

Mathématiques, langage et culture chez les Inuits

Louise Poirier, Directrice, Département de didactique, Université de Montréal
Mohsen Hafezian, Stagiaire post-doctoral, Département de didactique, Université de Montréal.

Dans le cadre de la 57^e conférence de la CIEAEM, le sous-thème 5 portant sur la diversité culturelle et de l'enseignement des mathématiques a été retenu. Une question soulevée attire notre attention soit la question à savoir si « on peut encadrer et étudier les différences concernant les façons de raisonner, les valeurs culturelles et leurs effets sur les performances mathématiques ». Pour alimenter la discussion, nous allons illustrer nos propos à partir d'exemples tirés d'un projet de recherche collaborative en cours depuis 4 ans auprès de la communauté inuite du Nunavik.

Ce projet prend ses racines dans un travail de développement mené avec des personnes impliquées dans diverses fonctions de la commission scolaire Kativik (enseignement, formation d'enseignants, développement de programme...). Au printemps 2000, la communauté inuite et la commission scolaire Kativik s'interrogeaient sur les difficultés qu'éprouvent les élèves en mathématiques : comment expliquer ces difficultés et surtout quelles actions prendre pour aider les élèves à poursuivre leurs études en mathématiques ? D'ailleurs de telles difficultés ont été documentées par plusieurs études de portée et de visée théoriques différentes (voir, par exemple, Ezeife 1999b, Smith 1994, Davidson 1992 et MacIvor 1995). Le bas niveau des acquis mathématiques des élèves inuits ainsi que les contenus enseignés et les méthodes appliquées ont été au centre des réflexions menées sur le sujet.

À l'automne 2000, débutait une série de visites dans différents villages inuits afin d'observer les classes, de rencontrer des enseignants et des élèves. Plusieurs remarques peuvent être faites à la suite de cette cueillette de données :

- *Mathématiques et langue* : Les élèves inuits débutent leur scolarité (maternelle, première et deuxième années du primaire) dans leur langue, en inuktitut. Les premiers éléments de mathématiques sont ainsi appris en inuktitut. À partir de la troisième année primaire et ce jusqu'à la fin du secondaire, l'apprentissage se fait en français ou en anglais. Les élèves se retrouvent alors en situation d'apprentissage des mathématiques en langue seconde. Or, le langage joue un rôle fondamental dans le développement de la pensée mathématique. En effet, s'il nous est impossible d'imaginer une société, en tant que lieu d'échanges durables et organisés, sans mathématiques, il nous est aussi impossible d'imaginer une société sans langage ordinaire. La relation entre le langage ordinaire et les autres modes de représentations (dont les signes et symboles mathématiques) est le pivot de toute réflexion qui se penche sur la question de la communication (Rastier, 1996a, Rastier 2001). D'ailleurs, l'enseignement des mathématiques se fait par le biais du langage ordinaire. Lorsqu'un enseignant dit à ses élèves que « le symbole = est le signe d'égalité interposé entre les deux parties d'une équation ou encore que le triangle est une figure constituée de trois lignes droites croisées qui enferment une aire », les élèves devraient être familiers avec ces définitions (aire, ligne droite, égalité...). Des difficultés surgissent au moment où

l'enseignement des mathématiques d'une culture étrangère est donné à une population qui ne partage ni la culture ni la langue d'enseignement.

