

**Les impacts des connaissances mathématiques
sur l'attitude envers son enseignement
chez des futurs enseignants du primaire**



Laurent Theis, Marie-Pier Morin, Julie Bernier et Yolaine Tremblay, *Université de Sherbrooke, Canada*

Résumé

Au cours de la session d'automne 2003, nous avons soumis à tous les étudiants de première année du baccalauréat en enseignement au préscolaire et au primaire et du baccalauréat en adaptation scolaire et sociale de l'Université de Sherbrooke deux questionnaires. Le premier des questionnaires visait à cerner les connaissances mathématiques de ces étudiants et leur proposait diverses tâches mathématiques de niveau sixième année du primaire. Le deuxième questionnaire avait comme objectif de cerner les attitudes des futurs enseignants face aux mathématiques, à leur apprentissage et à leur enseignement. Dans la présente communication, nous allons tenter de dégager si des liens existent entre, d'une part, les lacunes dans la compréhension des mathématiques des futurs enseignants et, d'autre part, les conceptions de ces étudiants sur l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques, qui risquent de déteindre sur leur enseignement. Nous allons tenter de répondre aux questions suivantes :

- *Quelle conception de l'apprentissage les futurs enseignants entretiennent-ils par rapport à l'apprentissage des mathématiques ?*
- *De quelle manière les futurs enseignants comptent-ils enseigner les mathématiques ?*
- *Comment les futurs enseignants entrevoient-ils le soutien aux élèves en difficultés en mathématiques ?*

1) Introduction

Lorsqu'ils entrent dans la formation des enseignants au primaire, de nombreux étudiants entretiennent des rapports négatifs envers les mathématiques. Ces étudiants ont, au cours de leur carrière scolaire, développé des croyances sur les mathématiques qui risquent d'influencer la façon qu'ils enseigneront cette matière. En effet, Philippou et Christou (1998) avancent que des variables affectives comme les croyances et les attitudes envers les mathématiques jouent un rôle primordial dans le développement de leurs pratiques d'enseignement.

Parmi les croyances des étudiants, on peut distinguer celles qui sont relatives aux mathématiques et celles qui se rapportent à l'enseignement des mathématiques. Nous allons, dans les paragraphes suivants, décrire quelles croyances des étudiants de la formation des étudiants entretiennent sur ces deux sujets et montrer que ces derniers sont intimement liés.

Les croyances des étudiants sur les mathématiques

Un des éléments qui influence le plus les croyances sur les mathématiques sont les succès et les échecs que l'étudiant a vécus lui-même en mathématiques (Smith, 1996). Dans une étude, dans

laquelle des étudiants en formation initiale à l'enseignement au primaire ont été interrogés sur leur rapport aux mathématiques, Schuck (1996) a constaté que de nombreux étudiants ont considéré les mathématiques comme étant un sujet ennuyeux, fastidieux et difficile et ils ont une perception très procédurale de l'apprentissage des mathématiques.

They speak of their past experiences without enthusiasm, but are quite accepting of the fact that this is how mathematics has to be. Their perception is that mathematics is the learning of rules and formulas and the execution of a profusion of decontextualised exercises. These exercises provide, to their eyes, the unpleasant but necessary drill and practice that leads to success in mathematics. (p. 126)

Gellert (2000) constate pour sa part que de nombreux futurs enseignants du primaire ne se sentent pas à l'aise en mathématiques. Les étudiants interrogés dans cette recherche étaient également d'avis que les émotions négatives face aux mathématiques sont inévitables. Pour Phillipou et Christou (1998), des attitudes négatives envers les mathématiques et des conceptions erronées sur ce que ce sont les mathématiques sont également très répandues parmi les étudiants qui se destinent à l'enseignement au primaire. Frank (1990) va même jusqu'à dire que beaucoup de ces étudiants partagent les mêmes croyances que des personnes qui présentent une mathophobie sérieuse.

