

INTEGRER LES DIMENSIONS CULTURELLES DANS LE COURS DE MATHÉMATIQUES : ET SI LA CULTURE ÉTAIT DÉJÀ LÀ?

ANNIE SAVARD, PH.D.,

Département des Études intégrées en éducation

Faculté des sciences de l'éducation,

Université McGill

annie.savard@mcgill.ca

Résumé. Après un bref tour d'horizon sur la culture et sa prise en compte dans le cours de mathématique par les chercheurs en ethnomathématique, il est postulé que les schèmes culturels présents dans la classe sont en fait des schèmes culturels scolaires. Des résultats de recherche sont présentés afin de mettre en lumière leurs effets sur l'enseignement et l'apprentissage versus les effets du contrat didactique.

Mots clés. Enseignement des mathématiques, culture, apprentissage, ethnomathématique, schèmes culturels, contrat didactique

Introduction

Il est de bon ton, en éducation, de parler de culture. On souhaite former des élèves cultivés. Pour ce faire, les programmes de formation de différents pays proposent d'introduire les différents arts auprès des élèves, d'étudier des cultures différentes à la sienne ou bien de contextualiser les disciplines scolaires dans ses dimensions sociohistoriques. La recherche en didactique n'échappe pas à ce phénomène mondial. Ce colloque propose d'ailleurs l'étude de l'intégration de la dimension culturelle, entre autres, dans le cours de mathématique. Il est ainsi postulé que la culture n'y est habituellement pas présente. Mais si c'était l'inverse? Et si la culture était déjà là?

1. La culture comme un ajout

La sémantique du terme culture renvoie à plusieurs définitions. Alors que l'usage courant réfère davantage aux connaissances scientifiques qu'une personne possède ou bien aux réalisations artistiques, les différents domaines scientifiques appréhendent plutôt la culture comme activité humaine globale. L'UNESCO¹ a senti le besoin de se positionner et de définir la culture afin de s'en donner une compréhension commune :

« La culture, dans son sens le plus large, est considérée comme l'ensemble des traits distinctifs, spirituels et matériels, intellectuels et affectifs, qui caractérisent une société ou un groupe social. Elle englobe, outre les arts et les lettres, les modes de vie, les droits fondamentaux de l'être humain, les systèmes de valeurs, les traditions et les croyances »

Les chercheurs en ethnomathématique semblent adhérer à cette définition. En effet, D'Ambrosio (2001), considéré comme un des membres fondateurs de ce courant de recherche, soutient que le suffixe ethno réfère à la culture identitaire d'un groupe, d'un point de vue anthropologique. Toutefois, cette culture identitaire ne semble pas faire partie du curriculum mathématique de plusieurs pays. Ainsi, les mathématiques présentées dans les classes sont très

¹ Déclaration de Mexico sur les politiques culturelles. Conférence mondiale sur les politiques culturelles, Mexico City, 26 juillet – 6 août 1982.

différentes de celles utilisées couramment hors de ces classes. Qui plus est, ces mathématiques sont très souvent enseignées dans une langue seconde. À titre d'exemple, lors du dernier colloque EMF tenu à Sherbrooke en 2006, Traoré et Bednarz (2006) nous ont présenté les pratiques mathématiques mobilisées dans la vente de céréales et de néré par des paysans et des commerçants siamais illettrés du Burkina Faso. Ces pratiques quotidiennes de calcul et de mesure ne font pas partie des savoirs mathématiques codifiés. Elles diffèrent de point de vue selon les rôles sociaux. Le vendeur et l'acheteur négocient le prix et la mesure, et ce, avec différentes unités de mesure qui ne font pas partie du système métrique. Ces échanges commerciaux utilisent des grands nombres, mais ils utilisent des processus de calcul qui divergent un peu de ceux qui sont traditionnellement enseignés. Les mathématiques proposées par le système scolaire burkinabè pour répondre aux échanges commerciaux ne correspondent pas nécessairement aux pratiques quotidiennes qui ont cours et répondent plutôt à des besoins scolaires. Une vision occidentale prédomine alors, au détriment des pratiques culturelles en cours.

