

# LE RAPPORT À LA CULTURE MATHÉMATIQUE : AVENUES POUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Michel BEAUDOIN\*

**Résumé** – Le texte présente des résultats d’une recherche portant sur le rapport à la culture mathématique d’enseignants du primaire et du secondaire du Québec. Quatre profils types portant sur le volet pédagogique du rapport à la culture mathématique des enseignants sont explicités à partir d’un cadre théorique établi par Falardeau et Simard (2007). Suite à l’analyse, le texte suggère des avenues pour mieux harmoniser la formation des enseignants de mathématiques à l’approche culturelle suggérée dans le programme de formation de l’école québécoise.

**Mots-clés** : culture mathématique, formation des enseignants, rapport à la culture, approche culturelle, stagiaires en enseignement

**Abstract** – The text comments research results concerning the relation to mathematical culture of teachers in primary and secondary schools in Quebec. Four typical profiles on the educational component of the relation of teachers to mathematical culture are explained from a theoretical framework established by Falardeau and Simard (2007). The text finally suggests avenues to harmonize the training of math teachers and the cultural approach suggested in the Quebec education program.

**Keywords**: mathematical culture, teachers’ education, relation to culture, cultural approach, trainee teachers

## I. INTRODUCTION

Ce texte s’inscrit à la suite des travaux présentés à Espace Mathématique Francophone 2009 à Dakar (Beaudoin et Bellehumeur 2009). Nous y avons présenté les perceptions de la culture mathématique des enseignants de la région de l’Outaouais au Québec. Une première analyse avait permis de constater que les enseignants avaient une perception positive de plusieurs constituantes de la culture mathématique dans leur milieu et considéraient aussi positivement certains aspects reliés à une pédagogie renouvelée.

D’autre part, les résultats soulevaient l’intérêt de poursuivre l’analyse des données sous d’autres volets. Les volets visés étaient les conceptions de la mathématique, de son enseignement et de son apprentissage, l’autorégulation des apprentissages mathématiques et le rapport des enseignants avec la culture mathématique.

Ce texte présente surtout des résultats en regard du rapport des enseignants à la culture mathématique et leurs retombées en matière de formation (initiale et continue) des enseignants de mathématique.

## II. CONTEXTE

L’apprentissage de la mathématique en contexte scolaire a été, depuis quelques années, sujet à une évolution importante au Québec. L’implantation de nouveaux programmes de formation au primaire (MEQ 2001) et au secondaire (MELS 2007 ; 2003) a mis l’accent sur l’appropriation d’une mathématique dite « culturelle », plus destinée à former des citoyens responsables et compétents que des spécialistes de cette discipline. Les contenus et les processus mathématiques devraient être appréhendés fréquemment à travers des situations signifiantes pour l’élève, ces situations permettant le développement de compétences

---

\* Université du Québec en Outaouais — Canada — [michel.beaudoin@uqo.ca](mailto:michel.beaudoin@uqo.ca)

disciplinaires et transversales. L'élève est maintenant considéré comme l'agent principal de ses apprentissages et l'enseignant est amené à jouer surtout un rôle de guide dans le cheminement des élèves.

La pénétration des TIC dans la vie de tous les jours, dans le monde professionnel et dans l'enseignement a modifié beaucoup d'attitudes et de pratiques enseignantes (Niess 2005). En mathématique, une puissance de calcul remarquable est maintenant à la disposition de tous les apprenants, même si ces technologies ne sont pas utilisées à leur plein potentiel, particulièrement en formation des enseignants (Morin et Corriveau 2010 ; Raby 2005)

Le renouveau curriculaire des années 2000 répond à ce besoin d'une formation mathématique actualisée et les nouveaux programmes tiennent compte des défis émergents de notre société. La culture en est un volet important, à la fois dans les programmes de formation des jeunes (MELS 2007, 2003 ; MEQ 2001a) et dans le programme québécois de formation des enseignants (MEQ 2001b).

La mathématique constitue une partie fondamentale de la formation des jeunes du primaire et du secondaire. C'est une discipline à laquelle la société accorde une grande importance et pour laquelle un niveau minimal de compétence est exigé pour réaliser des études supérieures. La mathématique est utilisée couramment dans la vie quotidienne et dans nombre de disciplines scientifiques : elle constitue une partie importante de notre culture.

### 1. *La culture mathématique*

Le Gouvernement du Canada utilise la définition suivante de la culture mathématique.

L'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre les divers rôles joués par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos, et à s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie présente et future en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi. (Gouvernement du Canada 2003).

Cette définition de la culture mathématique est aussi utilisée dans le Programme de formation de l'école québécoise (PFÉQ) (MELS 2007 ; 2003) et en constitue un fondement du volet « mathématique ».

