

N° de la communication (ou du symposium) : **C023**

**IMPACT DE LA FORMATION INITIALE DANS LA MISE EN ŒUVRE D'UN PROJET CURRICULAIRE EN MATHEMATIQUES**

*Fagnant, Annick, Université du Luxembourg  
Burton, Réginald, Université du Luxembourg*

**RESUME :**

L'implantation des curricula dans les classes est une tâche complexe et sujette à de nombreux aléas. On constate souvent des écarts importants entre les intentions premières des concepteurs des curricula et leur introduction en classe. Pour savoir comment réussir l'implantation d'une réforme éducative, certains chercheurs ont étudié les facteurs qui peuvent favoriser, ou au contraire freiner, l'évolution des pratiques des enseignants. D'après certains modèles (Wilkins, 2008 ; voir aussi van der Sandt 2007), les croyances pourraient jouer un rôle médiateur entre les caractéristiques propres de l'enseignant (sa formation, son expérience, le contexte dans lequel il enseigne, etc.), ses connaissances et ses attitudes, d'une part, et sa pratique éducative, d'autre part. Il convient dès lors de s'interroger sur le rôle de la formation initiale des enseignants dans le processus d'évolution de leurs croyances, de leurs attitudes et de leurs connaissances et donc, in fine, dans le processus d'implantation des nouveaux curricula. Dans cette perspective, le texte présente les résultats d'une étude réalisée auprès de 75 enseignants et de 262 étudiants inscrits dans une formation initiale. Elle propose une comparaison transversale des pratiques projetées des étudiants et déclarées des enseignants en relation avec l'évolution de leurs croyances tout au long de leur formation.

**MOTS-CLES :** Réforme curriculaire – Mathématiques - Croyances

**TEXTE :**

***1. La situation actuelle au Luxembourg***

L'apparition de référentiels de compétences dans de nombreux systèmes éducatifs conduit à envisager des changements de pratiques dans les classes. Dans le contexte d'une réforme qui se met actuellement en place au Luxembourg, l'étude présentée ici s'intéresse au rôle que pourrait jouer la formation initiale des enseignants dans la mise en place de cette réforme.

Avant de présenter l'étude proprement dite, il est important de préciser le contexte dans lequel elle se situe et d'expliquer en quoi les nouvelles attentes officielles peuvent se traduire comme nécessitant la mise en place d'une véritable réforme curriculaire.

***1.1 L'apparition de nouveaux référentiels***

Des référentiels de compétences viennent de faire leur apparition dans les écoles primaires et secondaires luxembourgeoises et on attend aujourd'hui des enseignants qu'ils mettent progressivement en place une approche par compétences. Dans le document « L'approche par compétences – Enseignement primaire - Généralités » édité par le Ministère de l'éducation luxembourgeois (juin 2008), la compétence est définie comme « la capacité à mettre en œuvre un ensemble organisé de connaissances, d'habiletés et d'attitudes qu'un élève doit mobiliser dans un contexte donné lui permettant de fournir une réponse adéquate à une problématique complexe » (p. 2). Dans les socles propres aux mathématiques, la résolution de problèmes fait partie d'une des cinq compétences générales à développer, aux côtés de la modélisation, de l'argumentation, de la communication et de la représentation. De plus, les problèmes constituent

également une zone de contenu spécifique, à côté des domaines « Nombres et opérations », « Espaces et formes » et « Grandeurs et mesures ».

Pour que les élèves développent de réelles compétences (Jonnaert, 2002), il n'est pas suffisant de leur enseigner les différentes ressources isolées, de les inciter à les exercer et de les inviter occasionnellement à les appliquer dans des problèmes qui interviennent directement dans le prolongement des matières enseignées (les problèmes d'application). En accord avec la nouvelle approche, les problèmes devraient jouer un rôle important (Fagnant & Vlassis, 2010) : « apprendre les mathématiques par des situations-problèmes » devrait aider les élèves à construire des connaissances qui ont du sens et qui seront mobilisables face à de nouvelles situations et « apprendre à résoudre des problèmes » devrait leur permettre d'acquérir des stratégies efficaces qu'ils pourront déployer pour faire face aux situations complexes que l'évaluation des compétences semble aujourd'hui appelée à leur soumettre (Rey, Carette, Defrance & Kahn, 2003).

