

**Difficultés ressenties à l'Université de Balamand
dans le domaine de la formation initiale des enseignants
de mathématiques au primaire**



Naim El Rouadi, Université de Balamand, Liban

Résumé

Cette communication résume l'expérience du département des sciences de l'éducation en ce qui concerne la formation initiale des enseignants des mathématiques pour l'école primaire. Cette formation contient deux volets : l'un théorique basé sur les sciences de l'éducation (psychologie, sociologie) et la didactique des mathématiques, l'autre pratique réparti sur deux semestres à raison de neuf heures par semaine dans des écoles privées et publiques. Les difficultés rencontrées concernent le système éducatif et la qualification des enseignants experts (nos partenaires) dans les stages et la faiblesse dans l'usage des technologies de l'information et de la communication pour l'éducation dans l'école. Nous avons identifié les compétences à acquérir par les futurs enseignants à travers un prétest et un posttest de même nature.

1- Introduction

Une conception presque commune chez les futurs enseignants des mathématiques au niveau de l'école primaire (enseignement de base allant de la première classe jusqu'à la sixième) consiste à prétendre qu'il suffit de bien maîtriser des mathématiques pures pour enseigner les élèves des classes déjà mentionnées. L'ouverture à d'autres branches des Sciences de l'Homme, telles que la pédagogie, la psychologie cognitive et la science de la communication, est considérée comme étant un second plan d'une fresque qui a pour simple objectif de montrer que cette formation est à la mode. Cette conception unilatérale du futur enseignant « isole » pratiquement les élèves des classes concernées dans l'opération éducative en imposant la propre stratégie de l'enseignant sans prendre en considération les conditions et les mécanismes d'acquisition des connaissances chez ces élèves.

1-2 Étude préliminaire

Pour mettre en relief cette conception des futurs enseignants, j'ai demandé à une classe de seize étudiants (futurs enseignants des mathématiques) du Département des Sciences de l'Éducation au début de l'année universitaire 2000-2001 de souligner les mots clés qui leur paraissent fondamentaux pour leur future profession : « Communication, raisonnement, technologie, visualisation, résolution de problèmes, organisation, liens, estimation, calcul mental et structure. »

Le résultat de ce test est résumé dans le tableau suivant.

Struc	Cal.M	Estim	Liens	Org	RP	V	TIC	R	C	Mots clés
7	10	5	0	10	16	0	8	16	3	Nb. de réponses
43,75	62,5	31,25	0	62,5	100	0	50	100	18,7	Pourcentage

L'analyse détaillée de ce tableau sera faite ultérieurement, mais une première lecture montre que les représentations des futurs enseignants des mathématiques sont axées autour des concepts : raisonnement, résolution des problèmes, organisations et structures. Il s'ensuit donc, qu'ils privilégient l'enseignement traditionnel et par conséquent le cours magistral.

2- Problématique

Le problème de la formation des enseignants de mathématiques réside non seulement dans leur acquisition de nouvelles connaissances mathématiques, mais surtout dans leur façon d'adopter de nouvelles méthodes d'enseignement, nécessaires pour interagir avec un public scolaire ayant des intérêts et des capacités extrêmement variés. De plus, ils doivent intégrer de façon efficace les Nouvelles Technologies d'Information et de Communication pour l'Éducation (NTICE).

Le futur enseignant de mathématiques acquiert alors son métier grâce à une collaboration à l'enseignement sous la supervision d'un enseignant expert (son partenaire à l'école de stage) et d'un mathématicien didacticien du Département de Sciences de l'Éducation, qui lui procurent aussi un approfondissement des savoirs et des compétences grâce à cette formation réflexive qui s'apparente au modèle de l'enseignant apprenti comme c'est le cas dans les hôpitaux universitaires.

Mais ces compétences voulues sont-elles transférables d'une personne à l'autre ? Quelle est alors la part de subjectivité pour élaborer une nouvelle représentation de l'enseignement des mathématiques aux cycles de l'enseignement de base ? Quels sont les obstacles identifiés ? Est-ce que la rencontre de plusieurs partenaires (enseignants experts de l'école) est une nécessité ?