Suivant cette définition, la culture mathématique comporte trois composantes, à savoir les contenus, processus et les situations mathématiques. Ces trois composantes se retrouvent aussi de façon explicite dans le programme québécois de mathématique et forment les bases de l'explicitation des apprentissages disciplinaires des élèves du primaire et du secondaire au Québec. Les *contenus* mathématiques sont les concepts qui sous-tendent la culture mathématique. Les *processus* mathématiques sont des savoir-faire propres aux différents champs de cette discipline. Ces processus s'articulent sur trois niveaux, à savoir des calculs simples, la mise en relation et la mathématisation. Enfin, les *situations* où la mathématique est utilisée traitent de contextes allant du privé aux affaires publiques ou scientifiques (Gouvernement du Canada 2003).

### 2. *Le rapport à la culture des enseignants*

L'approche culturelle de l'enseignement est relativement nouvelle dans les programmes de formation québécois, tant dans les programmes destinés aux élèves (MELS 2003 ; 2007 ; MEQ 2001a) que dans ceux destinés aux enseignants (MEQ 2001b). Elle semble encore imprécise pour les enseignants en formation ainsi que pour ceux en exercice (Portelance et Gervais 2008). Au sens commun, la mathématique est peu reliée au domaine culturel (associé généralement aux arts et aux langues). La question du rapport à la culture des enseignants en

ce qui concerne la mathématique est donc d'intérêt, dans la visée d'une meilleure appropriation des programmes et d'une formation des enseignants actualisée.

Falardeau et Simard (2007) proposent un cadre théorique pour décrire le rapport à la culture des enseignants au Québec. Ils suggèrent quatre types de rapports des enseignants à la culture, chaque type pouvant être considéré sous trois dimensions : la dimension épistémique, la dimension subjective et la dimension sociale. Chaque dimension peut être étudiée sous deux plans, le plan individuel et le plan pédagogique. Le plan individuel décrit le rapport (général) de l'enseignant avec la culture tandis que le plan pédagogique traite du rapport plus spécifique avec la culture que l'enseignant manifeste dans ses relations professionnelles avec les élèves. Quatre types de rapports avec la culture ont été identifiés et décrits à travers les trois dimensions et les deux plans proposés : le rapport de type *désimpliqué*, le rapport de type *scolaire*, le rapport de type *instrumentaliste* et le rapport de type *intégratif-évolutif*. Comme nous nous intéressons à une situation présente dans les écoles, nous n'avons considéré pour cette recherche que le plan pédagogique, c'est-à-dire celui qui touche au rapport de l'enseignant avec ses élèves et le milieu de l'enseignement.

Le cadre théorique de Falardeau et Simard (2007) a été construit dans un contexte différent de celui de la présente recherche. Nous avons par conséquent interprété les quatre profils présentés par les auteurs dans le contexte de nos travaux, c'est-à-dire de l'enseignement de la mathématique.

Pour l'enseignant de mathématique manifestant un rapport de type *désimpliqué*, la culture n'est pas beaucoup présente à l'école, elle est surtout ailleurs et son développement est peu dévolu à l'enseignant. L'enseignant *désimpliqué* se dégage de son rôle d'agent culturel. On parle d'une mathématique plutôt apprise, basée sur des règles, procédures, etc. L'enseignant ne s'engage pas dans le processus de renouvellement des pratiques nécessaires pour l'émergence d'une mathématique culturelle à l'école. L'enseignant suit souvent de façon stricte les séquences d'une collection de manuels. On pourrait parler d'un enseignant qui suit les consignes sans beaucoup se questionner ou remettre ces consignes en question.

L'enseignant manifestant un rapport *scolaire* avec la culture a le souci de bien transmettre aux élèves les connaissances prévues au programme. L'enseignant propose des situations où l'élève entretient un rapport passif à la culture mathématique ; il ne peut donc l'intégrer suivant ses intérêts. Cette culture est développée par transmission, sous la dominance de l'enseignant.

L'enseignant manifestant un rapport de type *instrumentaliste* avec la culture mathématique considère surtout le transfert de cette culture dans des situations réelles. La culture mathématique a une valeur en autant qu'elle soit utile dans la vie. Elle est importante parce que la mathématique est considérée comme essentielle pour la sélection des élèves ou pour l'exercice d'un métier. La culture est un appui au développement de l'intérêt de l'élève pour qu'il puisse devenir compétent en mathématique et, plus généralement, dans la vie : elle encourage la motivation scolaire. La culture n'apparaît dans les projets collectifs que dans la mesure où elle répond aux intérêts des élèves.

Le rapport *intégratif-évolutif* avec la culture mathématique place la mathématique dans une perspective interdisciplinaire. L'enseignant met les élèves en position de questionnement et encourage la posture critique par rapport aux savoirs. L'enseignant place l'élève en situation de co-construction avec d'autres, en accordant une grande importance au développement du sens personnel chez l'élève. La culture mathématique se situe ainsi dans la formation globale de la personne : l'apprenant est le maître d'œuvre de son développement culturel.

### III. MÉTHODOLOGIE

Cette recherche a été réalisée à partir des opinions que les enseignants ont manifestées lors des journées régionales sur la culture mathématique en 2007-08. Deux journées (subdivisées en quatre séances) de rencontres ont été tenues avec dix-huit enseignants participants du secteur primaire et du secteur secondaire. Les enseignants y ont participé sur une base volontaire et ont été a priori identifiés par les conseillers pédagogiques en fonction des critères suivants : sexe, niveau, milieu géographique, milieu culturel. Le groupe comporte neuf enseignants du primaire et neuf enseignants du secondaire.