Les socles de compétences pour l'enseignement primaire ont été publiés sur le site du ministère en juin 2008 et le plan d'étude (le programme scolaire) a été récemment adapté sur cette base (septembre 2009). Durant l'année scolaire 2008-2009, quelques écoles pilotes ont tenté de développer une approche par compétences et toutes les écoles primaires sont invitées à s'inscrire progressivement dans la logique des compétences depuis la rentrée 2009-2010.

## 1.2 *Les manuels utilisés par les enseignants*

La plupart des enseignants utilisent actuellement les manuels de mathématiques produits par le Ministère de l'éducation. Une analyse de ceux-ci montrent qu'ils se présentent sous une forme assez traditionnelle, tant au niveau de la fonction attribuée aux problèmes que des type problèmes proposés (Fagnant & Burton, 2009).

Les problèmes ont essentiellement une fonction d'application des procédures mathématiques apprises antérieurement et les situations-problèmes ne constituent que très rarement le point de départ des apprentissages. Peu de chapitres sont explicitement consacrés à la résolution de problèmes et c'est généralement au sein de chapitres relatifs à des thématiques de contenus spécifiques (ex. périmètre, division écrite,...) que l'on trouve des énoncés s'apparentant à des problèmes verbaux. Dans ce cas, l'objectif est essentiellement d'appliquer les procédures qui viennent d'être apprises et l'on ne peut pas réellement parler de mise en œuvre d'une véritable démarche de résolution de problèmes.

La plupart des problèmes proposés dans les manuels peuvent être résolus par l'application d'une ou plusieurs opérations au départ de toutes les données de l'énoncé (problèmes routiniers). On ne trouve que très rarement (voire jamais) de problèmes présentant des données inutiles ou manquantes, de problèmes pour lesquels il est impossible de fournir une solution précise, de problèmes impossibles à résoudre ou invitant au développant de démarches de résolution originales, etc. (problèmes non routiniers). Les seuls problèmes « ouverts » (qui invitent à proposer plusieurs solutions) se présentent dans des situations de type « magasin » où l'élève peut choisir les achats à réaliser en fonction de la somme d'argent dont il dispose. Des problèmes plus originaux, sont proposés dans les manuels de cinquième et de sixième années, mais ils font presque toujours partie de « matières supplémentaires en option » ou d'exercices « casse-tête » et ne sont donc sans doute pas proposés à l'ensemble des élèves.

En synthèse, si les manuels répondaient aux attentes de l'ancien plan d'étude, force est de constater qu'ils correspondent peu à l'approche préconisée aujourd'hui dans les nouveaux référentiels officiels.

## 1.3 *Les difficultés éprouvées par les élèves en résolution de problèmes*

Pour éclairer les difficultés éprouvées par les élèves en résolution de problèmes, nous avons analysé les épreuves externes qui leur sont proposées en fin d'enseignement primaire (les épreuves de 2001 à 2008 ont été analysées ; voir Fagnant & Burton, 2009).

Les épreuves de mathématiques sont organisées selon deux grands types de tâches : les tâches de *reproduction*, qui consistent à reproduire des procédures qui ont fait l'objet d'un apprentissage en classe, et les tâches de *transfert*, qui consistent à transférer ces procédures à

d'autres contextes. Seules les tâches de type transfert peuvent s'apparenter à de la résolution de problèmes. Chaque année, les épreuves de fin de primaire sont analysées à l'aide d'un modèle de réponse à l'item qui fournit un indice de la difficulté spécifique de chaque tâche et permet de calculer un indice de difficulté moyenne d'un ensemble de tâches. Le premier constat qui ressort de ce type d'analyse est que les tâches de type *transfert* sont globalement plus complexes que celles de type *reproduction*, et ceci pour chacune des épreuves analysées.