Pour orienter cette recherche et pour être plus clair et plus précis, je résume ces questions posées comme suit :

- Donner au futur enseignant de mathématiques, des outils d'analyse des séances d'enseignement lui permettant de s'orienter dans son travail en remarquant l'influence des points forts chez les uns et les répercussions des points faibles chez les autres. D'ailleurs que l'enseignant expert met en pratique certains « théorèmes-en-actes » ou de « connaissances-en-actes » qui sous-tendent ses actions efficaces. Cette détection s'effectue à travers l'analyse des séances réelles d'enseignement, des séances déjà filmées sur vidéos données par un enseignant expert ou un novice, et à travers les séances tirées d'un logiciel ou de l'Internet.
- Comment décrire d'une façon réaliste l'évolution de la performance du futur enseignant (acquisition des compétences) et comment les évaluer ? Quel est l'apport des technologies de l'information et de la communication dans cette formation ?

2-1 Justification de cette problématique

Le tableau a déjà montré que certains concepts nécessaires pour la formation du futur enseignant des mathématiques ont été privilégiés, mais ils ne sont pas suffisants en tenant compte, toutefois, des attitudes de la personne elle-même et de son tempérament. D'autres concepts sont presque négligés par les étudiants qui viennent de s'inscrire au Département des Sciences de l'Éducation au début de l'année universitaire 2000-2001. Or le futur enseignant des mathématiques doit acquérir les compétences suivantes :

- 1- La communication permet à l'apprenant de clarifier sa stratégie lors de la résolution des problèmes et de montrer son acquisition des concepts. Elle permet aussi à l'enseignant de déceler les erreurs commises et de détecter leurs origines. Il reste à signaler qu'une bonne communication orale rend l'apprenant un tuteur dans sa classe. Le rôle de l'enseignant est d'encourager la communication (élève-élève) et (élève-maître) et de l'orienter dans le bon sens en cas de dérive. Il doit être attentif à leurs discours, sinon il risque de ne pas permettre à l'apprenant de construire lui-même ses connaissances. L'écoute et la communication sont deux compétences fondamentales pour le futur enseignant.
- 2- Le raisonnement (inductif ou déductif) est fondamental en mathématiques. L'élève doit l'utiliser à partir de la première classe (EB1). Par exemple, pour compléter la suite des nombres : 51, 61, 71, 81, 91, ..., l'élève pourra choisir des stratégies différentes dont la plus importante est de remarquer qu'il y a une constante le (1) et une variable dans le rang des dizaines. Il peut alors déduire que c'est un type de raisonnement inductif puis déductif. Ainsi est-il souhaitable de demander à un apprenant de communiquer sa découverte aux autres en utilisant son propre langage. Imposer une stratégie c'est priver l'apprenant de sa capacité d'être créatif à sa façon. Il s'agit alors de développer chez l'enseignant la capacité de poser des questions claires et précises pour le pousser à réfléchir à ses propres actions, c'est-à-dire de mener une réflexion sur la réflexion (la métacognition) ou la réflexion de second ordre. Ceci permet à l'apprenant d'affiner son mode de raisonnement en cherchant les articulations nécessaires et les fondements de sa création.
- 3- Les technologies de l'information et de la communication pour l'éducation représentent la clé pour enseigner la géométrie dans les différentes classes de l'enseignement de base. Le dessin du corps solide ne se complète pas sans la perspective cavalière ; la démonstration de quelques théorèmes de base, comme le théorème de Thalès ou celui de Pythagore, par exemple paraît très abordable. De même, l'usage de cabri-géomètre facilite la recherche des lieux géométriques.
- 4- La perception aide l'apprenant à consolider ses connaissances en recourant à ses sens (par exemple l'écriture du zéro dans le nombre, la démonstration du théorème de Thalès à l'aide d'un logiciel). Le choix d'un matériel adéquat (par l'enseignant) permet à l'apprenant d'apprendre en jouant et d'avoir un support perceptif.