Une première analyse a été réalisée (Beaudoin et Bellehumeur 2009) et les conclusions ont mis en évidence l'intérêt d'une analyse portant sur d'autres questions, dont le rapport à la culture des enseignants.

#### *1. Les thématiques abordées lors des journées sur la culture mathématique*

Une thématique était abordée lors de chacune des journées de rencontre. Pour chaque thématique, un ensemble de questions a été développé pour orienter les discussions. Les thématiques abordées lors des deux journées de rencontre sont les suivantes.

Atelier 1. – Vos élèves et la mathématique

Que veut dire faire de la mathématique dans la vie de tous les jours ?

Atelier 2. – Importance et utilité de la mathématique

Quels sont les besoins de base en termes de concepts et processus pour le citoyen ?

Atelier 3. – La relation entre la culture mathématique et la culture pédagogique

Que se passerait-il si on n'enseignait plus la mathématique ? Pourrait-on se passer de l'enseignement de la mathématique ?

Atelier 4. – Synthèse

#### *2. Les données de recherche*

Lors de chacun des ateliers, deux personnes ont pris des notes et rédigé des compte rendus. Ceux-ci ont été fusionnés de façon à conserver un compte rendu unique par atelier. Ces compte rendus fusionnés et anonymes constituent la base des données de recherche. Les règles d'éthique propres à tous les établissements impliqués dans la recherche ont été respectées et un certificat d'éthique de la recherche de l'Université du Québec en Outaouais a été émis pour les travaux.

#### *3. Analyse des données*

Les données ont été analysées qualitativement par catégorisation (Paillé et Muchielli 2005). L'analyse a pour but de contextualiser les catégories, c'est-à-dire de leur donner un sens dans le contexte de l'enseignement/apprentissage de la mathématique dans les écoles de l'Outaouais.

Les extraits ont été codés en fonction du volet pédagogique du modèle de Falardeau et Simard (2007) et des conceptions exprimées à propos de la mathématique, de son apprentissage de son importance. Même si le codage a été réalisé à partir d'un contexte théorique bien délimité, quelques nouvelles catégories ont émergé lors de l'analyse, à la lumière d'un premier examen du corpus.

Le logiciel ATLAS TI a servi d'instrument à l'analyse des données.

L'unité d'analyse était formée par une phrase du corpus présentant un sens dans le contexte de l'analyse. Chaque unité a été codée en fonction des définitions a priori ou a posteriori lorsqu'un code s'y appliquait de façon claire. Nous nous sommes limités au contenu explicite du texte et n'avons pas analysé le contenu latent du corpus.

Chacun des éléments codés a par la suite été recodé également de façon binaire : 1 lorsque l'énoncé allait dans le sens de la définition du code et 0 lorsqu'il était neutre ou encore opposé à la description du code. Par exemple, un élément faisant référence à la conception culturelle de la mathématique est codé 1 s'il manifeste un appui à cette conception et 0 s'il manifeste un désaccord ou s'il est neutre par rapport à cette conception. Cette façon de faire nous permet d'avoir des indicateurs de l'assentiment accordé à chacune des catégorisations. Nous n'avons pas utilisé cette codification binaire pour les catégories ayant trait au rapport à la culture mathématique des enseignants, car les extraits ne nous permettaient pas toujours de savoir si les enseignants exprimaient une position personnelle ou encore une perception de ce qui se passe dans leur milieu.

Les données ont été codées par une assistante de recherche sous la supervision du chercheur. Le codage a par la suite été vérifié par la personne qui agissait comme co-chercheuse lors d'une étape précédente de la recherche. Enfin, une enseignante retraitée comptant de nombreuses années d'expérience au primaire a repris et commenté le codage. Ses commentaires ont permis une réinterprétation des énoncés en fonction de la réalité scolaire. Cette opération a donné lieu à une modification de la codification de certains extraits, principalement en regard du rapport à la culture mathématique.

Des résultats préliminaires ont été présentés à des enseignants participants lors de rencontres en 2008-09. Cette présentation a permis une validation des bases de nos interprétations et une précision des contextes où il pourrait y avoir ambiguïté.

#### IV. RÉSULTATS PARTIELS

L'analyse des données a permis de dégager des résultats portant sur l'autorégulation des apprentissages, les conceptions des enseignants à propos de la mathématique, de son apprentissage et de son enseignement, ainsi que sur leur rapport avec la culture mathématique. Nous présentons ici des résultats sur le rapport avec la culture des enseignants et sur les conceptions des enseignants à propos de l'apprentissage de la mathématique, vu la relation naturelle entre ces deux éléments.

##### *1. Conceptions sur l'apprentissage de la mathématique*

Les conceptions manifestées par les enseignants à propos de l'apprentissage de la mathématique sont présentées dans la figure 1. Malgré l'orientation socioconstructiviste du Programme de formation québécois, les enseignants ont peu fait référence à l'apprentissage par construction sociale dans les journées de rencontre. Cette vision ne semble pas partagée par une majorité des enseignants présents même si les extraits qui y font référence semblent y être favorables (13 sur 15).