Une analyse détaillée des tâches de type transfert permet de distinguer cinq types de tâches que l'on peut brièvement décrire comme suit : (1) Les « *problèmes d'application* » se présentent sous la forme d'un énoncé relativement bref qui peut être traduit directement en une ou plusieurs opérations arithmétiques qui s'effectuent au départ de toutes les données de l'énoncé ; (2) Les « *problèmes de recherche* » nécessitent de mettre en œuvre une réelle démarche de résolution de problèmes pour se représenter la situation (l'interpréter, sélectionner les informations pertinentes et les mettre en relation) et la modéliser (déterminer les opérations à mettre en œuvre et organiser la démarche) ; (3) Les « *problèmes de traduction* » invitent les élèves à traduire un texte en langage mathématique (équations ou calculs arithmétiques) ; (4) Les « *tâches problématiques* » se présentent dans un contexte intra-mathématique et se caractérisent par la nécessité de développer une démarche originale de résolution qui dépasse largement la simple application de procédures ; (5) Les « *tâches d'application* » sont des tâches techniques assez proches des tâches de reproduction (on peut sans doute parler de « *transfert proche* »). Une analyse de la difficulté relative de ces différents types de tâches permet de mettre en évidence une hiérarchie que l'on retrouve, à quelques rares exceptions près, dans chacune des épreuves : (1) les « *problèmes de recherche* » et les « *tâches problématiques* » sont en moyenne les tâches les plus complexes des épreuves ; (2) les « *tâches d'application* » sont les plus simples des épreuves et (3) les « *problèmes d'application* » ont un niveau de difficulté intermédiaire entre ces deux extrêmes (la difficulté relative des « *problèmes de traduction* » varie d'une épreuve à l'autre).

L'analyse des épreuves de fin de primaire est éclairante dans la mesure où elle permet de réaliser un parallélisme avec la notion de compétences. Rey et al. (2003) définissent trois niveaux de compétences : (1) Les *compétences de premier degré* (ou « *procédures* ») consistent à « Savoir exécuter une opération (ou une suite prédéterminée d'opérations) en réponse à un signal » (p. 26) ; (2) Les *compétences de deuxième degré* reviennent à « posséder toute une gamme de ces compétences élémentaires et savoir, dans une situation inédite, choisir celle qui convient » (p. 26). Autrement dit, il s'agit de mobiliser (et non simplement d'appliquer) la procédure adéquate ; (3) Les *compétences de troisième degré* impliquent de « savoir choisir et combiner plusieurs compétences élémentaires pour traiter une situation nouvelle et complexe » (p. 26). Les tâches qui s'apparentent à de l'application de procédures (tâches de *reproduction* et certaines tâches de type *transfert*) relèvent du premier niveau de compétence alors que les tâches de résolution de problèmes (« *problèmes de recherche* » et « *tâches problématiques* ») relèvent essentiellement du niveau 2 voire exceptionnellement du niveau 3. Que l'on s'appuie sur cette terminologie ou sur la définition de la compétence donnée par le ministère de l'éducation luxembourgeois, les constats vont dans le même sens : l'analyse des épreuves révèle les difficultés éprouvées par bon nombre d'élèves pour mobiliser leurs acquis face à des situations problématiques et donc, leur manque de compétences au sens entendu par les nouvelles directives officielles.

#### 1.4 Une véritable réforme à mettre en œuvre

L'arrivée des socles de compétences dans le système scolaire luxembourgeois demande aux enseignants de mettre en œuvre une véritable réforme de leurs pratiques pédagogiques. Si les connaissances mathématiques et la maîtrise de techniques et de procédures ont toujours leur place dans la formation mathématique des élèves, c'est la capacité de pouvoir les mobiliser et les utiliser à bon escient dans des situations complexes qui devient clairement l'objectif à atteindre. Les manuels que les enseignants ont l'habitude d'utiliser semblent ne pas répondre pleinement à ces nouvelles attentes et, comme le montre assez clairement l'analyse des épreuves de fin d'enseignement primaire, les pratiques actuelles ne semblent pas suffisamment conduire les élèves au développement de réelles compétences.

L'implantation de nouveaux curricula dans les classes est une tâche complexe et sujette à de nombreux aléas : on constate en effet souvent des écarts importants entre les intentions premières des concepteurs des curricula et leur introduction en classe. L'objet de l'étude proposée est d'analyser dans quelle mesure la formation initiale des enseignants pourrait jouer un rôle potentiel dans la mise en œuvre de ce nouveau projet curriculaire.

## ***2. Une étude sur les pratiques et les croyances des enseignants et futurs enseignants***

Malgré une volonté d'améliorer l'enseignement des mathématiques et de nombreuses réformes, d'aucuns estiment que les choses changent peu : les élèves sont toujours drillés à appliquer des techniques de calculs et invités à résoudre des problèmes peu sensés ; les enseignants continuent à donner des règles et à expliquer aux élèves comment les appliquer (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2003).

