

## VERS UN MODELE SOCIO-CONSTRUCTIVISTE DE FORMATION EN DIDACTIQUE DES MATHÉMATIQUES

**Jean-Claude BOYER,**  
**PHD - Université du Québec en Outaouais, Canada**

Les demandes sociétales actuelles, notamment en matière de réussite scolaire dans le domaine des mathématiques, induisent des modifications majeures au niveau de la profession enseignante. En effet, les compétences exigées par le marché du travail relèvent désormais davantage de l'autonomie et de l'adaptabilité face à ce monde en évolution, que du simple cumul de connaissances mémorisées et peu transférables. L'enseignement des mathématiques ne se caractérise donc plus comme une tâche de transmission de connaissances, mais plutôt comme la mise en œuvre d'un environnement susceptible de favoriser la construction du savoir par l'élève. Conséquemment, la formation initiale en enseignement des mathématiques doit anticiper sur les conceptions éducatives contemporaines dans le dessein d'offrir une formation permettant aux futurs enseignants de faire face aux défis qui se poseront dans les prochaines 25 années (Savoie-Zajc, 1999).

Quelques recherches indiquent qu'au début de la formation, les étudiants font preuve d'attitudes de nature négative face aux mathématiques et à son enseignement (Philippou, et Christou, 1998 ; Philippou, 1994 ; Ball, 1990). Ils craignent en plus de ne pas maîtriser les contenus mathématiques du programme de l'enseignement au primaire. Il semble que ce soit le *sens* qui leur échappe. La plupart se souviennent de la procédure à suivre pour diviser un entier par une fraction comme, par exemple 2 divisé par  $\frac{1}{4}$ . Ils arrivent tous à multiplier l'entier par l'inverse de la fraction. Mais le sens du quotient 8 leur échappe. Ils ne réalisent pas que le huit peut signifier la présence de huit quarts dans deux.

Or l'importance des conceptions, des attitudes et des croyances en tant que facteurs importants du tandem enseignement et apprentissage, est bien établie dans la littérature portant sur l'éducation mathématique (Philippou, et Christou, 1998 ; McLeod, 1994 ; Pehkonen, 1994). La composante affective des mathématiques joue un rôle déterminant dans le développement des pratiques d'enseignement. Cette réalité a été peu étudiée chez les étudiants en formation à l'enseignement et très peu de programmes de formation initiale ont étudié leur capacité à influencer positivement les conceptions, les croyances, les attitudes et les pratiques de leurs étudiantes et étudiants (Fernandes, 1995).

Quelques travaux semblent soutenir qu'un programme de formation peut avoir un effet positif sur les attitudes, les croyances et les pratiques d'enseignement (Reys, et Delon, 1988 ; Fernandes, 1994). Bon nombre d'écrits ont mis en évidence le fait que la construction des compétences à l'enseignement des mathématiques chez les futurs enseignants nécessite d'abord une déconstruction de leurs représentations de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques qui font souvent référence à leurs vécus scolaires d'élèves principalement axés sur la transmission de la connaissance. La mise en œuvre du modèle de la re-création du savoir (Boyer, 2001), initiée à l'Université du Québec à Hull, semblait s'avérer dès le départ, un dispositif apte à déconstruire et favoriser par la suite la construction des compétences requises pour enseigner les mathématiques aujourd'hui et demain. Ce modèle accorde une place importante à la pédagogie par projet et au décroisement des unités d'enseignement et ce, dans un contexte d'un constructivisme guidé (Desjardins et al., 2000).

Cette communication présente, à l'état embryonnaire, un modèle socioconstructiviste de formation à l'enseignement des mathématiques, le modèle de la re-création du savoir.

### ❖ I - PROBLÉMATIQUE

Le constat actuel de l'école témoigne, qu'en plus de faire face aux demandes et aux attentes sociétales et politiques sans cesse grandissantes, la profession enseignante doit conjuguer avec l'amotivation et les différents rapports au savoir mathématique qu'entretiennent les élèves. Il semble que les approches de formation et d'enseignement dites « traditionnelles » évacuent les attitudes et les comportements essentiels à l'appropriation des habiletés et des concepts mathématiques. Nous observons chez l'étudiant une ignorance du sens des symboles et des termes mathématiques ainsi qu'une mise graduelle au rancart de la créativité, du jugement et du raisonnement. L'étudiant se trouve alors réduit à mémoriser trucs et formules afin de maîtriser un recueil de recettes au fonctionnement

mystérieux sans assises dans sa vie quotidienne et sa future vie professionnelle. Il en vient alors à croire qu'il n'a pas la fameuse, mais inexistante, bosse des mathématiques !