L'apprentissage de la mathématique par transmission de l'enseignant vers l'élève a été évoqué fréquemment, le plus souvent de façon positive (61 % des extraits).

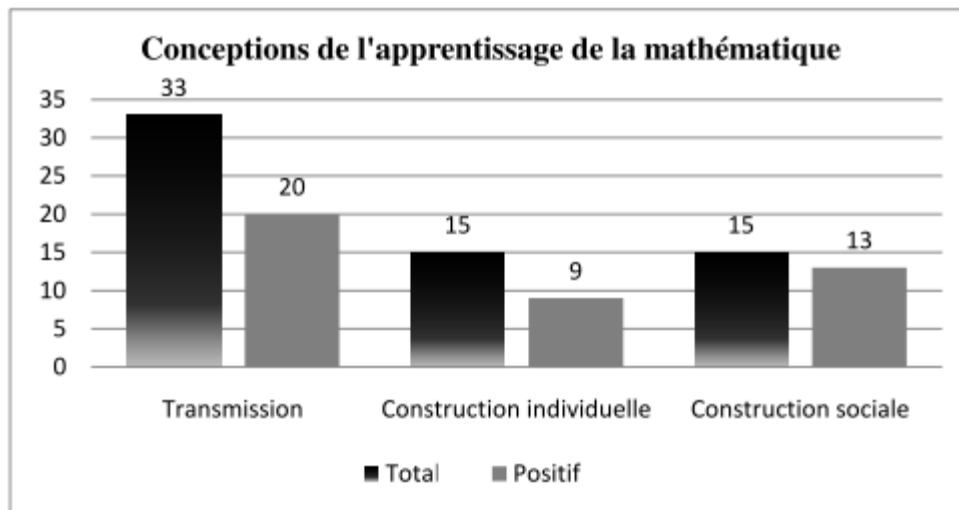


Figure 1 – Conceptions de l'apprentissage de la mathématique

Cette approche est la plus présente dans leurs propos : en ce sens, il s'agit d'une réalité présente dans les écoles et elle dispose d'une approbation apparente. Le rattachement à cette conception représente un défi en matière de formation des enseignants, les stagiaires en enseignement ayant tendance à adapter leurs pratiques à celles qui sont en vigueur dans le milieu. Il en sera question dans une section subséquente.

## 2. Le rapport à la culture mathématique (volet pédagogique)

Les enseignants manifestent plusieurs types de rapports avec la culture mathématique dans leurs activités pédagogiques (relations avec les élèves et leurs pairs). Elles sont décrites par le modèle de Falardeau et Simard (2007), décrit précédemment. La figure 2 (page suivante) présente les fréquences des extraits du discours enseignant référant à chaque type de rapport décrit par ce modèle.

Les types de rapports qui sont associés à un rôle actif de l'élève dans le développement de ses compétences sont les rapports de types « instrumentaliste » et « intégratif évolutif », au sens de la typologie développée par Falardeau et Simard (2007). La figure 2 nous indique que la référence à ces deux types de rapports est minoritaire dans l'ensemble des extraits codés. On voit ainsi apparaître une certaine contradiction entre le rapport à la culture des enseignants et les conditions nécessaires pour le soutien des apprentissages dans des programmes d'inspiration socioconstructivistes (MELS 2007, 2003 ; MEQ 2001a).

Nous décrivons, dans les prochains paragraphes, les profils-types observés chez les enseignants au chapitre de chacun des types rapports proposés par Falardeau et Simard (2007). Cette description a été élaborée à partir des extraits relatifs à chaque catégorie. Les avenues en matière de formation des enseignants seront abordées dans la dernière partie du texte.