Pourquoi les réformes éducatives ont-elles tant de difficultés à s'implanter dans les classes ? Pour répondre à ce questionnement, certaines études se sont intéressées à mieux comprendre les facteurs qui influencent les pratiques des enseignants (voir van der Sandt, 2007 pour une synthèse) et d'autres se sont davantage penchées sur les facteurs qui peuvent expliquer les démarches des élèves (voir Verschaffel, Greer & De Corte, 2000 pour une synthèse).

### ***2.1 Fondements théoriques***

De nombreuses études ont mis en évidence que les élèves avaient tendance à développer des stratégies superficielles et à ne pas prendre en compte leurs connaissances de la vie réelle pour résoudre les problèmes qui leur sont proposés en classe. La nature stéréotypée des problèmes traditionnellement rencontrés en classe et la culture de classe donnant une vision particulière de la résolution de problèmes seraient en grande partie responsables du développement de ces démarches, ainsi que de l'apparition de croyances erronées face aux mathématiques et à la résolution de problèmes (Schoenfeld, 1992 ; Verschaffel et al., 2000). Par ailleurs, d'autres études ont pu monter qu'un environnement éducatif proposant des problèmes variés (non-routiniers, riches et authentiques) et un enseignement explicite et réflexif de stratégies de résolution de problèmes permettait de faire acquérir aux élèves des compétences en résolution de problèmes ainsi qu'un ensemble de croyances et d'attitudes positives en regard de cette discipline (Verschaffel et al., 1999 ; 2000).

Un autre courant de recherche s'est intéressé aux pratiques des enseignants et aux facteurs qui influencent ces pratiques (Anderson, White & Sullivan, 2005 ; Barkatsas & Malone, 2005 ; Wilkins, 2008 ; White, Way, Perry & Southwell, 2006). L'étude menée par Anderson et ses collaborateurs visait à investiguer les pratiques et les croyances des enseignants par rapport au rôle des problèmes dans l'enseignement des mathématiques. Les auteurs proposent de distinguer deux types d'approches :

\* Les approches traditionnelles, associées à la croyance selon laquelle les mathématiques constituent un ensemble de faits que l'enseignant doit délivrer, correspondraient à une pratique d'enseignement impliquant que les élèves travaillent individuellement pour faire face à des questions routinières souvent issues de manuels ou de feuilles d'exercices. Cette vision pourrait s'accompagner d'une croyance selon laquelle les problèmes sont une fin en soi (au sens d'un domaine où les élèves peuvent appliquer leurs connaissances) et qu'ils doivent être proposés aux élèves après qu'ils aient maîtrisé quelques techniques et outils mathématiques de base.

\* Les approches novatrices, associées à la croyance selon laquelle les mathématiques sont un sujet dynamique à explorer et à investiguer, correspondraient à une pratique d'enseignement impliquant plus de travaux en groupes et l'utilisation de problèmes non-routiniers qui promeuvent le développement de la réflexion mathématique et les compétences de résolution de problèmes. Cette vision pourrait s'accompagner d'une croyance selon laquelle la résolution de problèmes est un moyen (au sens d'une méthode d'enseignement/apprentissage) et que les problèmes peuvent être le point de départ de l'apprentissage dans les leçons de mathématiques.

Dans une étude récente menée auprès de 481 enseignants du primaire, Wilkins (2008) a montré que les croyances pourraient jouer un rôle médiateur entre les caractéristiques propres de

l'enseignant (sa formation, son expérience, le contexte dans lequel il enseigne, etc.), ses connaissances et ses attitudes, d'une part, et sa pratique éducative, d'autre part. Il convient dès lors de s'interroger sur le rôle de la formation initiale des enseignants dans le processus d'évolution de leurs croyances et, in fine, dans celui d'implantation des nouveaux curricula.

## 2.2 Méthodologie

Les pratiques déclarées des enseignants, les pratiques projetées des futurs enseignants et les croyances de ces deux groupes ont été appréhendées via deux versions adaptées d'un même questionnaire. Les deux premières dimensions concernent les pratiques générales d'enseignement et les croyances relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques. Ces deux dimensions ont été construites en s'inspirant largement de la dichotomie proposée par Anderson et al. (2005) entre enseignants traditionnels et enseignants novateurs. La troisième dimension investigue quels sont les types de problèmes (routiniers *vs* non-routiniers, Lee & Kim, 2005) que les enseignants et les futurs enseignants jugent intéressants. Les quatrième et cinquième dimensions, non analysées ici, portent sur l'enseignement de stratégies spécifiques de résolution de problèmes et sur les croyances spécifiques aux problèmes et aux démarches de résolution (Schoenfeld, 1992; Verschaffel et al., 1999, 2000).