- *Mathématiques et culture* : Jusqu'à récemment on s'entendait pour voir les mathématiques comme étant un langage universel. Après tout, peu importe où l'on soit « un moins multiplié par un moins, donne un plus ». Cette vision des mathématiques universelles est de plus en plus remise en question. C'est ainsi que les élèves inuits apprennent les mathématiques dans leur langue pendant les trois premières années. Or les mathématiques inuites sont différentes, par exemple, le système de numération inuite est un système qui repose non pas sur une base dix mais sur une base vingt. Il semblerait alors que pour ces élèves deux univers séparés et distincts co-habitent : le monde de la vie quotidienne et le monde des mathématiques « du sud ». De plus, le premier monde, celui de la vie de tous les jours, n'a rien à voir avec le deuxième, celui des mathématiques que l'on fait à l'école. Bien que faisant partie du curriculum, les mathématiques ne sont pas perçues comme pouvant aider à résoudre des situations de la vie courante. Cette double vision s'explique par deux processus identifiés par Bishop (1988). D'une part, il y a le phénomène « d'enculturation » qui consiste à intégrer le jeune élève dans la culture locale (la culture inuite, dans ce cas-ci). Mais il y a aussi un processus « d'acculturation » qui consiste à intégrer la personne dans une culture étrangère, différente de celle de sa communauté (la culture des mathématiques « du sud »). Face à ce double phénomène, la situation éducative devient très complexe : comment rallier ces deux cultures ? En effet, l'écart se creusant entre ces deux mondes, les difficultés des élèves en mathématiques deviennent de plus en plus importantes. Ce constat n'est pas unique à la communauté inuite. Une situation similaire a été relevée chez les aborigènes d'Australie (Graham, 1988).
- *Habilités visuo-spatiales des élèves* : Les élèves que nous avons rencontrés ont des forces en mathématiques tout particulièrement en représentation spatiale et en géométrie, malheureusement le curriculum actuel ne met pas l'accent sur ces forces. Cette observation rejoint les travaux de Pallascio (1995) qui ont fait ressortir que les élèves inuits développent des connaissances spatiales différentes de celles développées par les jeunes qui habitent une ville comme Montréal .
- *Les mathématiques et les méthodes d'enseignement* : Les méthodes d'enseignement utilisées par certains enseignants (exercices papier-crayon) ne sont pas des méthodes « naturelles » d'apprentissage pour des élèves inuits. L'enseignement traditionnel inuit se fait par modelage et par le récit d'énigmes. Il y aurait là des pistes pour le développement de situations d'apprentissage adaptées au contexte inuit.

Plusieurs éléments viennent donc alimenter notre réflexion sur la situation d'apprentissage des mathématiques par les élèves inuits et nous aident à mieux comprendre les difficultés éprouvées par les élèves. En effet, c'est à la croisée des deux écarts que l'élève inuit subit le processus d'acculturation à travers l'enseignement venant du « sud ». Ces écarts, enracinés dans un écart plus global qui est celui des deux cultures, sont de nature langagière et mathématique. À titre d'exemples, présentons certains faits. Le vocabulaire inuktitut, dont l'individualité lexicale ne concerne que quelques 2000 unités, est constitué de mots, ou bien de mots / phrases selon R. Lowe (1981), fort descriptifs. Par exemple, l'équivalent inuktitut du mot crayon est Titi-rauti qui se lit littéralement «ce qui sert à écrire». Cela est aussi courant dans la désignation des objets arithmétiques. L'inuktitut possède des mots simples afin de désigner les nombres 1

(Atausiq), 2 (Maquruk), 3 (Pingasut) et 4 (Sitamat), le 5 relevant d'une désignation anthropomorphique Tallimat (bras). À partir de 6, le processus de numération change d'allure. Avec le 6 (Pingasu-ujur-tut, qui se traduit «Ils sont comme plusieurs trois»), on est déjà dans la multiplication. Le 7 (Sitama-uju-nngi-gar-tut : «Ils ne sont pas tout à fait comme plusieurs quatre») est, plus de la notion de multiplicité, porteur d'une négation. Ensuite, si l'on observe le 8 (Sitama-ujur-tut : «Ils sont comme plusieurs quatre). Une telle nomination des nombres est propre à l'Inuktitut et n'a rien à voir avec la désignation des nombres en français ou en anglais, langues d'enseignement des élèves inuits après la 3^e année primaire. Des extraits de manuels scolaires utilisés au Nunavik viendront illustrer les difficultés que peut poser le passage d'un apprentissage de l'arithmétique en Inuktitut à celui en langue seconde (français ou anglais).

Pour l'apprentissage de la géométrie, les écarts ne sont pas moins importants. Depuis l'Antiquité, la géométrie occidentale, euclidienne au moins, prend racine dans son caractère immuable (Bachelard 2003). Il y a des figures géométriques abstraites et pourvues de définitions précises. On peut s'étonner de constater à quel point le vocabulaire inuktitut est pauvre en matière des figures géométriques (à titre d'exemple, les termes tels que *trapèze*, *rayon* et *pyramide* n'existent pas en inuktitut) et de voir la richesse de cette langue en matière des relations spatiales. Des exemples de cette richesse de l'Inuktitut seront présentés. Or, l'enseignement actuel des mathématiques fait peu de cas de ces relations spatiales et ne tire pas profit de cette facilité qu'ont les élèves. D'ailleurs la question de rentabilité des mathématiques enseignées dans la vie de tous les jours des inuits reste ouverte.