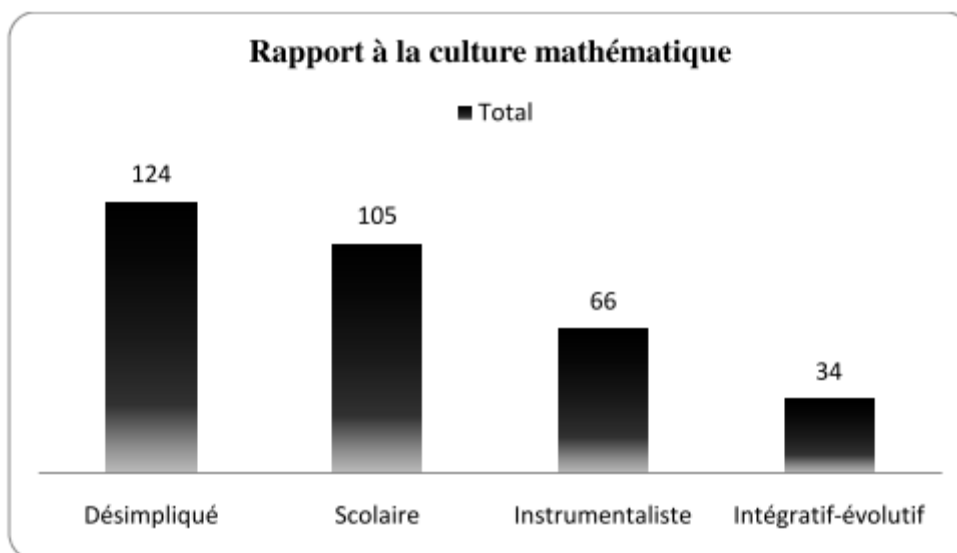


Figure 2 – Rapport à la culture des enseignants

## V. DESCRIPTION DES PROFILS

### 1. Profil du rapport de type « désimpliqué »

C'est ce rapport qui a fait l'objet du plus grand nombre d'extraits (124), soit 37 % du total. Plusieurs extraits indiquent une perception de faible implication dans le milieu vis-à-vis du développement de la culture mathématique des élèves. L'apprentissage est avant tout la réussite de procédures mathématiques.

Les extraits concernés associent les problématiques d'apprentissage à des éléments qui se situent « ailleurs » que dans la relation enseignant-élève. Ainsi les difficultés relèvent des programmes, du temps, des pairs, de la direction, de la société, etc. L'enseignant est un transmetteur et l'élève un récepteur de connaissances. La pédagogie « du manuel » est privilégiée. On peut voir ici un enseignant qui fait son travail de façon plutôt technique, sans se poser beaucoup de questions.

Ce rapport de type *désimpliqué*, perçu relativement à la culture mathématique à l'école, met en évidence un désengagement de certains par rapport au contexte culturel des apprentissages prescrit par le programme. La culture mathématique est souvent celle du manuel scolaire (assimilée à la matière couverte par le manuel) et est transmise aux élèves par l'enseignant. L'appropriation des concepts par le biais de situations problèmes (Pallascio 2005) apparaît difficile dans un tel contexte. Beaucoup d'extraits font référence à l'utilisation d'exercices pour favoriser la réussite des évaluations, laquelle passe souvent avant la compréhension des concepts. La question de réaliser les tâches par réflexe, sans comprendre, a été évoquée comme avantageuse pour certains élèves.

Comme il s'agit de perceptions exprimées « à froid » par des enseignants souvent aux prises avec une implantation de programme difficile, il faut interpréter cette analyse avec prudence.

### 2. Profil du rapport de type « scolaire »

Le rapport de type scolaire a été évoqué dans 105 extraits, soit 32 % du total. Contrairement au rapport de type désimpliqué, le rapport de type scolaire fait une place à la culture

mathématique à l'école, mais cette place est plutôt limitée. La culture mathématique se limite à ce qui est prescrit dans les programmes, particulièrement sous l'angle de connaissances mathématiques à acquérir. Ce développement des connaissances n'est pas un processus où l'élève est un acteur important. La matière est couverte conformément aux exigences du programme en matière de savoirs, mais d'une façon plutôt transmissive. On s'écarte un peu de la pédagogie « du manuel » pour interpréter les apprentissages en termes de programmes tout en maintenant un enseignement orienté vers les connaissances. Le rôle de l'enseignant est avant tout de transmettre le contenu disciplinaire (concepts et processus mathématiques) aux élèves.

Les extraits référant à cette catégorie nous montrent un rapport à la culture mathématique qui est associé au rôle traditionnel de l'enseignant de mathématique. Celui-ci doit avant tout transmettre des connaissances aux élèves et favoriser leur compréhension des concepts mathématiques. L'enseignant de mathématique est surtout un « instructeur » ou un « explicateur » (Gattuso 2001).

### 3. Profil du rapport de type instrumentaliste

Ce type de rapport a été évoqué dans 66 extraits, soit 20 % des extraits codés. Dans ces extraits, la culture mathématique à l'école est perçue comme un moyen de développer les compétences des élèves. On veut avant tout former des citoyens compétents dans leur sphère professionnelle : la culture mathématique est un moyen pour y arriver. Comme les compétences doivent être mobilisées par l'élève, celui-ci a nécessairement un rôle actif à jouer dans leur développement.

Le rapport de type instrumentaliste est bien en accord avec les visées du programme de formation des élèves. Il est associé à une pédagogie active et à un enseignant de mathématique qui est, par ses compétences et ses actions, un modèle pour les élèves. La culture mathématique est bien présente à l'école ; l'enseignant ajuste ses interventions pour en assurer le développement chez ses élèves.

La perspective instrumentaliste manifestée par ces extraits touche surtout aux compétences disciplinaires (mathématiques) des élèves. Les enseignants manifestant ce type de rapport s'intéressent à leur développement et désirent que l'élève s'approprie des savoirs mathématiques utiles et transférables.

On dénote cependant peu de préoccupations des enseignants pour le développement de compétences transversales, ni pour le lien entre le volet disciplinaire et le volet transversal de la culture mathématique.