La visualisation est un élément primordial pour introduire des concepts, et l'homme n'a toujours pas cessé de se référer au matériel pour faire visualiser et mettre en relief un concept. À partir des cailloux et en passant par les réglettes de Cuisenaire, les blocs logiques, les abaques, le pliage, les patrons des corps solides, le quadrillage, même la démonstration du théorème de Pythagore à l'aide du carton, la recherche des lieux géométriques point par point et jusqu'aux logiciels de démonstration.

- 5- La résolution de problèmes joue un rôle primordial dans la théorie socioconstructiviste dans les différentes étapes de la pratique : choix de l'activité introductive, choix de la situation problème permettant l'acquisition d'un théorème, choix des exemples pour l'évaluation formative, choix des exemples pour la remédiation, détection des stratégies des apprenants et les

sources d'erreurs. Le choix des situations problèmes montre aussi l'originalité et la créativité de l'enseignant.

- 6- L'organisation de l'intervention de l'enseignant de façon à ce que la construction des connaissances de l'apprenant s'effectue par étapes sachant que la succession sera naturelle.
- 7- Les mathématiques ne sont pas une science isolée, elles sont des outils pour d'autres sciences et aussi pour résoudre les problèmes de la vie courante. Les liens à établir avec les sciences appliquées donnent à l'apprenant un sens à l'apprentissage.
- 8- Le développement de la capacité d'estimation de l'apprenant est presque négligé à l'école malgré son importance. En outre, l'estimation représente le point d'incidence de la première perception, d'où la première hypothèse qui vient à l'esprit de l'élève pour résoudre un problème. Par exemple, le lieu géométrique des points ayant telle propriété doit être un arc de cercle, le nombre de jetons qui se trouve sur la table est 19. Une justification de cette estimation paraît alors obligatoire.
- 9- Effectuer un calcul mental, c'est mettre en application une stratégie bien établie. L'apprenant devra élaborer des liens et des correspondances afin de bien fonder cette stratégie même implicite. À noter qu'il ne s'agit pas seulement d'un calcul numérique.
- 10- Le praticien puise ses savoirs en recourant à des ressources, une sorte de connaissances structurées mises à sa disposition grâce à des connexions pertinentes.

Ainsi, d'après tout ce qui précède, les compétences (citées plus haut) sont-elles transférables d'un expert à un novice ou sont-elles susceptibles seulement d'être construites dans le cadre d'une formation initiale?

3- Hypothèse

Il s'agit d'identifier les compétences et de déterminer les ressources cognitives nécessaires à leurs constructions et leurs schèmes de mobilisation. Les futurs enseignants doivent travailler sur les pratiques effectives autant que sur les connaissances mathématiques et pédagogiques, ce qui fait de cette formation, une formation issue des pratiques pédagogiques basées sur une théorie socioconstructiviste bien fondée et sur la didactique des mathématiques. La maîtrise de l'outil mathématique pur délimite un décalage entre le savoir savant, le savoir à enseigner, et le savoir réellement enseigné (problème de transformation didactique). La diffusion des savoirs et des connaissances mathématiques (au niveau de l'enseignement de base) nécessite une formation didactique approfondie.

Si la contribution de l'université (Département des Sciences de l'Éducation) est nécessaire pour la formation théorique du futur enseignant pour l'école primaire, toutefois elle n'est pas à elle seule suffisante. En effet, il n'existe pas de recettes et de solutions toutes faites à des problèmes qui se déclenchent au sein de la classe, vu que la situation, dans une classe donnée, est toujours évolutive et n'est pas répétitive d'une classe à une autre.

Ceci a donné au Département des Sciences de l'Éducation une raison majeure pour croire au deuxième volet de la formation qui est la pratique effective dans un milieu réel sous la supervision d'un didacticien mathématicien et en collaboration complète avec des collègues experts qui sont

nos partenaires de l'école primaire. Un stage long (qui durera trente semaines à raison de neuf heures par semaine) représente la partie pratique de la formation des futurs enseignants des mathématiques. Ainsi, le futur enseignant puisera ses connaissances déclaratives et procédurales et acquerra ses compétences de deux sources différentes formant un tout synergique (théorie et pratique).