Une explication possible provient peut-être du fait que les mathématiques semblent être considérées comme étant des phénomènes universels, libres de toutes attaches culturelles (Gerdes, 1996). Ce qui est bien entendu faux, puisque les mathématiques en tant que construction et activité humaine sont également éléments culturels et porteurs de culture (Mukhopadhyay & Greer, 2001). En fait, le terme ethnomathématique renvoie à l'étude de pratiques et de concepts mathématiques par un groupe social. C'est une tentative pour décrire et comprendre de quelle façon un groupe social comprend, articule et utilise des idées mathématiques dans son quotidien, lesquelles pratiques ne sont pas partagées par tous ou reconnues comme étant des mathématiques. Cette pratique des mathématiques dans les activités quotidiennes d'un groupe social donné est culturellement située (Barton, 1996). Il n'est pas nécessaire de posséder une culture exotique, toute culture d'un groupe est ethnomathématique (Mukhopadhyay & Greer, 2001).

Les pratiques mathématiques d'un groupe social donné ne sont pas celles qui sont nécessairement apprises à l'école nous disent les ethnomathématiciens, alors que celles qui sont apprises à l'école ne sont pas nécessairement employées au quotidien. Le contexte d'application n'est pas le même, ce qui conduirait à adopter différentes représentations de la situation (Brown, Collins, & Duguid, 1989).

2. Les représentations et les schèmes comme éléments culturels

Piaget (1976) a défini les représentations comme étant des schèmes ou des structures extraits des observables mobilisés lors de la construction de sens par un sujet épistémique. La représentation est opératoire car elle conceptualise « le réel » dans le but d'agir efficacement (Vergnaud, 1985). Elle modélise « le réel » pour agir dans des situations et constitue le point de convergence entre les connaissances d'une personne et d'une situation donnée (Brun & Conne, 1990). La représentation comprend à la fois l'interprétation des intentions de la situation et les mises en relation qu'exige la compréhension de la situation, transposée

dans une situation didactique. Il s'agit de ce qui est compris et des connaissances mises en œuvre afin de modéliser puis de résoudre une situation. Les correspondances établies entre une situation et des modèles implicites forment une représentation. L'expérience, le niveau de développement et les connaissances générales et spécifiques sont les bases sur lesquelles se construisent les représentations. Une représentation est une connaissance et un moyen de connaissance (Brousseau, 2004). C'est une action contextualisée, même si elle peut être partagée par d'autres membres d'un groupe social.

Les schèmes mis en œuvre dans une représentation sont en fait des actions posées par une personne lorsqu'elle est en relation avec des objets (Piaget, 1967). Lorsque la situation est familière, les conduites et le rôle de la personne entrent plus facilement en scène puisque les caractéristiques importantes de la situation sont connues. Les schèmes culturels sont alors une généralisation de connaissances et d'expériences qui sont organisées en des connaissances relatives à un groupe social et sont utilisées pour guider les conduites dans des familles de situations. Les schèmes culturels peuvent contenir des connaissances ayant été enseignées à l'école, des stratégies de résolution de problèmes et des expériences affectives qui se produisent souvent dans cette culture (Nishida, 1999). Les connaissances peuvent être construites ou bien être en cours de construction. Selon cette perspective, ces schèmes sont dits culturels puisqu'ils sont mobilisés pour s'engager dans des familles de situations partagées par un groupe social. Les schèmes culturels sont alors reconnus comme des conduites sociales appartenant à un groupe donné. Ils peuvent être construits individuellement et **partagés** socialement comme expérience et pratiques communes (Garro, 2000). L'interaction répétée avec des membres de la même culture lors de certaines situations peut amener la création de schèmes culturels, lesquels sont alors acquis (Nishida, 1999A).