### 4. Profil du rapport « intégratif-évolutif »

Seulement 34 extraits (soit 10 % du total) ont fait référence à ce type de rapport. La culture mathématique est, dans ce contexte, une partie constituante du développement global de la personne et l'élève est le principal acteur de son développement. Compte tenu de la définition de cette catégorie et de la nature même de la discipline mathématique, il est naturel qu'on y retrouve moins d'extraits. Les extraits n'explicitent pas beaucoup le lien entre mathématique et développement intégral de la personne et peu d'entre eux mettent en évidence le rôle moteur de l'apprenant dans son évolution. On pourrait interpréter que les enseignants considèrent qu'en mathématique, le développement global de la personne est moins prioritaire et que d'autres disciplines pourraient s'y prêter davantage.

Les enseignants ont peu souligné le lien entre le développement intégral de la personne et la culture mathématique à l'école. Il s'agit peut-être d'une caractéristique concernant l'école



ou encore spécifique à la mathématique. Les données dont nous disposons ne nous permettent pas de comprendre auquel de ces deux contextes les enseignants se rattachent.

## VI. LIMITES

Le rapport des enseignants à la culture mathématique a été étudié de façon incomplète dans cette recherche. D'une part, le concept de culture mathématique est relativement nouveau et sa définition ne fait pas l'unanimité ; d'autre part, les données dont nous disposons ne se prêtent pas à une étude approfondie du rapport à la culture, ayant été consignées dans un contexte particulier (utilisation de données secondaires). Enfin, l'approche culturelle de l'enseignement telle que définie dans les programmes québécois (MELS 2007 ; MEQ 2001b) semble susciter beaucoup de questionnements, tant aux enseignants qu'aux étudiants en formation des maîtres (Portelante et Gervais 2008).

Les résultats nous indiquent cependant qu'il y a, dans le milieu de l'enseignement, un certain cheminement à faire au niveau des attitudes et des conceptions avant d'en arriver à une situation où le volet culturel joue un rôle important dans les pratiques d'enseignement en mathématique. L'enseignant, dans ce contexte, devrait préférentiellement manifester un rapport de type instrumentaliste ou intégratif-évolutif à la culture mathématique dans ces relations avec ses élèves (et l'équipe-école). Ces rapports sont peu évoqués dans nos données.

Beaucoup d'extraits ont montré un rapport de type désimpliqué à la culture mathématique. Nous avons déjà précisé qu'il faut interpréter les résultats avec prudence, compte tenu du contexte où les données ont été prélevées. Plusieurs extraits questionnent la professionnalisation de l'enseignement : l'enseignant devrait être un professionnel créatif, critique et œuvrant en collaboration (MEQ 2001b). Les extraits relatifs à cette catégorie suggèrent la perception d'un enseignant plutôt passif, peu engagé, qui suit les consignes, particulièrement celles du manuel. Les problèmes d'appropriation du manuel scolaire par les enseignants dans le contexte de professionnalisation ont été aussi évoqués en ce sens par Hasni et al. (2009).

Cette recherche a été réalisée dans un contexte bien particulier : il s'agissait d'étudier avec plus de profondeur des volets problématiques mis à jour par une première analyse des données provenant des journées régionales sur la culture mathématique. Il s'agit par conséquent de données secondaires dont la collecte n'était pas reliée directement à l'objet d'étude. Le portrait des perceptions des enseignants qui a ainsi été dressé sur le sujet n'est probablement pas exhaustif. Des données obtenues dans une instrumentation directement en fonction des objets de recherche auraient pu engendrer des résultats plus complets.

Les discussions ont été réalisées durant l'implantation du Programme de formation au secondaire et la refonte du cadre évaluatif à tous les niveaux. Les incertitudes générées dans le milieu ont pu avoir des répercussions sur les propos des enseignants et les idées exprimées pouvaient alors être très circonstanciées.

Enfin, le groupe d'enseignants participants était relativement petit et a été constitué par les partenaires de la recherche de façon intentionnelle. Il est donc difficile de généraliser les résultats à d'autres contextes.

## VII. AVENUES POUR LA FORMATION DES ENSEIGNANTS

Nous avons tous, en tant que personne, une relation avec la culture mathématique, relation construite progressivement depuis notre plus jeune âge. Pour les enseignants, cette culture mathématique présente un volet pédagogique parce qu'elle touche aux relations avec leurs

élèves. La formation et l'expérience en enseignement ont contribué à construire ce volet pédagogique. La formation initiale et la formation continue en enseignement ont également façonné leurs conceptions de la mathématique, de son enseignement et de son apprentissage. Les nouveaux défis de la formation des enseignants en mathématique ont été soulevés par plusieurs chercheurs (Proulx et Gattuso 2010). Nos résultats mettent aussi en évidence le besoin d'une actualisation de la formation des enseignants, particulièrement en vue de favoriser un rapport à la culture mathématique en adéquation avec les visées du programme de formation québécois.