Cette situation signifie que l'idée de se cantonner à une seule approche pédagogique, plus particulièrement de nature transmissive, ne peut plus répondre à la mission de l'école (Develay, 1994 ; Meirieu, et Develay, 1992). Dans cette perspective, les travaux portant sur la relation pédagogique vécue dans la classe (Houssaye, 1992), sur la problématique de la communication (Perrenoud, 1995) et sur le sens à donner au savoir (Develay, 1996), de même que ceux s'attardant particulièrement aux styles d'apprentissage (Kolb, 1976) et aux intelligences multiples (Armstrong, 1999), invitent à prendre conscience du fait que si certaines méthodes ou approches favorisent certains élèves, elles ne peuvent cependant à elles seules, rejoindre la totalité des apprenantes et des apprenants (Meirieu, 1995).

Les modèles à caractère constructiviste sont particulièrement prisés dans le domaine de l'enseignement des mathématiques depuis une quinzaine d'années. Ces approches préconisent des démarches pédagogiques à l'intérieur desquelles la construction du sens et du savoir par l'élève est prépondérante (Pépin, 1994). Les pratiques associées à ces modèles permettent ainsi à l'élève d'être acteur de ses apprentissages, particulièrement dans sa manière d'organiser et de conceptualiser sa pensée, en prenant également en compte ses savoirs antérieurs (Artaud, 1989 ; Perrenoud, 1994), ses représentations (Astolfi, 1992 ; Giordan, 1999) et son héritage culturel (Langevin, et Bélair, 1995). De telles pratiques exigent donc une pédagogie différenciée (Meirieu, 1995 ; Perrenoud, 1997) et une organisation de la classe laissant la place aux divers modes d'entrée dans le savoir. De plus, ces pratiques doivent conférer à l'erreur un statut beaucoup plus positif puisque cette dernière est au cœur du processus d'apprentissage et se révèle un précieux indicateur des progrès conceptuels à obtenir (Astolfi, 1997 ; Bélair, 1999). Or, pour conjuguer l'ensemble de ces éléments, il est apparu essentiel de revoir la formation à l'enseignement des mathématiques à la lumière de ces recherches en vue d'y inscrire cette approche à caractère constructiviste prometteuse autant pour l'apprentissage que pour la formation.

## **II - VERS UN MODELE SOCIOCONSTRUCTIVISTE DE FORMATION A L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES : LA RE-CREATION DU SAVOIR**

Quatre principes, relatifs à l'approche socioconstructiviste (Roux, et Floro, 1996) sous-tendent le modèle de la re-création. Ils se présentent comme suit : l'apprentissage précède le développement et par conséquent l'apprenant part de ses propres représentations pour apprendre ; les situations de «co-constructions», donc de travaux de groupes et de résolution de problèmes, sont essentielles à l'apprentissage ; les processus de médiation par le professeur ou par les pairs sont nécessaires dans la mesure où ils se situent dans la zone proximale de développement ; et la prise de conscience de ses apprentissages par la métacognition est fondamentale. Ces principes ont guidé la mise en place du dispositif de formation en didactique des mathématiques au primaire.

Le rôle du professeur consiste alors en un questionnement continu sur les éléments de formation, une guidance et un accompagnement constants tant dans le processus de construction du savoir que dans les aspects interpersonnels plus conflictuels engendrés par la cohabitation obligée par le dispositif de formation. Le rôle des étudiants consiste à découvrir les éléments de connaissance aptes à leur permettre d'acquérir les compétences nécessaires à l'enseignement des mathématiques dans le quotidien de la classe. En équipes de 5 personnes, ils ont dû réaliser une co-formation<sup>50</sup> sur un thème relatif à l'enseignement et à l'apprentissage des mathématiques, rédiger une séquence d'enseignement en mathématique, de même qu'un ensemble de réflexions personnelles portant sur leurs pratiques d'enseignement et leurs profils d'enseignant des mathématiques au fil du cours.

Le modèle accorde une place importante à l'interaction entre le savoir d'expérience et le savoir scientifique. Le savoir d'expérience est défini comme le savoir que l'étudiant possède déjà sur le « métier d'être enseignant dans le domaine des mathématiques » avant d'avoir été exposé à l'ensemble des connaissances théoriques et scientifiques, présenté dans le cadre du cours. Le savoir d'expérience, tout de même riche, est porteur d'une série de représentations élaborées à partir de l'interaction avec la réalité.