Ces constats confirment également les observations que nous avons faites dans nos propres cours de didactique des mathématiques depuis plusieurs années. De nombreux étudiants y sont anxieux et ont une faible estime de leur propre compétence en mathématiques. D'ailleurs, pour Phillipou et Christou (1998), la perception de leur propre compétence en mathématiques est un élément déterminant dans leur motivation à aborder une tâche mathématique. Dépendamment de la nature de cette perception, elle peut aider ou empêcher l'étudiant à vivre des réussites en mathématiques.

Si les croyances de nombreux étudiants envers les mathématiques sont négatives, ils semblent cependant conscients que celles-ci sont problématiques pour leur enseignement. Lors d'entrevues réalisées avec des futurs enseignants, Schuck (1997) a constaté que ceux-ci étaient inquiets de leurs sentiments négatifs envers les mathématiques. Ces mêmes étudiants étaient également conscients de l'importance de changer ces perceptions avant de commencer à enseigner.

Les croyances des étudiants concernant l'enseignement des mathématiques

Tout d'abord, il semble exister un lien étroit entre les croyances des étudiants sur les mathématiques et leurs croyances sur l'enseignement des mathématiques. Bobis et Cusworth (1995) soulignent dans ce contexte que des attitudes négatives envers l'enseignement des mathématiques proviennent directement d'attitudes négatives envers les mathématiques. Ainsi, pour Gellert (2000), des étudiants qui ne sentent pas à l'aise en mathématiques perpétuent un certain style de l'enseignement des mathématiques. Ces étudiants ont alors tendance à mettre l'emphase sur l'apprentissage de procédures à travers des exercices répétitifs : «The perception is that mathematics is the learning of rules and formulas and the execution of a profusion of decontextualised exercises. These exercises provide the unpleasant but necessary drill and practice that leads to success in mathematics» (p. 252).

Schuck (1997) a également constaté que les étudiants ont souvent des croyances sur l'enseignement des mathématiques qui sont incompatibles avec les réformes de l'enseignement des mathématiques. Leurs croyances sur la nature des mathématiques ont alors une influence directe et négative sur le type d'enseignement qu'ils vont dispenser.

For these prospective teachers, mathematics is seen as an unrelated set of facts, rules and skills, to be used as required, but lacking any coherence or reason. Stress is laid on the importance of algorithms and the basic skills of being able to multiply or divide, rather than on the processes of reasoning and generalising in mathematics. (p. 530)

Par ailleurs, les méthodes d'enseignement que ces étudiants ont vécu au cours de leur propre parcours scolaire les amènent également à considérer les leçons de mathématiques comme étant très structurées, rigides et routinières (Schuck, 1997). Plusieurs étudiants ne semblent par ailleurs pas être conscients de l'importance des connaissances mathématiques pour l'enseignement. Bobis et Cusworth (1995) ont constaté que, malgré l'admission de certains étudiants de ne pas comprendre les mathématiques, ils faisaient preuve d'une confiance remarquable quant à leur capacité d'enseigner cette matière. La perception des mathématiques enseignées au primaire comme étant relativement facile peut expliquer ce phénomène.

Si la formation à l'enseignement constitue une occasion privilégiée pour modifier les conceptions des étudiants sur l'enseignement des mathématiques (Philippou et Christou, 1998), il n'est cependant pas facile de réaliser ces changements. Ainsi, Gellert (2000) a constaté la difficulté de changer les croyances des étudiants envers les mathématiques et son enseignement au cours de la formation initiale. En même temps, la formation initiale est cruciale à cet égard, puisque, selon Davis (1999), les conceptions des enseignants ont tendance à se stabiliser à la fin de la formation initiale. Pour Fernandes (1995), la formation initiale constitue également un moment privilégié pour modifier les conceptions des étudiants. Pour y parvenir, il est cependant nécessaire de tenir compte, dès le départ de ces conceptions dans la formation.