### *1. La nécessité de recherches en partenariat concernant la culture mathématique*

La question de la culture mathématique des enseignants et, de façon plus générale, l'approche culturelle à l'enseignement sont encore des zones qui mériteraient d'être éclaircies. Les mathématiciens, les didacticiens et les professionnels de l'enseignement peuvent manifester des vues divergentes sur la culture mathématique en fonction de leur champ d'action, leurs préférences et leur idéologie. Culture mathématique et compétence mathématique semblent en effet comporter des zones d'intersection (DeCorte 2004) mais on les considère souvent comme deux entités séparées.

Cette situation peut entraîner des difficultés dans le choix des stratégies à prioriser pour soutenir les apprentissages des élèves. Des recherches menées en collaboration entre des universitaires et des professionnels de l'enseignement pourraient mener à une plus grande harmonisation des conceptions sur la culture mathématique et sur ses liens avec les compétences à développer chez les élèves.

### *2. Étudier, dans une optique de changement, le rapport à la culture mathématique des enseignants*

L'importance manifestée dans le discours enseignant des rapports de types « désimpliqué » et « scolaire » laisse voir une situation qui pourrait s'améliorer. Les conceptions au sujet de la mathématique, manifestées par plusieurs enseignants québécois, (Beaudoin 2011) présentent une mathématique « prête à porter », transmise de l'enseignant vers l'élève. Proulx (2010) souligne la nécessité de promouvoir un changement de culture dans le domaine de la formation disciplinaire des enseignants de mathématiques. La formation disciplinaire devrait permettre à l'aspirant maître de *faire* de la mathématique plutôt que d'*apprendre* une mathématique toute faite.

Marchand (2010) note que la formation mathématique des futurs maîtres devrait être enrichie, plusieurs d'entre eux ayant une perspective réductrice de l'enseignement de cette discipline. Une formation mathématique enrichie pourrait contribuer à faire évoluer le volet pédagogique du rapport à la culture mathématique de l'enseignant vers les catégories « instrumentaliste » et « intégratif-évolutif », plus adéquates pour développer chez les élèves un apprentissage à partir de situations mathématiques (Brousseau 1998 ; Pallascio 2005).

La recherche pourrait avantageusement encadrer ce processus de changement, compte tenu de la nécessité de l'induire dans plusieurs contextes de formation des maîtres différents (en termes de niveau, milieu, contexte économique, etc.).

Nos résultats permettent de suggérer quelques pistes d'action en formation initiale et en formation continue, particulièrement en matière d'articulation avec le domaine de la formation pratique.

### 3. *Actions en formation initiale*

En matière de formation initiale à l'enseignement, quelques actions pourraient être entreprises en vue de promouvoir un rapport plus adéquat avec la culture mathématique.

Selon Sqalli (2010), le développement de la culture mathématique des enseignants nécessite plusieurs expertises. L'articulation entre formation mathématique, formation didactique et formation pratique est ainsi fondamentale. Le domaine de la formation pratique est souvent oublié dans cette articulation. Les stagiaires, sous la contrainte des exigences situationnelles (planification, pratiques, évaluation) ont souvent tendance à se conformer à ce qui est en vigueur dans le milieu et à répliquer un enseignement de la mathématique orienté vers la transmission de connaissances préconstruites.

Pourrait-on exiger des stagiaires en enseignement de démontrer, dans leurs pratiques enseignantes, des conceptions et un rapport culturel adéquats en regard de la mathématique ? S'il s'agit là d'un idéal, les principes et modalités de supervision des stages le rendent souvent difficile à atteindre.

Enfin, l'importance de l'activité mathématique pour la formation et pour la société devrait être traitée de façon plus explicite dans la formation de maîtres. Il s'agit d'aller plus loin que de montrer qu'un ensemble de concepts peut résoudre une situation, si complexe soit-elle. Il faut montrer que l'activité mathématique est une composante essentielle d'une société évoluée. Le lien entre mathématique et société démocratique (Niss 2002) pourrait, par exemple, être exploité de façon plus explicite.

### 4. *Une formation continue des maîtres associés tenant compte des particularités disciplinaires*

Malo (2008) suggère de considérer le stagiaire en enseignement comme un praticien réflexif à part entière et de s'intéresser avant tout à son processus de transformation plutôt que d'imposer l'adhésion à des normes. Cette optique pourrait permettre au stagiaire enseignant d'intégrer, en situation de classe, les acquis des volets mathématique et didactique de sa formation universitaire suivant sa personnalité et ses valeurs.

Une telle approche, non déficitaire par rapport au stagiaire, pourrait être suggérée aux maîtres associés. Elle permettrait aux stagiaires de développer des pratiques plus en accord avec leur formation universitaire (didactique et disciplinaire) et moins dictées par des considérations situationnelles. Un rapport à la culture mathématique plus adéquat pourrait se construire, la formation initiale des enseignants n'étant pas orientée vers les profils de types « désimpliqué » et « scolaire ».

Le processus de formation des maîtres associés prend actuellement peu en compte les particularités disciplinaires, particulièrement en mathématique. Une prise en compte de ces particularités contribuerait à une meilleure articulation entre les domaines disciplinaire, didactique et pratique de la formation à l'enseignement. Cette articulation est vivement souhaitée par les formateurs d'enseignants de mathématique (Sqalli 2010).