3-1 *Discussion de l'hypothèse*

Cette double formation qui sera théorique-pratique-théorique se décompose en :

- Une première formation (théorique-pratique) où on anticipe la pratique à partir d'une théorie avec l'usage de connaissances disciplinaires, didactiques et professionnelles ;
- Une deuxième formation (pratique-théorique) où on définit les compétences sachant que la théorie est produite par la pratique réfléchie.

Ce type de formation pourra développer les compétences professionnelles du futur enseignant, qui devient ainsi celui qui apprend à apprendre en apprenant.

Cette articulation de la pratique avec des apports théoriques en suivant l'alternance exigée : travail sur le terrain avec le partenaire (enseignant expert) et analyse réflexive théorique pratique avec le didacticien concernant le contenu et la gestion de la classe, permet au futur enseignant de mathématiques de s'outiller des éléments indispensables pour la composition des compétences en recourant à la conceptualisation de l'action au sens de Vergnaud (2002)¹.

4- **Perspective de formation initiale des futurs enseignants**

La perspective de cette formation est de former une personne capable d'aider l'apprenant à construire ses connaissances dans un milieu favorable moyennant l'apport sensori-moteur, affectif et cognitif. Ceci demande du futur enseignant des compétences dans différents domaines : psychologiques, sociologiques et didactiques. À travers la connaissance de la psychologie du développement de l'apprenant, le futur enseignant pourra réagir à son comportement et comprendre à chaque stade ses capacités, ses compétences et ses attitudes pour pouvoir régler ses orientations. De même, le futur enseignant pourra définir les concepts à enseigner et les termes à utiliser en tenant compte de l'environnement social et naturel de l'apprenant. C'est pourquoi, la communication joue un rôle primordial pour annoncer le raisonnement de l'apprenant. Ce dernier se sert de visualisations connues qui lui présentent une organisation de ses actions et de ses argumentations. Le choix des situations de la vie courante permet à l'étudiant de recourir à ses sens pour les percevoir de façon critique et pouvoir analyser des questions et des problèmes suscités par la situation elle-même (démonstration du théorème de Pythagore en utilisant des cartons).

L'apport de la didactique consiste à expliquer, analyser, estimer et faire décrire par l'apprenant les phénomènes observés dans les situations problèmes, aussi bien à faire émettre des hypothèses de résolution et à les appliquer formellement, soit par un raisonnement inductif ou par un raisonnement déductif. Le raisonnement inductif est primordial dans le cas d'estimation de régularité. La déduction elle, sera utilisée dans le cas de l'application des théorèmes. Il s'ensuit que cette pers-

¹ Vergnaud, G, (2002), la conceptualisation, clef de voûte des apports entre pratique et théorie, en actes de la Desco de l'université d'Automne Analyse de pratiques et professionnalité des enseignants.

pective de formation des futurs enseignants de mathématiques nécessite la coordination entre les sciences de l'Homme, les sciences Mathématiques et la didactique. Cela nous mène à apprécier les deux volets de la formation théorique et pratique et leur combinaison.

4-1 Perspective de formation des enseignants de mathématiques

Afin de préparer le futur enseignant dans le domaine des mathématiques, le didacticien lui demande de rédiger des préparations de leçons de mathématiques pour différentes classes. Cette préparation a pour objectif de s'assurer que le futur enseignant peut démontrer ses compétences dans la matière et sa capacité à organiser et à structurer ses connaissances.

Ceci permet au futur enseignant d'assimiler les concepts mathématiques et de transformer les informations en connaissances, tout en construisant l'édifice mathématique avec ses obligations de raisonnement. La transposition didactique lui permet de rendre les problèmes mathématiques plus expérimentaux en utilisant des matériaux adéquats.

La présentation des leçons dans une classe fictive, en présence de ses collègues et les discussions multiples, permettent au futur enseignant de confronter les remarques et les objections posées en recourant à des théories mathématiques et pédagogiques, d'où la nécessité de la combinaison théorie/pratique. Le matériel multimédia (CD, Internet) représente un outil précieux pour la recherche de ressources facilitant l'acquisition des concepts et l'utilisation des banques de données pour choisir des situations adéquates, conformes au niveau et à l'âge des élèves concernés.