L'échantillon est constitué de 337 sujets : 75 enseignants, 105 étudiants de 1<sup>re</sup> année, 73 étudiants de 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup> et 84 étudiants de 4<sup>e</sup> année. Les enseignants représentent assez bien les différents cycles d'études du primaire (environ 1/3 enseignent dans chacun des cycles). L'enquête a été réalisée par questionnaire entre les mois d'avril et de juin 2009 (voir Fagnant & Burton, à paraître pour une présentation plus détaillée de l'étude).

## 3. Les résultats de l'étude sur les pratiques et les croyances

L'analyse des résultats est guidée par trois questions : (1) Quels types de problèmes les enseignants et futurs enseignants jugent-ils intéressants (routiniers *vs* non-routiniers)? (2) Quels types d'approches d'enseignement (et de croyances) les enseignants et futurs enseignants développent-ils? (3) Quel sont les liens entre les croyances et les pratiques d'enseignement?

### 3.1 Les types de problèmes jugés intéressants

Cette dimension du questionnaire demandait aux enseignants et aux futurs enseignants de positionner leur degré d'intérêt face à 11 types de problèmes inspirés de la typologie de Lee & Kim (2005). Chaque problème était accompagné d'un bref descriptif reflétant son caractère routinier (ex. *Problème impliquant d'effectuer une opération au départ de toutes les données fournies dans l'énoncé*) ou au contraire non-routinier (ex. *Problème pour lequel il n'est pas possible de fournir une réponse numérique précise*).

Une analyse en composantes principales permet de dégager un premier facteur qui explique 25% de la variance et qui englobe les 11 items en un seul groupe (alpha de 0,68). Ce facteur reflète un intérêt général envers les problèmes, sans apporter de distinction en fonction des divers types de problèmes proposés. Un deuxième facteur (qui explique 16% de la variance) permet d'opposer deux ensembles de problèmes : le premier ensemble comprend 5 problèmes qui peuvent être qualifiés de routiniers alors que le deuxième ensemble comprend 6 problèmes non-routiniers. Le tableau 1 présente les résultats relatifs à ce deuxième facteur : plus le score factoriel est positif, plus il traduit un intérêt marqué pour les problèmes non routiniers,

Tableau 1 – Scores factoriels moyens (et écarts-type) sur l'échelle d'intérêt face aux problèmes

	Enseignants	Etudiants de 1 <sup>re</sup> année	Etudiants de 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> années	Etudiants de 4 <sup>e</sup> année
Intérêt face aux problèmes	-0,21 (0,97)	-0,33 (0,91)	0,09 (1,01)	0,49 (0,91)

Les étudiants de 2-3<sup>e</sup>, et plus encore ceux de 4<sup>e</sup> année, déclarent un intérêt plus marqué pour les problèmes non-routiniers que leurs condisciples de première année et que les enseignants.

L'intérêt des enseignants pour ces problèmes non routiniers n'est toutefois pas négligeable (même s'il est moins marqué que celui des étudiants en fin de formation) mais, comme on peut le voir dans le tableau 2, il ne se reflète pas nécessairement dans leurs pratiques.

**Tableau 2 –Intérêt pour quelques types de problèmes et fréquence d'utilisation en classe**

		Intérêt (int. ou très int.)	Fréquence (svt or très svt)
Dans la classe de Monsieur Schmit, il y a 7 filles. Il y a deux fois plus de garçons que de filles. Combien de garçons y a-t-il ? Combien d'enfants y a-t-il en tout ?	P de routine (manuel du MEN)	79%	71%
Combien l'école a-t-elle payé au total pour l'électricité l'an passé ? Quel est le coût mensuel moyen ?	P non-routinier (sources d'info complém. nécessaire)	65%	10%
Cléopâtre a dessiné des chameaux et des dromadaires, cela fait 19 bosses et 52 pattes. Elle sait que les chameaux ont deux bosses ...	P non-routinier (strat. originale – pas de procédure directe)	72%	18%
Dans la classe, il y a 3 rangées de bancs. Dans chaque rangée, il y a 6 bancs et il y a 2 places sur chaque banc. Combien y a-t-il de filles dans la classe ?	P non-routinier (impossible)	43%	7%