3. En contexte scolaire

Il est alors permis de s'interroger sur le rôle des schèmes culturels en contexte scolaire. En effet, le contexte scolaire propose sa propre culture scolaire (Brown *et al.*, 1989). Cette culture scolaire est partagée par un groupe social particulier : les élèves, les enseignants, les directions d'école, les professionnels scolaires, les parents. Les rôles de chacun diffèrent, mais un certain répertoire culturel est partagé puisque cette culture scolaire possède ses propres valeurs, règles, croyances et traditions. Par exemple, les élèves doivent respecter un code de conduite afin de favoriser un milieu de vie respectueux et sécuritaire pour tous. Les rôles des enseignants, des directions d'école et des élèves sont connus. En classe, certaines conduites sont attendues. Jonnaert et Vander Borgh (1999) ont discuté de la relation pédagogique entre l'enseignant et l'élève. Cette relation se veut explicite et est déterminée par un contrat pédagogique qui se fonde sur des énoncés de règles visant : «le bon déroulement des relations entre l'enseignant et ses élèves» (Jonnaert & Vander Borgh, 1999, p. 173).

De manière très spécifique, les interactions entre un enseignant et ses élèves ont été étudiées par Brousseau (1998) sous la forme du contrat didactique. Ce contrat implicite repose sur les attentes réciproques des protagonistes. Ces attentes sont spécifiques au savoir mis en jeu. L'élève

s'attend à ce que l'enseignant enseigne alors que l'enseignant s'attend à ce que les élèves s'engagent dans un processus d'apprentissage. Des ruptures peuvent survenir, ruptures provoquées par des interprétations différentes des attentes réciproques, conséquences du jeu de la dévolution et de l'institutionnalisation. Alors que les règles du contrat pédagogique régulent la relation pédagogique, le contrat didactique détermine les conditions d'apprentissage. Dans ce contexte, le rôle des schèmes culturels à l'intérieur de ces deux types de contrat reste à définir. Est-il possible que des ruptures soient provoquées par des schèmes culturels plutôt qu'envers une interprétation différente des attentes réciproques du contrat didactique ou bien envers les règles de fonctionnement du contrat pédagogique? Afin de répondre à cette question, nous allons examiner des épisodes didactiques survenus en classe du primaire, lors d'une expérimentation didactique portant sur l'enseignement des probabilités. Dans les situations didactiques présentées, ce sont les probabilités théoriques qui sont étudiées, soit le rapport du nombre de cas favorables sur le nombre de cas possibles.

4. Une expérimentation didactique

Dans le cadre d'une recherche doctorale, une séquence d'enseignement composée de six situations d'apprentissage a été proposée à 27 élèves d'une classe de quatrième année du primaire. La chercheuse était l'enseignante titulaire des élèves de cette école située en banlieue de Québec. Un questionnaire a été proposé avant et après l'expérimentation didactique, laquelle s'est déroulée sur six mois. Les situations d'apprentissage ont été filmées et les propos ont été retranscrits en verbatim. Un pseudonyme a été attribué à chaque élève.

L'encodage a été réalisé à l'aide logiciel Atlas/ti. Les données ont été interprétées à l'aide du modèle d'interprétation des activités cognitives de DeBlois (2003). Ce modèle vise à décrire la dynamique impliquée dans la compréhension d'un élève en contexte d'apprentissage scolaire. Il prend en considération les représentations de la situation par l'élève, des procédures qu'il a utilisées, ainsi que des attentes provoquées par le contrat didactique. Les coordinations entre ces composantes peuvent conduire à une compréhension partielle ou généralisable en d'autres contextes.

5. Deux épisodes didactiques

5.1. Le premier épisode didactique

Le questionnaire de départ comportait 17 questions à répondre de façon individuelle. La consigne avait été de répondre au meilleur de sa connaissance. La neuvième question cherchait à savoir le raisonnement des élèves face à un tirage. Les questions étaient volontairement orientées vers un contexte socioculturel (Savard, 2008) :

9. Une boîte contient tous les noms des élèves de la classe. Si j'effectue un tirage, quel nom sortira ?
- A. Pourquoi ?
 - B. Quel nom est le plus susceptible d'être tiré ?
 - C. Pourquoi ?