2) Objectifs de recherche

Dans le cadre de cette recherche, notre objectif était d'avoir un meilleur portrait des conceptions des étudiants sur les mathématiques et leur enseignement lors de leur entrée dans la formation des enseignants. Nous étions particulièrement intéressés aux conceptions des étudiants qui éprouvent des difficultés en mathématiques, puisque leur manque de connaissances risque d'influencer leur enseignement des mathématiques. Ce sont également ces étudiants qui éprouvent le plus de difficultés dans nos cours de didactique des mathématiques. Dans ce contexte, notre objectif était de tenter d'établir différents profils d'étudiants quant à leurs conceptions envers les mathématiques et leur enseignement. Nous avons également tenté d'établir des liens entre les connaissances mathématiques des étudiants et la présence de certaines conceptions par rapport aux mathématiques et à son enseignement.

3) Méthodologie de recherche

Nous avons soumis deux tests différents à tous les étudiants de première année des baccalauréats en enseignement au préscolaire et au primaire et en adaptation scolaire et sociale de l'Université

de Sherbrooke. Un premier de ces tests visait à évaluer les connaissances et la compréhension en mathématiques des étudiants. Afin d'évaluer cet aspect, nous avons adapté le test élaboré par Morin (2003). Ce test, qui sera présenté plus en détail dans la communication de Morin et Theis (2006), présente différentes tâches de niveau fin du primaire et contient à la fois des questions visant à évaluer des connaissances qui sont plutôt de nature déclarative et la compréhension des étudiants. Il aborde des contenus mathématiques comme les nombres naturels, les quatre opérations de base, les décimaux, les fractions et les entiers relatifs.

Le deuxième test que nous avons présenté aux étudiants visait à évaluer leurs attitudes envers les mathématiques et son enseignement. Pour ce faire, nous avons adapté le test de Gattuso, Bednarz et Mary (1998), qui présente différents énoncés, que les participants doivent coter à l'aide d'une échelle de Likert à cinq intervalles, dans lesquels les étudiants devaient se dire d'accord ou pas d'accord avec les énoncés proposés. En tout, nous avons présenté 75 énoncés différents aux étudiants. Ceux-ci étaient regroupés en six catégories différentes : (1) situation personnelle par rapport aux mathématiques, (2) au sujet des mathématiques, (3) au sujet de l'apprentissage des mathématiques, (4) au sujet de l'enseignement des mathématiques, (5) buts de l'enseignement des mathématiques, (6) situation personnelle par rapport à l'enseignement des mathématiques.

Les deux tests ont été soumis à des étudiants du baccalauréat en enseignement au préscolaire et au primaire (N = 217) et aux étudiants de baccalauréat en adaptation scolaire (N = 105) au tout début de leur première année de formation. De cette manière, les étudiants n'avaient pas encore eu de cours en didactique des mathématiques, qui aurait pu influencer leurs réponses. Les étudiants disposaient d'environ une heure pour répondre au test sur les connaissances mathématiques et devaient remplir le questionnaire sur leurs attitudes envers les mathématiques et son enseignement lors du tout début de leur premier cours en didactique des mathématiques.

L'analyse des correspondances a été retenue comme méthode d'analyse statistique pour notre recherche. À cette fin, nous avons utilisé le score total obtenu par les étudiants lors de l'évaluation de leurs compétences mathématiques et des réponses qu'ils ont fournies lors de l'évaluation de leurs attitudes envers les mathématiques et leur enseignement. Pour les fins de l'analyse, nous avons d'abord ciblé les questions pour lesquelles il n'y avait pas d'unanimité. En effet, dans une grande partie des questions sur leurs attitudes envers les mathématiques et son enseignement, les étudiants étaient presque unanimes à être d'accord ou en désaccord avec l'énoncé présenté. Nous avons donc retenu uniquement des énoncés dans lesquels au moins 10% des répondants ont répondu de manière différente que les autres étudiants ce qui nous a amenés à inclure onze énoncés différents dans notre analyse statistique.