### 3.2 Les approches générales d'enseignement et les croyances associées

Les échelles de pratiques d'enseignement et de croyances liées à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques étaient toutes deux constituées de 20 items décrivant des pratiques et des croyances plutôt traditionnelles ou au contraire davantage novatrices. Dans les deux cas, l'analyse en composantes principales permet de dégager un premier facteur qui oppose les 10 items traditionnels aux 10 items novateurs. La part de variance expliquée est de 27% pour l'échelle de pratiques (alpha de 0,85) et de 26% pour l'échelle de croyances (alpha de 0,84). Les scores moyens obtenus au départ de ces deux analyses sont présentés dans le tableau 3 : les scores positifs reflètent des pratiques (ou des croyances) davantage novatrices.

**Tableau 3 – Scores factoriels moyens (et écarts-types) sur les échelles de pratiques et de croyances**

	Enseignants	Etudiants de 1 <sup>re</sup> année	Etudiants de 2 <sup>e</sup> et 3 <sup>e</sup> années	Etudiants de 4 <sup>e</sup> année
Pratiques d'enseignement	-0,64 <sub>(0,94)</sub>	-0,28 <sub>(0,74)</sub>	0,08 <sub>(0,86)</sub>	0,82 <sub>(0,87)</sub>
Croyances relatives à l'enseignement et à l'apprentissage	-0,13 <sub>(0,78)</sub>	-0,67 <sub>(0,92)</sub>	-0,04 <sub>(0,86)</sub>	0,86 <sub>(0,68)</sub>

Ce sont les enseignants qui déclarent les pratiques d'enseignement les plus traditionnelles et les étudiants de dernière année qui déclarent qu'ils mettront en œuvre les pratiques les plus novatrices ; l'écart entre ces deux groupes est pratiquement de 1,5 écart-type. En début de formation, les étudiants de 1<sup>re</sup> année anticipent une pratique plutôt traditionnelle (un peu moins traditionnelle que les enseignants toutefois), puis la situation évolue en cours de formation pour atteindre une orientation davantage novatrice en fin de 4<sup>e</sup> année. On retrouve à peu près le même pattern au niveau des croyances hormis que les étudiants de première année ont des croyances plus traditionnelles que les enseignants. La formation délivrée aux étudiants semble donc avoir eu un impact important sur leurs croyances et sur leurs intentions pédagogiques.

### 3.3 Les liens entre les croyances et les pratiques d'enseignement

Comme l'indique le tableau 4, les pratiques générales d'enseignement (cf. approche générale) corrèlent significativement avec l'intérêt pour les problèmes variés, ainsi qu'avec les croyances générales (relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques) et spécifiques (relatives aux problèmes et aux démarches de résolution).

**Tableau 4 – Corrélation entre les croyances et les pratiques d'enseignement**

		Intérêt	Croyances générales	Croyances liées aux problèmes
Approche générale	Pearson Correlation	.403(**)	.625(**)	.529(**)
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000
	N	268	232	228

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Une analyse de covariance (voir tableau 5) montre que certains facteurs propres aux croyances peuvent expliquer les pratiques d'enseignement : les croyances générales face à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques (croypt) et l'intérêt pour les problèmes variés (intnov). Le genre (gender) n'apporte aucune nuance significative alors que les liens explicatifs semblent dépendre des différents sous-groupes concernés (cf. variable bsce2).

**Tableau 5 – Analyse de covariance**

Tests of Between-Subjects Effects						
Dependent Variable: facteur pratiques générales (sens novateur)						
Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	
Corrected Model	116.363(a)	10	11.636	25.948	.000	
Intercept	.214	1	.214	.478	.490	
INTNOV	8.870	1	8.870	19.779	.000	
CROYPBNO	.112	1	.112	.250	.617	
CROYPT	21.653	1	21.653	48.284	.000	
BSCE2	10.814	3	3.605	8.038	.000	
GENDER	.116	1	.116	.258	.612	
BSCE2 * GENDER	.868	3	.289	.645	.587	
Error	83.860	187	.448			
Total	200.413	198				
Corrected Total	200.223	197				

a R Squared = .581 (Adjusted R Squared = .559)

Une analyse de régression a été réalisée pour chacun des sous-groupes en introduisant les variables « intérêt face aux problèmes », « croyances face aux problèmes et aux démarches » et « croyances générales relatives à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques » comme facteurs explicatifs potentiels des pratiques générales d'enseignement (voir tableau 6).