4-2 Démarche adoptée pour évaluer les futurs enseignants

Pour évaluer l'évolution des compétences du futur enseignant, deux séquences d'enseignement sont filmées en vidéo. La première aura lieu après huit semaines et sera considérée comme un examen mi-semestriel et la deuxième à la fin du semestre sera considérée comme étant un examen final.

Le contenu de chaque vidéo est présenté et défendu par le futur enseignant de mathématiques en public (autres futurs enseignants, enseignants experts : les partenaires, le didacticien mathématicien).

Les autres futurs enseignants émettent leurs opinions à propos de la présentation, posent des questions et évaluent les éléments cruciaux de la présentation.

Le partenaire expose le résultat de l'évaluation formative des apprenants en relevant les erreurs détectées, leur nature et leur raison d'être. Le didacticien présente son point de vue en analysant et en évaluant la méthodologie suivie par le futur enseignant (comment doit-il procéder pour améliorer les résultats de ses élèves et réduire la marge des erreurs). Il suscite aussi des éléments théoriques qui ont leurs empreintes sur la pratique, et montre comment éviter les différents types d'erreurs. Il montre, de plus, les points forts qui indiquent l'amélioration et le progrès effectué par le futur enseignant.

5- Difficultés détectées

Réussir dans cette voie de formation initiale de futurs enseignants de mathématiques pour l'enseignement de base est un objectif visé mais il n'est pas à portée de main actuellement, car nous sommes confrontés à beaucoup de difficultés qu'il faut surmonter et ceci pour différentes raisons.

5-1 Difficultés rattachées aux enseignants experts (les partenaires)

- La première est que le dialogue et la communication entre le didacticien et nos partenaires à l'école de stage (les enseignants experts) ne sont pas toujours aisés par manque de temps ou à cause de leur répartition dans différentes écoles. À noter que le futur enseignant choisit lui-même l'école pour faire son stage (l'avis favorable du didacticien dans ce cas est nécessaire). Le futur enseignant croit que la possibilité d'être recruté dans cette école même se présentera. Cette situation a provoqué beaucoup de problèmes.

Parmi ces problèmes, nous pouvons citer les suivants.

- Certains partenaires ne prennent pas (dans certains cas) au sérieux les remarques et les directives du didacticien. Ces derniers se réfèrent toujours à leurs expériences sur le terrain pour affirmer leurs points de vue. Or, dans les réunions hebdomadaires, le didacticien a toujours différencié entre deux éléments fondamentaux dans la pratique de l'enseignement : entraîner l'apprenant à effectuer telles techniques (ou opérations) ou lui laisser le temps suffisant pour découvrir un concept et aboutir à une certaine stratégie équivalente à la technique visée. Dans le premier cas on cherche une certaine adaptation mais dans le second, on cherche une cognition.

La proposition d'une école pilote rattachée au Département, semble très bénéfique. C'est qu'elle permet de recruter des enseignants experts à plein-temps, et qui sera d'un grand secours pour les novices.

- De plus, parce que certains responsables d'écoles primaires estiment que les mathématiques sont des sciences pures, et par suite elles ne nécessitent pas un matériel comme pour les sciences appliquées, il y a un manque ou une insuffisance de matériel dans leurs établissements. L'usage de l'Internet ou d'un logiciel à l'école permet à l'enseignant de faire visualiser, par exemple, la recherche du calcul de l'aire d'un disque, afin d'aboutir à une formule convaincante pour l'apprenant.

L'école pilote est généralement bien équipée en matériel réel et virtuel.

- Finir le programme d'études à temps est une préoccupation essentielle des enseignants. Cela les pousse à adopter une stratégie « hybride » c'est-à-dire à mi-distance entre le behaviorisme et le constructivisme. Ce mode de travail à la « hâte » ne permet pas à l'apprenant de transformer les « concepts-en-actes » en concepts sauf si on considère que la mémorisation privée d'une bonne cognition est le but ultime de l'enseignement.

L'école pilote qui est dirigée par le Département et qui reflète ses orientations permet aussi au didacticien d'« imposer » ses directives pour aboutir à une cognition et non pas à une simple adaptation.

L'objectif de l'école pilote est aussi de faire acquérir aux apprenants des concepts non limités par le temps.