Afin de répondre à cette question et à notre très grande surprise, Christopher est venu demander s'il pouvait effectuer le tirage pour répondre à cette question. Devant notre refus, il est retourné à sa place, très embêté. Il devait déterminer de nouvelles procédures. Par la suite, il a répondu sur sa feuille :

9. Une boîte contient tous les noms des élèves de la classe. Si j'effectue un tirage, quel nom sortira ? *Benoît*
- A. Pourquoi ? *parce qu'il a bien fait sa semaine*
- B. Quel nom est le plus susceptible d'être tiré ? *François*
- C. Pourquoi ? *parce qu'il n'a pas le nom au tableau* (F.L. Q1.9)

Lorsque Christopher est venu demander s'il pouvait effectuer un tirage, il cherchait à répondre aux effets du contrat didactique puisqu'il mobilisait ses connaissances en voulant trouver une réponse acceptable. Toutefois, la méthode utilisée relève d'un schème culturel. En effet, il voulait effectuer le tirage puisque c'est de cette façon que l'on détermine le nom sortant. Qui plus est, les réponses qu'il a écrites montrent qu'il avait des représentations relevant de la culture scolaire plutôt que mathématiques. Il justifie le fait que des personnes ont plus de probabilités d'être tirées du fait qu'elles ont un bon comportement en classe, ce qui est une règle du contrat pédagogique. Cette règle devient alors un schème culturel puisqu'elle est fortement ancrée dans le milieu scolaire, où les bons comportements sont très souvent récompensés par le tirage d'un prix. L'adoption et la rupture du contrat didactique ont conduit l'élève à adopter des schèmes culturels plutôt qu'à mobiliser des connaissances mathématiques.

Par ailleurs, en réponse à cette même question, un autre élève a aussi fait appel à l'expérience des tirages reliée au contrat pédagogique lorsqu'il a pris en compte la fréquence des résultats des tirages de la classe :

9. Une boîte contient tous les noms des élèves de la classe. *Si j'effectue un tirage, quel nom sortira? Je ne le sais pas.*
- A. Pourquoi ? -----
- B. Quel nom est le plus susceptible d'être tiré? *Bertrand.*
- C. Pourquoi ? *Car il ne se fait jamais tirer* (F.M.Q1.9).

Cette représentation convoque l'effet de récence, c'est-à-dire la recherche d'équilibre. L'élève mobilise ses connaissances liées au contrat pédagogique pour répondre aux attentes du contrat didactique. Il évoque l'expérience de classe dans lequel le tirage est utilisé dans le cadre du contrat pédagogique, pour déterminer aléatoirement des responsabilités, la formation de groupe de travail ou bien d'un ordre de travail. Le tirage comme outil au service du contrat pédagogique est ici considéré comme un schème culturel. Dans le cas présent, le schème culturel mobilisé a influencé le raisonnement de l'élève au détriment d'un raisonnement probabiliste.

5.2 Le second épisode didactique

Une recherche bibliographique portant sur les dés a été proposée, suivie d'un mini colloque scientifique. Un jeu de dés a par la suite été vécu avec les élèves (Savard & DeBlois, 2006). Ce jeu comportant une planche avec des numéros de 1 à 12. Après avoir joué et après avoir discuté des résultats obtenus, un élève a

émis l'hypothèse que certains nombres avaient plus de probabilités de sortir que d'autres. L'enseignante leur a donc demandé de vérifier cette hypothèse par le dénombrement de tous les cas possibles, et ce, en équipe de quatre. Étudions d'un peu plus près le travail de deux groupes d'élèves.

5.2.1 Le premier groupe d'élève

Les explications du premier groupe d'élèves montrent qu'ils s'étaient dévolus la tâche et s'étaient investis réellement pour trouver une solution satisfaisante:

Sarah- Bien nous on a essayé de les avoir à peu près toutes. On fait une genre de légende des probabilités.