Tableau 1

Questions du test sur les attitudes envers les mathématiques et son enseignement retenues pour l'analyse

Énoncés	Catégories
On est bon ou pas bon en mathématiques, il n'y a rien à y faire, on n'y peut rien changer.	Situation personnelle par rapport aux mathématiques
Faire des mathématiques, c'est beaucoup d'occasions de me sentir bête.	Situation personnelle par rapport aux mathématiques
Pour prouver que quelque chose est vrai en mathématiques, il suffit de le vérifier pour quelques cas, si ça marche, ça marche toujours.	Mathématiques
Il y a toujours plusieurs façons de résoudre des problèmes en mathématiques	Mathématiques
Quand l'enfant arrive à l'école, il faut tout lui montrer	Apprentissage des mathématiques
Les élèves ne peuvent pas découvrir par eux-mêmes les principes et les idées mathématiques	Apprentissage des mathématiques
Les difficultés en mathématiques sont principalement dues à des difficultés de mémoire	Apprentissage des mathématiques
Si j'avais le choix, je n'enseignerais pas les mathématiques	Enseignement des mathématiques
Je suis très enthousiaste à l'idée d'enseigner les mathématiques à des enfants	Situation personnelle par rapport à l'enseignement des mathématiques
Je considère que l'enseignement des mathématiques comme nécessaire, mais ce travail ne me semble pas intéressant.	Situation personnelle par rapport à l'enseignement des mathématiques
J'ai confiance en mes habiletés pour enseigner les mathématiques	Situation personnelle par rapport à l'enseignement des mathématiques

D'autres analyses sur nos données sont actuellement en cours. Ainsi, nous tentons de déterminer, pour chacune des questions retenues, si les réponses dépendent des résultats des étudiants dans le test. Nous allons également tenter de dégager des profils d'étudiants à l'intérieur de chacune des catégories de questions que nous avons posées.

4) Résultats préliminaires de recherche

Tout d'abord, notre analyse statistique nous a permis de déterminer trois profils différents d'étudiants en ce qui a trait à leurs réponses au test sur les attitudes.

1^{er} groupe d'étudiants

Dans un premier groupe, on retrouve des étudiants qui entretiennent un rapport difficile avec les mathématiques et qui n'ont pas envie de les enseigner. Le tableau 2 montre les réponses des étudiants qui se retrouvent dans ce profil.

Tableau 2
 Profil du premier groupe d'étudiants

Énoncés	Réponses
On est bon ou pas bon en mathématiques, il n'y a rien à y faire, on n'y peut rien changer.	Indifférent, moyennement ou très en accord
Faire des mathématiques, c'est beaucoup d'occasions de me sentir bête.	Moyennement ou très en accord
Pour prouver que quelque chose est vrai en mathématiques, il suffit de le vérifier pour quelques cas, si ça marche, ça marche toujours.	Moyennement ou très en accord
Si j'avais le choix, je n'enseignerais pas les mathématiques	Moyennement ou très en accord
Je suis très enthousiaste à l'idée d'enseigner les mathématiques à des enfants	Moyennement ou très en désaccord
Je considère que l'enseignement des mathématiques comme nécessaire, mais ce travail ne me semble pas intéressant.	Moyennement en accord, très en accord
J'ai confiance en mes habiletés pour enseigner les mathématiques	Moyennement en désaccord

Les étudiants de ce groupe se retrouvent devant des défis particulièrement importants dans une formation à l'enseignement. Tout d'abord, ces étudiants ne semblent pas manifester d'intérêt pour l'enseignement des mathématiques et doutent fortement de leur compétence à les enseigner. Par ailleurs, ils ont une très mauvaise perception de leur propre compétence en mathématiques. Cette perception est problématique à plusieurs égards. D'une part, ces étudiants croient qu'il existe un don inné aux mathématiques et que, pour les personnes qui n'en disposent pas, il est difficile de développer des compétences solides en mathématiques. Il est alors difficile d'imaginer comment ils pourront réussir à dépasser leurs difficultés en mathématiques s'ils sont eux-mêmes convaincus qu'ils ne sont pas bons en mathématiques et que ce constat est difficile, voire impossible à changer. D'autre part, les lacunes que les étudiants perçoivent dans leurs propres connaissances mathématiques risquent d'influencer leur enseignement. Ainsi, Gattuso et Mailloux (1994) soulignent que lorsque les enseignants ne disposent pas de connaissances conceptuelles suffisantes, ils adoptent rapidement un enseignement directif, qui ne laisse que très peu de place à l'élève et qui n'est pas favorable à une compréhension adéquate du concept. Les perceptions négatives des étudiants de leur propre compétence en mathématiques risquent donc d'avoir de lourdes conséquences sur leur enseignement.