**Tableau 6 – Analyses de régression**

**Model Summary**

BSCE2	Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
Première année	1	.462(a)	.214	.198	.66781792
	2	.546(b)	.298	.270	.63727068
Deuxième et troisième année	1	.729(a)	.531	.521	.56938355
	2	.782(b)	.611	.594	.52415410
Quatrième année	1	.573(a)	.328	.315	.75656750
Enseignant	1	.479(a)	.229	.212	.75667197

a Predictors: (Constant), facteur croyances générale (sens novateur)

b Predictors: (Constant), facteur croyances générale (sens novateur), facteur intérêt inversé (sens novateur)

Pour chaque groupe, le premier modèle de régression ne retient que la variable « croyances générales ». Pour les étudiants de 1<sup>re</sup> et de 2<sup>e</sup>-3<sup>e</sup>, un deuxième modèle de régression retient aussi la variable « intérêt pour des problèmes variés ». La variable « croyances spécifiques face aux problèmes et aux démarches » n'est retenue dans aucun des modèles.

C'est en milieu de formation que la part de variance expliquée est la plus importante (61% de variance expliquée pour le modèle 2). L'augmentation de la part de variance expliquée entre le début (30%) et le milieu (61%) de la formation pourrait s'expliquer par le fait que les croyances et les pratiques projetées sont mieux organisées et forment davantage un tout cohérent. Mais alors comment expliquer la baisse de la part de variance expliquée en 4<sup>e</sup> année ? Peut-on faire l'hypothèse d'une évolution d'un modèle « trop théorique » (ou les pratiques projetées sont clairement une forme de croyances) vers une plus grande conscientisation des pratiques projetées (plus proches de ce que seront les pratiques réelles) ? La part de variance expliquée chez les étudiants de 4<sup>e</sup> année (33%) est relativement proche de celle que l'on observe chez les enseignants (23%), ce qui pourrait partiellement soutenir cette idée. Les croyances expliquent partiellement les pratiques, mais d'autres facteurs interviennent nécessairement (et peut être plus encore chez les enseignants que chez les étudiants), comme sans doute le contexte socioculturel dans lequel s'insère le travail réel des enseignants. Des études complémentaires seraient nécessaires pour éclairer ces questionnements.

#### **4. Conclusion et discussion**

L'apparition des socles de compétences dans le système scolaire luxembourgeois s'apparente à une véritable réforme : on attend des enseignants qu'ils développent une approche par compétences, qu'ils travaillent davantage par situations-problèmes et qu'ils permettent à leurs élèves de développer de réelles compétences de résolution de problèmes. Confronter les élèves à de véritables problèmes, riches et diversifiés, semble être une condition importante pour faire face aux nouvelles attentes officielles : c'est cela qui justifie l'intérêt de dépasser les démarches superficielles et nécessite le développement de réelles compétences. Les enseignants semblent montrer une certaine ouverture en ce sens, bien qu'ils déclarent ne proposer qu'assez rarement des problèmes non-routiniers à leurs élèves. De manière générale, les pratiques et les croyances des enseignants s'avèrent assez traditionnelles : les problèmes ont essentiellement pour fonction d'appliquer les connaissances et procédures acquises et jouent peu le rôle de moteur des apprentissages. La formation dispensée dans le Baccalauréat en Sciences de l'Education semble avoir un effet important sur les étudiants puisque tant leurs pratiques projetées que leurs croyances et l'intérêt marqué pour les problèmes non-routiniers évoluent considérablement au fur et à mesure de leur avancée dans le cursus. En fin de formation, les étudiants se déclarent globalement très novateurs : ils semblent percevoir l'intérêt de proposer des problèmes variés aux élèves ainsi que le rôle que la résolution de problèmes peut jouer dans le développement des compétences en mathématiques.