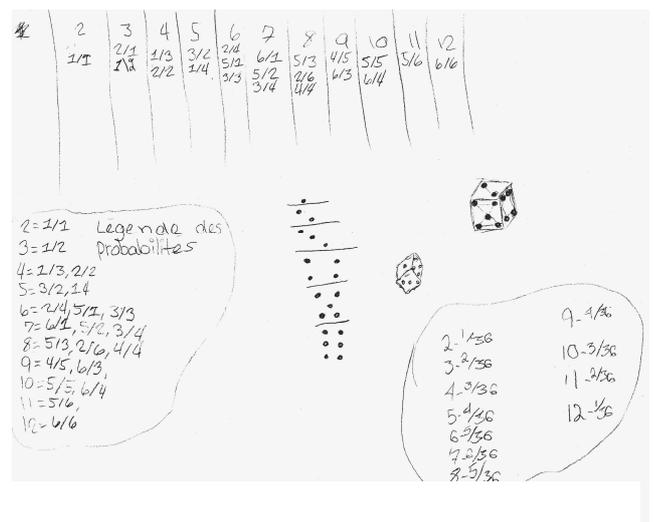
Magalie- On a fait une légende de probabilités puis ça c'est quand on les a trouvées. Puis nous notre méthode c'est additionner.

Sarah- On s'est servi des dés, puis on a essayé de trouver puis là un moment donné, c'était toujours les mêmes. Ça fait que là on a dit bon, c'est quoi qui pourrait donner ça ? Peut-être ça, ça.

Magalie- Puis là, quand on était rendu à avoir de la misère, bien là, on a regardé tous les chiffres puis on allait plus avec les dés. On allait, bon mettons 4+4, pas dans la colonne des 8, on le met dans le 8 parce qu'on n'était plus capable, on avait de la misère.

Sarah- ... 3 puis 3 dans le 6, puis ça n'a pas sorti avec les dés, bien là, on l'écrivait puis... (D.500).

Les procédures employées par ce groupe d'élèves montrent l'utilisation du dénombrement correspondant à des combinaisons, et qui permettent une structuration partielle des connaissances sur les probabilités théoriques. Ils ont tout d'abord écrit en colonne les nombres de la planche de jeu en biffant le 1. Par la suite, ils ont écrit les termes d'addition des deux nombres sous chaque colonne : les combinaisons. Pour trouver les résultats, la manipulation apparaît avant la réalisation des sommes des faces des dés. L'utilisation du matériel n'a pas permis de dénombrer tous les cas possibles. En effet, lancer les dés pour dénombrer tous les résultats possibles est une méthode qui se révèle longue et non systématique. Les élèves ont complété par les tables d'addition qu'ils connaissaient bien. Ils ont écrit une légende, cependant cette dernière n'indique rien de plus que leur tableau à colonnes. Toutes les combinaisons ont été écrites sous forme de rapports plutôt que sous forme d'additions. Par exemple, pour obtenir 3, ils ont écrit 2/1 plutôt que 2 + 1.



Les règles du contrat didactique ont été respectées. Toutefois, la procédure employée pour dénombrer les cas est plutôt curieuse : le lancer des dés. Les élèves savent très bien qu'il est parfois difficile d'obtenir un résultat souhaité au lancer d'un dé. Ils ont d'ailleurs mentionné la difficulté d'obtenir le chiffre 6 lorsqu'ils jouaient à certains jeux de société. C'est toutefois la méthode privilégiée par ce groupe. Nous expliquons ce choix par les effets du contrat didactique : l'enseignante avait demandé qu'ils vérifient l'hypothèse émise par un élève, à savoir que certains nombres avaient plus de probabilités de sortir que d'autres. Toutefois, elle avait également demandé d'écrire sur une feuille les probabilités d'obtenir ces nombres, comme les élèves venaient de le faire avec les deux dés à six faces. Elle a demandé de trouver toutes les possibilités. Les élèves ont utilisé les dés, pour ensuite les délaisser au profit d'une méthode plus fiable basée sur leurs connaissances : les tables d'addition. Les tables d'addition au primaire font partie du répertoire culturel scolaire bien connu. Les élèves ont donc fait appels à ce type de schèmes, d'autant plus que la situation s'y prêtait. Est-ce à dire que c'est la rupture du contrat qui a conduit les élèves à utiliser leurs schèmes culturels? Nous pensons plutôt que c'est les coordinations des élèves devant une méthode inefficace qui a conduit à cette rupture. La rupture est ici une conséquence des interactions des élèves alors que les schèmes culturels sont en fait une adaptation des élèves face à la situation.