Le modèle, illustré à la figure 1, compte trois étapes au sein desquelles l'étudiant doit accomplir des démarches essentielles à son développement en tant qu'enseignant des mathématiques. La première étape consiste à mettre à jour et à clarifier le savoir d'expérience. Elle procède du premier principe énoncé plus haut. La deuxième étape en est une d'assimilation où l'étudiant prend en main les instruments théoriques dont il a besoin pour symboliser correctement son expérience. Cette étape tient compte des principes deux et trois. La troisième étape est une démarche d'intégration, c'est-à-dire

<sup>50</sup> Une co-formation consiste en une formation andragogique à caractère constructiviste du groupe classe par une des équipes d'étudiantes et étudiants.

l'utilisation que l'étudiant fait de ces instruments pour restructurer son champ perceptif. Nous reconnaissons ici le quatrième principe, la prise de conscience des apprentissages par la méta-cognition.

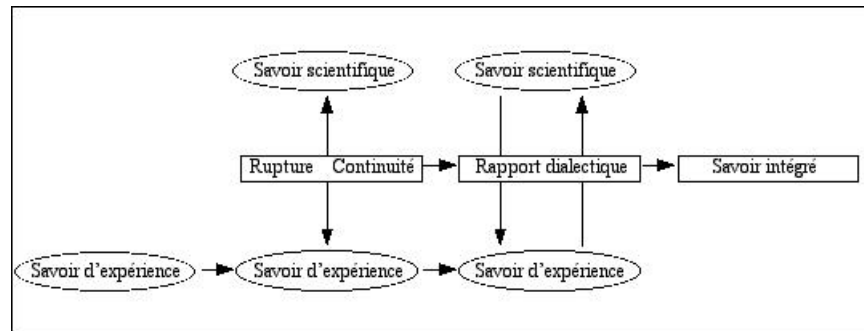


Fig. 1. Le modèle dialectique de la re-création du savoir.

### III - LA MISE A JOUR DU SAVOIR D'EXPERIENCE

Les étudiants possèdent au point de départ une représentation de ce qu'est être enseignant : leur savoir d'expérience. Ces croyances et ces images sont liées à leur expérience de vie. Ils ont déjà construit, durant l'enfance, leurs propres modèles d'interprétation du monde et des mathématiques. Ce savoir d'expérience façonne le savoir-être et propose un savoir-faire en tant qu'enseignant des mathématiques. Ces savoirs comportent des limites et des richesses. Ils sont fragmentaires, diffus et inorganisés chez la majorité des étudiants. Souvent, ces derniers éprouvent de la difficulté à exprimer leur vision de l'enseignement et de l'apprentissage des mathématiques. Ces propos manquent souvent de cohérence, ce qui provoque une certaine distorsion de la réalité de la salle de classe, de l'apprentissage et de l'enseignement des mathématiques.

Néanmoins, le savoir d'expérience, riche de questions, est aussi porteur d'intuitions fécondes qui permettent d'entrevoir les possibilités du réel. Ces expériences peuvent faire surgir des solutions découvertes par les tâtonnements de l'action et de la réflexion. Ce questionnement a le potentiel de pousser les étudiants à s'approprier un savoir scientifique pour trouver leurs réponses et combler ainsi l'insuffisance du savoir d'expérience et parfaire leurs acquis.

Quant à lui, le savoir scientifique est un savoir cohérent et unifié avec ses lois et ses articulations.

Il a le potentiel d'organiser le savoir d'expérience et d'en corriger les distorsions tout en mettant à jour le contenu de certaines intuitions. Le savoir scientifique doit devenir l'élément nouveau qui vient faire éclater les limites trop étroites dans lesquelles le savoir d'expérience s'enferme inévitablement. L'intervention pédagogique de la part du professeur consiste alors à créer un milieu où les deux savoirs s'interrogent mutuellement afin de déboucher sur un savoir intégré, c'est-à-dire une re-création du savoir.

L'étudiant doit, dans un premier temps, mettre à jour et clarifier son savoir d'expérience. C'est seulement s'il a acquis la conscience de ce qu'il sait et des limites de son savoir qu'il peut s'ouvrir à ces perceptions nouvelles que lui offre un savoir plus élaboré. Ce savoir d'expérience porte des représentations construites à partir de perceptions de la réalité et des modèles de la culture ambiante qui ont informé la manière de voir et de comprendre les mathématiques, son apprentissage et son enseignement. Les représentations du savoir d'expérience ont été progressivement modifiées par la confrontation avec les perceptions d'autrui dans les relations interpersonnelles et par la masse d'informations qui nous assaillent continuellement et qui communiquent une série de savoirs antérieurs et parallèles à la situation d'apprentissage des mathématiques.