L'origine de cette gestion de classe provient de la répétition année par année et de la répartition du programme d'études, sans prendre en considération que le public visé n'est pas le même.

L'observation de cet enseignant expert (notre partenaire) qui représente pour le futur enseignant un bon exemple peut être nuisible à sa formation. Il s'agit de le percevoir à l'aide d'un œil critique afin de déceler les points faibles de sa gestion.

5-2 Difficultés rattachées aux futurs enseignants

Des difficultés de différents genres ont été identifiées lors du stage. Ces difficultés se répartissent selon la provenance des futurs enseignants : certains parmi eux ont une licence en mathématiques pures, d'autres une licence en Éducation. La communication avec le didacticien mathématicien n'est pas alors toujours aisée et les termes comme objectif, variable, analyse, gestion n'ont pas le même sens pour ces deux genres de futurs enseignants de mathématiques préparant leur diplôme d'enseignement (teaching Diplôme TD). Notons que les remarques citées ci-dessous sont tirées lors d'analyse des séquences filmées.

Les futurs enseignants, qui ont un bagage important en mathématiques, ressentent une difficulté à traduire l'objectif terminal de la séquence en objectifs opérationnels permettant aux apprenants de développer des compétences observables et mesurables. Certains d'entre eux citent cette traduction de l'objectif terminal dans le plan de la leçon, mais ces objectifs opérationnels sont invisibles lors de l'exécution. L'analyse des séances filmées a montré en permanence cette difficulté.

La source de cette difficulté est que l'objectif terminal de la séquence d'enseignement représente un contexte précis pour acquérir une notion. Cela suppose une situation problème permettant d'évoquer cette notion et l'utilisation de ses propriétés. À noter que ces situations doivent être tirées de la vie courante ou d'autres sciences afin de donner à cette notion un sens aux yeux de l'apprenant. Par exemple, « effectuer une multiplication » est une technique opératoire tandis que l'énoncé « trouver le nombre de tenues de Fadia sachant qu'elle possède quatre blouses et trois jupes de couleurs différentes » amène l'élève à adopter une stratégie de résolution bien différente de ce qui précède.

La notion de variable relative à une situation donnée du point de vue de la didactique suppose la modification du comportement de l'apprenant lors de l'apprentissage. La démarche inverse de la relation à l'application est une façon de consolider l'acquis. Ce mode de travail présente, pour le futur enseignant, une difficulté de même ordre à savoir qu'il ne faut pas imposer à l'apprenant une stratégie de résolution de problèmes, même si la stratégie adoptée par l'enseignant est plus pertinente.

Les futurs enseignants provenant des sciences de l'éducation avec une licence en éducation n'ont pas de problèmes relatifs à la gestion de la classe, à l'organisation, à la recherche des liens avec les sciences appliquées, mais des difficultés relatives en mathématiques. La difficulté apparaît clairement lors de la préparation de l'évaluation formative après une séquence d'enseignement, où la créativité de l'enseignant et sa compréhension profonde du sujet étudié se reflètent dans son choix des problèmes qui illustrent tous les détails suggérés dans la séquence. Il procède à une répétition des exemples utilisés avec des modifications minimales.

Une solution trouvée pour surmonter cette difficulté réside dans le choix des groupes pour la préparation des leçons. Chaque groupe sera formé de deux futurs enseignants dont la formation de l'un est les mathématiques et l'autre les sciences de l'éducation. Le but est de combler les lacunes chez l'un ou l'autre en intégrant leurs capacités.

Il reste à signaler une remarque qui concerne la majorité des futurs enseignants de mathématiques, soit une difficulté de communication en langue étrangère (français ou anglais). Le recours à une langue mixte maternelle et étrangère est presque dominant.

L'argument donné par le futur enseignant est le suivant : cette façon d'expliquer le contenu mathématique, améliore le raisonnement de l'apprenant car il saisit beaucoup mieux en langue maternelle. Mais en revanche, cet argument ne résiste pas à l'autre bout de la communication puisqu'il influe négativement sur la nature de la rédaction d'une démonstration chez l'apprenant (expression écrite) de telle sorte que l'enseignant n'arrive pas à comprendre et même à suivre la logique adoptée par l'apprenant dans cette écriture.