5.2.2 Le deuxième groupe d'élèves

La seconde équipe a écrit le nombre total de probabilités plutôt que d'écrire des combinaisons. Ces élèves ont écrit les nombres de la planche de jeu en rangée et les probabilités d'obtenir ce nombre, en incluant le 1. Ils se sont représentés mentalement la quantité de probabilités puisqu'ils n'ont rien noté et qu'ils se sont servis des dés après, afin de

Handwritten list of probabilities for sums of two dice:

- 1. p.n. 0 -
- 2. p.n. 1 - 1+1
- 3. p.n. 1 - 2+1
- 4. p.n. 2 - 2+2 et 3+1
- 5. p.n. 2 - 1+4 et 2+3
- 6. p.n. 3 - 1+5 et 2+4 et 3+3
- 7. p.n. 3 - 1+6 et 3+4 et 5+2
- 8. p.n. 3 - 2+6 et 4+4 et 5+3
- 9. p.n. 2 - 3+6 et 5+4
- 10. p.n. 2 - 4+6 et 5+5
- 11. p.n. 1 - 5+6
- 12. p.n. 1 - 6+6

vérifier leurs résultats. Notons que ce n'était pas un rapport. Lors de l'activité, l'enseignante leur a demandé d'écrire également les arrangements, ce qu'ils ont fait sous forme d'additions. Encore une fois, la dévolution a été prise en compte par les élèves. Ceux-ci ont toutefois considéré les attentes de l'enseignante comme étant seulement la recherche des probabilités sans l'énumération des cas possibles. À la demande de l'enseignante concernant l'identification de tous les cas possibles, ils ont toutefois utilisé leur répertoire mémorisé des tables de l'addition. Par la suite, ils ont vérifié leurs résultats à l'aide des dés. Les élèves

ont utilisé leurs schèmes culturels dès le départ, pour ensuite valider les résultats à l'aide des dés. Dans ce cas-ci, l'utilisation des dés peut être interprétée comme un schème culturel, puisque les élèves n'avaient pas pris en compte toutes les attentes de l'enseignante dès le départ. Manipuler les dés semble être ici un schème culturel scolaire puisque l'utilisation du matériel mis à la disposition des élèves fait partie des conduites partagées en classe du primaire. La validation, quant à elle, peut être interprétée comme étant un élément du contrat didactique puisque dans cette classe, les élèves étaient très souvent invités à valider. D'autre part, puisqu'ils y étaient si souvent invités, c'est peut-être devenu une pratique culturelle commune. Il n'est pas possible de se prononcer dans ce cas-ci, puisqu'il nous manque des informations importantes pour conclure. Toutefois, la question mérite que l'on s'y intéresse de plus près : Quand est-ce qu'une attente de l'enseignant devient un schème culturel acquis pour les élèves ? Il est très difficile de répondre à cette question. On peut alors la formuler autrement : pourquoi un élève mobilise-t-il ses ressources ? Pour répondre aux attentes de l'enseignant ou bien parce que ses ressources sont en fait des schèmes culturels ? Dans un contexte scolaire orienté vers un développement de compétences, ces questions prennent toutes leurs sens.