Notre projet de recherche tente de d'isoler les zones de similitude et d'écart entre les deux systèmes mathématiques tout en tenant compte des spécificités langagières et culturelles qui interviennent constamment dans le processus d'enseignement et d'apprentissage de cette matière. Le cadre de cette recherche, la recherche collaborative (Desgagné, 1997 ; Bednarz, Poirier, Desgagné et Couture, 2001, Desgagné, Bednarz, Couture, Poirier et Lebus, 2001) nous paraît une voie pertinente puisqu'elle suppose que l'action de l'enseignant et la rationalité qui guide cette action fassent partie des données visant à éclairer l'objet de la recherche. La construction de situations d'enseignement (élaboration d'activités, d'interventions en classe...) passe nécessairement par la compréhension qu'a l'enseignant de sa pratique et de son contexte d'enseignement. Il est nécessaire d'intégrer des membres de la communauté inuite pour développer des situations d'enseignement adaptées au contexte. L'équipe est donc composée, en plus de la chercheuse en didactique des mathématiques et du chercheur en linguistique, de 3 ou 4 enseignants de la commission scolaire Kativik, de 3 ou 4 membres de la communauté inuite qui oeuvrent en tant que formateurs d'enseignants inuits et de conseillers en développement de programme, ceci nous permettant d'avoir le triple regard nécessaire : contexte d'enseignement, culture inuite et didactique des mathématiques. Des exemples de situations d'enseignement développées par l'équipe viendront aussi alimenter notre discussion.

Références

- Bachelard, G. (2003) *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Presses Universitaire de France.
- Bednarz, N., Poirier, L., Desgagné, S., Couture, C., (2001) «Conception de séquences d'enseignement en mathématiques: une nécessaire prise en compte des praticiens». In A. Mercier (éd.), *Sur le génie didactique: des outils d'enseignement aux théories didactiques*, pp. 43-69, Bruxelles, Éditions de Boeck.

- Bishop, A.J. (1988) «Mathematics education in its cultural context». In *Educational studies in mathematics*, 19. pp. 179-191.
- Davison D.M. (1992) «Mathematics». In J. Reyhner (Ed.) *Teaching American Indian Students*, pp 241-250, University of Oklahoma press.
- Desgagné, S., Bednarz. N., Lebuis, P., Poirier, L. et Couture, C. (2001) «L'approche collaborative de recherche en éducation : un rapport nouveau à établir entre recherche et formation». In *Revue des sciences de l'éducation*, 27(1), pp. 33-65.
- Desgagné S. (1997) «Le concept de recherche collaborative: l'idée d'un rapprochement entre chercheurs universitaires et praticiens enseignants». In *Revue des sciences de l'éducation*, 23(2), pp. 371-393.
- Ezeife, A.N. (1999b) «Using the schema theory in science teaching: The challenge before the aboriginal science teacher». *WESTCAST conference proceedings*, pp. 43-56, Faculty of Education, Brandon University, Manitoba, Canada.
- Graham, B. (1988) «Mathematical education and aboriginal children». In *Educational studies in mathematics*, 19, pp. 119-135.
- Lowe, R. (1981), *Analyse linguistique et ethnocentrisme : essai sur la structure du mot en inuktitut*, Ottawa, Collection Mercure, Musée National de l'Homme.
- MacIvor, M. (1995) «Redefining science education for aboriginal students». In M. Battiste and J. Barman (Eds.), *First Nations Education in Canada: The circle unfolds*, pp. 73-98, University of British Columbia press.
- Pallascio, R. (1995) «Observations de représentations géométriques et spatiales dans un contexte d'acculturation mathématique». Actes du colloque : *Les représentations dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques*, pp. 193-209, Marrakech.
- Rastier F. (2001) «Sémiotique et science de la culture», *Linx*, n°44-45, 2001, pp. 149-168, C.N.R.S.
- Rastier, F. (1996 a) «Représentation ou interprétation? -Une perspective herméneutique sur la médiation sémiotique». In V. Rialle et D. Fisette (dir.), *Penser l'esprit : des sciences de la cognition à une philosophie cognitive*, pp. 219-239, Presses Universitaires de Grenoble.
- Smith, M.R. (1994) «Scientific knowledge and cultural knowledge in the classroom». In K.P. Binda (Ed.), *Critical issues in First Nations education*, pp. 38-54, BUNTEP, Faculty of Education, Brandon University, Canada.