D'après le modèle de Wilkins (2007), les croyances joueraient un rôle médiateur entre les caractéristiques propres de l'enseignant, ses connaissances et ses attitudes, d'une part, et sa pratique éducative, d'autre part. Les résultats présentés ici confirment l'impact de croyances comme facteur explicatif des pratiques d'enseignement, et ceci tant chez les étudiants que chez les enseignants en fonction.

Le questionnaire faisait appel aux pratiques projetées des étudiants, mais ces pratiques projetées ne sont-elles pas une forme de croyance ? Autrement dit, les pratiques projetées des étudiants correspondent en fait à ce qu'ils pensent (ou croient) qu'ils feront plus tard et pas nécessairement à ce qu'ils feront réellement (ou qu'ils déclareront faire). Quoi qu'il en soit, puisque les croyances semblent avoir un impact sur les pratiques (et que ce lien se retrouve aussi chez les enseignants), il semble que l'on puisse conclure que les déclarations des étudiants sont un signe positif du rôle joué par leur formation initiale. Mais que feront-ils réellement lorsqu'ils seront titulaires d'une classe ? Parviendront-ils finalement à jouer un rôle dans l'implantation de la réforme curriculaire ? La question reste ouverte...

## Références bibliographiques

Anderson, J. White, P. & Sullivan, P. (2005). Using a schematic model to represent influences on, and relationships between, teachers' problem-solving beliefs and practices. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 9-38.

Ball, D.L. Lubinski, S.T. & Mewborn, D.S. (2003). Research on teaching mathematics : The unsolved problem of teacher's mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of Research on Teaching* (4<sup>e</sup> édition) (pp. 433-456). Washington, USA : American Educational Research Association.

Barkatsa, A. T. & Malone, J. (2005). A typology of mathematics teachers' beliefs about teaching and learning mathematics and instructional practices. *Mathematics Education Research Journal*, 17(2), 69-90.

Fagnant, A. & Burton, R. (2009). Teaching Elementary Mathematics Problems Understanding and Solving (TEMPUS). *Rapport intermédiaire. Première phase de l'état des lieux de l'enseignement de la résolution de problèmes au Luxembourg*. Université du Luxembourg : Unité de recherche EMACS. Document non publié.

Fagnant, A. & Burton, R. (à paraître). Développement de compétences et résolution de problèmes en mathématiques à l'école primaire : pratiques déclarées des enseignants et pratiques projetées des futurs enseignants. *Scientia Paedagogica Experimentalis*, (à paraître dans le numéro 46(2) de 2009).

Fagnant, A. & Vlassis, J. (2010). Le rôle de la résolution de problèmes dans les apprentissages mathématiques : questions et réflexions. *Education Canada*, 50(1), 50-52.

Jonnaert, P. (2002). *Compétences et socio-constructivisme*. Bruxelles : De Boeck.

Lee, J.U. & Kim, K.T. (2005). Elementary school teacher candidates' perception of good problems. *IUMPST : The Journal*, Vol 1. Retrieved from <http://www.k-12prep.math.ttu.edu/>

Rey, B., Carette, V., Defrance, A. & Kahn, S. (2003). *Les compétences à l'école. Apprentissage et évaluation*. Bruxelles : De Boeck.

Schoenfeld, A.H. (1992). Learning to think mathematically : problem solving, metacognition and sense making in mathematics. In D.A. Grows (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334-370). New York: Mac Millan.

van der Sandt, S. (2007). Research framework on mathematics teacher behaviour: Koehler and grows' Framework revisited. *Eurasian Journal of Mathematics, Science & technology Education*, 3(4), 343-350.

Verschaffel, L., De Corte, E., Lasure, S., Van Vaerenbergh, G., Bogaerts, H., & Ratinckx, E. (1999). Learning to solve mathematical application problems: A design experiment with fifth graders. *Mathematical Thinking and Learning*, 1, 195-229.

Verschaffel, L., Greer, B. & De Corte, E. (2000). *Making sense of word problems*. Lisse, The Netherlands : Swets & Zeitlinger.

White, A.L., Way, J., Perry, B. & Southwell, B. (2006). Mathematical attitudes, beliefs and achievement in primary pre-service mathematics teacher education. *Mathematics Teacher Education and Development*, 7, 2005/2006, 33-52.

Wilkins, J.L. (2008). The relationship among elementary teachers' content knowledge, attitudes, beliefs and practices. *Journal of mathematics Teacher Education*, 11(2), 139-164.