6. Implications pour l'enseignement et la recherche

Il semblerait que les schèmes culturels soient bien présents en classe et se distingueraient des contrats didactique et pédagogique. Les résultats issus de cette recherche suggèrent que les schèmes culturels peuvent être mobilisés comme une procédure ou comme une connaissance, telle l'utilisation du tirage en classe. Ils suggèrent également que les schèmes culturels, tels les répertoires mémorisés ou l'utilisation du matériel de manipulation, peuvent être un moyen d'adaptation lors de l'apprentissage. En fait, les schèmes culturels font partie des ressources qu'un élève peut mobiliser en situation d'apprentissage. La prise en compte de ce type de schèmes pourrait peut-être orienter les enseignants à intervenir différemment auprès de leurs élèves. Les élèves issus d'une culture différente présentent peut-être des schèmes culturels scolaires différents. Qui plus est, l'identification de ces schèmes permettrait peut-être de les modifier afin qu'ils soient mobilisés à bon escient. D'autre part, des recherches approfondies sur les schèmes culturels scolaires ajouteraient peut-être un éclairage supplémentaire quant au raisonnement déployé en classe de mathématiques par les élèves versus les attentes du contrat didactique et des celles du contrat pédagogique.

Références

- Barton, B. (1996). Making Sense of Ethnomathematics: Ethnomathematics is Making Sense. *Educational Studies in Mathematics*, 31, 201-233.
- Brousseau, G. (1998). *Théories des situations didactiques*. Grenoble: La pensée sauvage éditions.
- Brousseau, G. (2004). Les représentations: étude en théorie des situations didactiques. *Revue des sciences de l'éducation*, 30(2), 241-277.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated Cognition and the Culture of Learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.

- Brun, J., & Conne, F. (1990). Analyses didactiques de protocoles d'observation du déroulement de situations. *Education et Recherches*(3), 261-285.
- D'Ambrosio, U. (2001). What Is Ethnomathematics, and How Can It Help Children in School? *Teaching Children Mathematics*, 7(6), 308-310.
- DeBlois, L. (2003). Interpréter explicitement les productions des élèves: une piste... Retrieved *Éducation et francophonie*, Volume XXXI (2), Document consulté le 16 juillet 2005, from <http://www.acelf.ca/c/revue/revuehtml/31-2/08-deblois.html>
- Garro, L. C. (2000). Remembering what one knows and the construction of the past: A comparison of Cultural Consensus Theory and Cultural Schema Theory. *Ethos*, 28(3), 275-319.
- Gerdes, P. (1996). Ethnomathematics and Mathematics Education. In A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick & C. Laborde (Eds.), *International Handbook of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 909-934). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Jonnaert, P., & Vander Borght, C. (1999). *Créer des conditions d'apprentissage : un cadre de référence socioconstructiviste pour une formation didactique des enseignants*. Paris ; Bruxelles: De Boeck Université.
- Mukhopadhyay, S., & Greer, B. (2001). Modeling with Purpose: Mathematics as a Critical Tool. In B. Atweh, H. Forgasz & B. Nebres (Eds.), *Sociocultural Research on Mathematics Education: An International Perspective* (pp. 295-311). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Nishida, H. (1999). Cultural Schema Theory. In W. B. Gudykunst (Ed.), *Theorizing about Intercultural Communication* (pp. 401-418). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nishida, H. (1999A). A Cognitive Approach to Intercultural Communication Based on Schema Theory. *International Journal of Intercultural Relations*, 23(5).
- Piaget, J. (1967). *Biologie et connaissance*. Paris: Gallimard.
- Piaget, J. (1976). *La formation du symbole chez l'enfant. 6e édition*. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Savard, A. (2008). *Le développement d'une pensée critique envers les jeux de hasard et d'argent par l'enseignement des probabilités à l'école primaire: Vers une prise de décision*. Thèse inédite. Université Laval, Québec.
- Savard, A., & DeBlois, L. (2006, 27-31 mai 2006). *Intégrer les dimensions historique et culturelle dans l'enseignement des mathématiques : Peut-on faire autrement qu'un placage de connaissances?* Paper presented at the Colloque Espace Mathématique Francophone, Sherbrooke, Canada.
- Vergnaud, G. (1985). Concepts et schèmes dans une théorie opératoire de la représentation. *Psychologie française* (30), 245-252.

ANNIE SAVARD, PH.D.,

Département des Études intégrées en éducation
Faculté des sciences de l'éducation,
Université McGill
annie.savard@mcgill.ca