6- Post-test

À la fin de l'année universitaire 2003-2004 le même test a été donné aux futurs enseignants. Le résultat est résumé dans le tableau suivant.

Struc	Cal.M	Estim	Liens	Org	RP	V	TIC	R	C	Mots clés
8	10	12	10	12	16	10	12	16	10	Nb. de réponses
50	62,5	75	62,5	75	100	62,5	75	100	62,5	Pourcentage

L'amélioration des pourcentages dans les différents items illustre l'influence de la formation théorique et pratique.

7- Conclusion

Le discours des formateurs destiné aux futurs enseignants de mathématiques est bénéfique puisqu'il donne aux concepts didactiques utilisés leurs vraies valeurs professionnelles. La pratique basée sur une théorie est développée et explicitée en utilisant un langage qui demeure bien connu pour une communauté formée de futurs enseignants de mathématiques. Les experts du terrain provoquent une amélioration de la compréhension de la théorie et par suite, ils leur donnent une possibilité de succès dans la pratique. Les conceptions sur l'enseignement/apprentissage partagées entre les partenaires concernés ainsi que les conceptions sur la nature des mathématiques enseignées et sur les enjeux de leur enseignement restent un problème ouvert, dépendant des expériences réalisées dans les différentes communautés scolaires.

La solution proposée à l'université est de permettre l'établissement d'une école de stage annexée au Département des Sciences de l'Éducation afin de minimiser les défis de la formation initiale des futurs enseignants de mathématiques, ainsi que l'usage intensif des Technologies de l'Information et de la Communication pour l'Éducation.

Références :

- De Blois, L, (1998 – 1999). *From teaching practices to understanding mathematics teaching*. Programme de développement et innovation pédagogique. Tiré le 9 – 9 – 2005.
- Document préparé sous la supervision du comité de la formation des maîtres, (2000). *La formation des enseignants en mathématiques et en sciences, au primaire et au secondaire*. Association Canadienne-française pour l'avancement des sciences. <http://www.acfas.ca/maitres/>. Tiré le 11-8-2005.
- Lachambre, B. *Formation des enseignants de Mathématiques*.
- Guin. D.; Joal. M; Trouche. L (2003). *Suivi de formation à distance des enseignants de mathématiques. Bilan de la phase expérimentale (2000 – 2002)*. IREM de Montpellier 2003. Tiré le 10-8- 2005. <http://publimath.irem.univ-mrs.fr/biblio/IMO03002.htm> .
- Bodin. À et autres. (2001). *Niveau de référence pour l'enseignement des mathématiques en Europe*. European Mathematical Society. Tiré le 20 – 8 – 2005. <http://www.emis.de/>.
- Mopondi. B. *Termes et concepts de didactique des Mathématiques utilisés dans la formation professionnelle des professeurs des écoles (PE)*. IUFM du Nord – Pas de Calais. Tiré le 19-8-2005. <http://math.unipa.it/~grim/2Mopondi.pdf>.
- Bednarz. N; Proulx. J. *Practices in Mathematics teacher Education Programs and classroom Practices of Future teachers: from the Educator's Perspectives and Rationales to the Interpretation of them by the future Teachers*. Tiré le 16-9-2005 http://stwww.weizmann.ac.il/G-math/ICMI/Bednarz_Nadine_Proulx_Jerome_ICMI15_prop.doc.
2004. Éducation Manitoba – *Mathématiques, secondaire 1 à secondaire 4, supplément aux programmes d'études, évaluation en classe*. Tiré le 11 – 8 – 2005. <http://www.edu.gov.mb.ca/frpub/ped/ma/evams1-s4/>.
- Chevallard. Y. (2003). *Didactique et fonction des enseignants. Vingt ans de recherche en didactique de l'Éducation Physique et sportive à l'INRP (1983 – 2003)*. Tiré le 7 – 9 – 2004. <http://www.icme-organisers.dk/tsg28/>

Pour joindre l'auteur

Naim El Rouadi
Département des sciences de l'éducation,
Université de Balamand, BP 100 Tripoli, Liban
Email : naim.rouadi@balamand.edu.lb.