La conception selon laquelle il est difficile de changer son statut comme étant faible en mathématiques pose également des difficultés pour l'enseignement. Ainsi, une partie des étudiants qui ont participé à notre étude se destine à l'intervention auprès d'élèves en difficultés. On peut alors se demander comment ils vont intervenir auprès de ces élèves si, dès le départ, ils sont convaincus qu'il est difficile, voire impossible de sortir de ces difficultés.

2^e groupe d'étudiants

Dans un deuxième groupe, on retrouve des étudiants, dont le profil est à l'opposé de celui des étudiants du premier groupe. Ces étudiants aiment faire des mathématiques, ont hâte à les enseigner au primaire et se sentent prêts à le faire. Par ailleurs, on retrouve, dans ce groupe, les étudiants qui ont obtenu les scores les plus élevés dans le test sur les connaissances mathématiques. Le tableau 3 dresse le profil de ces étudiants.

Tableau 3
 Profil du deuxième groupe d'étudiants

Énoncé	Réponse
On est bon ou pas bon en mathématiques, il n'y a rien à y faire, on n'y peut rien changer.	Très en désaccord
Faire des mathématiques, c'est beaucoup d'occasions de me sentir bête.	Très en désaccord
Si j'avais le choix, je n'enseignerais pas les mathématiques	Très en désaccord
Je suis très enthousiaste à l'idée d'enseigner les mathématiques à des enfants	Très en accord
Je considère que l'enseignement des mathématiques comme nécessaire, mais ce travail ne me semble pas intéressant.	Très en désaccord
J'ai confiance en mes habiletés pour enseigner les mathématiques	Très en accord, Moyennement en accord

De prime abord, ce groupe d'étudiants semble disposer de bien meilleurs préalables à l'enseignement des mathématiques au primaire. Motivés par l'enseignement des mathématiques, ils se sentent compétents dans cette matière et ont une vision plus développementale des difficultés d'apprentissage. Étant fortement en désaccord avec l'énoncé «On est bon ou pas bon en mathématiques, il n'y a rien à y faire, on ne peut rien y changer», ces étudiants risquent d'être motivés davantage à aider des élèves plus faibles en mathématiques à surmonter leurs difficultés.

3^e groupe d'étudiants

Enfin, l'analyse statistique a également révélé la présence d'un troisième groupe d'étudiants, puisque les étudiants qui se disaient moyennement en accord avec l'énoncé «Je suis très enthousiaste à l'idée d'enseigner les mathématiques» avaient également tendance à être moyennement en désaccord avec l'énoncé «Je considère l'enseignement des mathématiques comme nécessaire, mais ce travail ne me semble pas intéressant». Dans une moindre mesure, ces étudiants avaient également tendance à se déclarer moyennement en désaccord avec l'énoncé «On est bon ou pas bon en mathématiques, on n'y peut rien changer.»

Lien avec les connaissances mathématiques des étudiants

Lors de notre analyse statistique, nous avons également tenté de déterminer si les différents profils permettent de prédire les performances des étudiants lorsqu'on a évalué leur compréhension mathématique. Il ressort de cette analyse que le deuxième profil est associé de manière signifi-

cative aux étudiants qui ont eu les meilleurs résultats dans l'évaluation de leurs connaissances mathématiques. Ce sont donc les étudiants les plus forts qui aiment les mathématiques, souhaitent les enseigner et se sentent prêts à le faire. Par ailleurs, ce sont également les étudiants les plus forts qui ont le plus tendance à penser qu'un individu peut changer ses aptitudes en mathématiques. En effet, ces étudiants se sont montrés fortement en désaccord avec l'énoncé « On est bon ou pas bon en mathématiques, il n'y a rien à y faire, on ne peut rien y changer. »

Par contre, les deux autres profils ne permettent pas de prédire, de manière significative, les résultats des étudiants qui le composent. Nous ne pouvons donc pas tirer de conclusion par rapport à leur aptitude en mathématiques.

