). Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Vermersch, P. (2003). *L'entretien d'explicitation*. 4^e édition. Issy-les-Moulineaux: ESF
- Vygotski, L. (1985). *Pensée et langage*. Paris: Éditions sociales.

Pour joindre l'auteurice

Mélanie Tremblay
Département de Mathématiques
Université du Québec à Montréal
CP 8888, succursale centre-ville, Montréal (Québec)
H3C 3P8 Canada
Tremblay.melanie@uqam.ca