## REFERENCES

- Beaudoin M. (2011) *Le soutien à l'autorégulation des apprentissages dans le contexte d'une mathématique culturelle*. Gatineau : Université du Québec en Outaouais.
- Beaudoin M., Bellehumeur P. (2009) La culture mathématique : perceptions des enseignants de l'Outaouais québécois. In Kuzniak A., Sokhna M. (Eds.) *Enseignement des mathématiques et développement, enjeux de société et de formation. Actes du colloque EMF2009*. *Revue internationale Francophone*.  
<http://fastef.ucad.sn/EMF2009/Groupes%20de%20travail/GT4/Beaudoin%20-%20Bellehumeur.pdf>
- Brousseau G. (1998) *La théorie des situations didactiques*. Grenoble : La Pensée Sauvage.
- De Corte E. (2004) Mainstream and Perspectives in Research on Learning (Mathematics) from Instruction. *Applied Psychology: an International Review* 53(2), 279-310.
- Falardeau E., Simard D. (2007) Le rapport à la culture des enseignants : proposition d'un nouveau cadre théorique. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation* 10(2), 131-150.
- Gattuso L. (2001) *Fait-on ce qu'on pense quand on enseigne des mathématiques ?* Collection Mathèse, Eds Bande Didactique. Trois-Rivières : Université du Québec à Trois-Rivières.
- Gouvernement du Canada (2003) *La culture mathématique dans le PISA*, [http://www.pisa.gc.ca/math\\_f.shtml](http://www.pisa.gc.ca/math_f.shtml)
- Hasni A., Samson G., Moresoli C., Owen M.-E. (2009) Points de vue d'enseignants de sciences au premier cycle du secondaire sur les manuels scolaires dans le contexte de l'implantation des nouveaux programmes au Québec. *Revue des sciences de l'éducation* 35(2) (Les manuels scolaires : réformes curriculaires, développement professionnel et apprentissages des élèves – Numéro thématique dirigé par Lebrun J. et Niclot D.), 83-105.
- Malo A. (2008) Le stagiaire comme praticien réflexif. Un point de vue constructiviste et non déficitaire du développement et du savoir professionnel en enseignement. In Correa Molina E., Gervais C. (Eds.) (pp.104-124) *Les stages en formation à l'enseignement*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Marchand P. (2010) Quelle formation mathématique en formation des maîtres au primaire et en adaptation scolaire et sociale. In Proulx J., Gattuso L. (Eds.) (pp.31-36) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport du Québec (2007). *Programme de formation de l'école québécoise, secondaire deuxième cycle*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation, du loisir et du sport du Québec (2003). *Programme de formation de l'école québécoise, secondaire premier cycle*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du Québec (2001a). *Programme de formation de l'école québécoise, éducation préscolaire et enseignement primaire*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Ministère de l'éducation du Québec (2001b). *La formation à l'enseignement. Les orientations. Les compétences professionnelles*. Québec : Gouvernement du Québec.
- Morin M.-P., Corriveau A. (2010) Intégration des technologies de l'information et de la communication en mathématiques : le cas de la formation des enseignants du primaire. In Proulx J., Gattuso L. (Eds.) (pp.43–58) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke: Éditions du CRP.
- Niess M. L. (2005) Preparing Teachers to Teach Science and Mathematics with Technology: Developing a Technology Pedagogical Content Knowledge (TCPK). *Teacher and Teacher Education* 21, 509-523.
- Niss M. (2002) Quantitative Literacy and Mathematical Competency.  
[http://www.maa.org/OI/pgs215\\_220.pdf](http://www.maa.org/OI/pgs215_220.pdf)

- Paillé P., Mucchielli A. (2005) *L'analyse qualitative en sciences humaines et sociales*. Paris : Armand Colin.
- Pallascio R. (2005) Les situations-problèmes : un concept central du nouveau programme de mathématique. *Vie pédagogique* 136, 32-35.
- Portelance L., C. Gervais C. (2008) L'approche culturelle de l'enseignement selon les savoirs mis en relation par l'enseignant associé et le stagiaire. In Correa Molina E., Gervais C. (Eds.) (pp.13-36) *Les stages en formation à l'enseignement*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Proulx J. (2010) Reconnecter les futurs enseignants avec les mathématiques du secondaire : travailler autour de conceptualisations riches en « faisant » des mathématiques. In Proulx J., Gattuso L. (Eds.) (pp.129-152) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Proulx J., Gattuso L. (Eds.) (2011) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- Raby C. (2005) Processus d'intégration des technologies de l'information et de la communication. In Karsenti T., Larose F. (Eds.) (pp.79-94) *L'intégration des TIC dans le travail enseignant : recherches et pratiques*. Québec : Presses de l'Université du Québec.
- Sqalli H. (2010) Quelle articulation entre formation théorique, formation didactique et formation pratique dans la formation des maîtres. In Proulx J., Gattuso L. (Eds.) (pp.153-158) *Formation des enseignants en mathématiques : tendances et perspectives actuelles*. Sherbrooke : Éditions du CRP.