Références

- Bobis, J. et Cusworth, R. (1995). Attitudinal shifts towards mathematics of preservice teachers. In B. Atweh et S. Flavel (dir.), *Proceedings of the 18th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australia* (109-144). Darwin, Australia : Mathematics Education Research Group of Australia.
- Davis, B. (1999). Basic irony : examining the foundations of school mathematics with preservice teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 2, 25-48.
- Fernandes, D. (1995). Analyzing four preservice teachers' knowledge and thoughts through their biographical histories. *Proceedings of the Nineteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education*, Vol II, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brazil, 162-169.
- Foss, D. et Kleinsasser, R. (1996). Preservice elementary teachers' views of pedagogical and mathematical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 12(4), 429-442.
- Frank, M. (1990). What myths about mathematics are held and conveyed by teachers? *Arithmetic Teacher*, 38(5), 10-12.
- Gattuso L., Bednarz N., Mary C. (1998) *Didactique de formation et représentations des futurs enseignants à l'égard des mathématiques, de leur apprentissage, de leur enseignement*. Texte présenté pour le symposium de didactiques : Postures épistémologiques des chercheurs et/ou formateurs en didactiques des disciplines. Université de Tunis, 5, 6, 7 novembre 1998.
- Gattuso, L. et Mailloux, N. (1994). Conceptions About Mathematics Teaching of Preservice Elementary and High-School Teachers. In *Proceedings of the Eighteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education* (Volume 2, p. 392-399). Lisbon : Portugal.
- Gellert, U. (2000). Mathematics instruction in safe space : prospective elementary teachers' views of mathematics education. *Journal of mathematics teacher education*, 3, 251-270.
- Morin, M.-P. et Theis, L. (2006). *Mesures d'encadrement à l'intention des étudiants en formation initiale qui éprouvent des difficultés en mathématiques*. Sherbrooke : Congrès Espace Mathématique Francophone.
- Morin, M.-P. (2003). *Enseigner les mathématiques au primaire : le quoi ou le comment ?* Baie-Joli : Éditions des bandes didactiques.
- Morris, H. (2001). Issues raised by testing trainee primary teachers' mathematical knowledge. *Mathematics Teacher Education and Development*, 3, 37-47.

- Philippou, G. et Christou, C. (1998). The effects of a preparatory mathematics program in changing prospective teachers' attitudes towards mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 35, 189-206.
- Schwartz, J. et Riedesel, C. (1994). *The relationship between teachers' knowledge and beliefs and the teaching of elementary mathematics*. Paper presented at the 1994 annual meeting of the American association of colleges of teacher education. Chicago, IL.
- Schuck, S. (1996). Chains in primary teacher mathematics education courses: an analysis of powerful constraints. *Mathematics Education Research Journal*, 8(2), 119-136.
- Schuck, S. (1997). Using a research simulation to challenge prospective teachers' beliefs about mathematics. *Teaching and Teacher Education*, 13(5), 529-539.
- Smith, J. (1996). Efficacy and teaching mathematics by telling: a challenge for reform. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(4), 387-402.

Pour joindre les auteurs

Laurent Theis
Université de Sherbrooke
Faculté d'éducation
2500, boul. de l'Université
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1
Laurent.Theis@USherbrooke.ca

Marie-Pier Morin
Université de Sherbrooke
Faculté d'éducation
2500, boul. de l'Université
Sherbrooke (Québec) J1K 2R1
Marie-Pier.Morin@USherbrooke.ca