Cela signifie que l'étudiant inscrit au cours de didactique des mathématiques s'est déjà fait une représentation de ce que sont les mathématiques, de ce que c'est un enfant, de ce que c'est une salle de classe, une école. Il s'est fait une idée du processus par lequel un enfant acquiert des connaissances mathématiques nouvelles et de ce qu'il convient de faire ou de ne pas faire pour favoriser son apprentissage. Ce savoir est beaucoup plus élaboré que l'on pense malgré son incomplétude évidente. Il contient des solutions de problèmes éducatifs complexes découvertes par les tâtonnements de l'action et à partir desquelles il est possible de dégager des principes directeurs, et toutes ces questions nées de l'expérience qui, en s'adressant à l'objet du savoir, constituent le moteur du processus d'apprentissage.

Le savoir d'expérience ne disparaît pas simplement parce que le professeur a décidé d'en substituer un autre. Force est de constater que plusieurs éducateurs chevronnés continuent de véhiculer des représentations de l'enfant et de l'enseignement des mathématiques que l'on pourrait qualifier de pré-scientifiques quoiqu'ils aient assimilé au cours de leurs études universitaires les notions fondamentales en didactique des mathématiques. Les notions acquises ne semblent pas guider leurs interventions éducatives avec autant de force que les représentations antérieures à l'acquisition de ces notions. Au niveau de l'action, l'apprentissage notionnel se révèle souvent sans efficacité réelle. Le savoir

d'expérience, négligé et demeuré à l'état embryonnaire, continue d'informer la vision de la réalité de la salle de classe mathématique. Les théories assimilées viennent simplement se superposer au savoir déjà là sans le modifier. Elles n'ont aucune prise sur une expérience qui se dérobe à la confrontation, faute d'avoir été correctement symbolisée. C'est comme si les représentations du savoir d'expérience demeurent intactes tout au long de l'apprentissage notionnel.

Piaget, (1975) a bien montré que l'individu interprète sa réalité et s'y adapte à travers ses schèmes et qu'il est très important de tenir compte de ces derniers si l'on veut y greffer une compréhension nouvelle. Vygotsky, (1985) présente le développement de la pensée comme le fruit d'une interaction permanente entre, d'une part, des concepts spontanés (non scientifiques) formés à partir des situations concrètes dans lesquels l'individu fait la découverte de soi et du monde et, d'autre part, les concepts scientifiques acquis par l'apprentissage scolaire. Il nous rappelle que, si on enseigne un concept scientifique sans tenir compte du niveau de développement du concept spontané, on fait mémoriser à l'apprenant des mots vides de signification et l'on meuble son esprit d'abstractions sans prise sur la réalité.

Les étudiants peuvent donc très bien avoir assimilé les concepts clefs des savoirs scientifiques sans que ces derniers guident l'action. L'apprentissage notionnel se révèle plus souvent qu'autrement sans efficacité réelle. Le savoir d'expérience ne disparaît pas parce que l'institution universitaire lui en a présenté un autre. Le refus de prendre ce savoir en considération rend l'arrimage des deux savoirs fort peu probable. Le savoir d'expérience, négligé et demeuré à l'état embryonnaire continue « d'informer » la vision de la réalité. Le savoir scientifique, quoique bien assimilé, n'a que peu de prise sur le réel.

Pour éviter le « parallélisme » du savoir d'expérience et du savoir scientifique, pour que le savoir d'expérience puisse au contraire être le lieu de re-création d'un nouveau savoir qui ne se situe plus seulement au niveau des arrangements notionnels mais s'intègre à la personnalité en modifiant les attitudes, les croyances et les conceptions, il est nécessaire de lui donner, dans le déroulement de l'apprentissage, et la place et le temps dont il a besoin pour prendre forme.

#### **IV - LA PRISE EN MAIN DES INSTRUMENTS THEORIQUES**

Mais pour que s'opère cette re-création du savoir, il est indispensable que sur cette démarche d'exploration du savoir d'expérience vienne s'articuler une deuxième démarche essentielle, l'assimilation du savoir scientifique. L'étudiant a besoin d'assimiler les concepts qui entrent dans la structure d'une théorie pour sortir de l'approximation, se défaire des stéréotypes, se dégager de la pression des idées dominantes et parvenir à une synthèse satisfaisante des données de la réalité observée.

Le savoir d'expérience, quand il prend forme, se heurte à ses propres limites et aux questions sans réponse qu'il engendre et suscite dans la conscience de l'étudiant le besoin d'un autre savoir plus élaboré et plus englobant. L'étudiant doit donc prendre en main les instruments théoriques dont il a besoin pour symboliser correctement son expérience. Deux démarches complémentaires surgissent. Le savoir scientifique fournit à l'étudiant des instruments qui l'aident à symboliser plus correctement l'expérience qu'il vient tout juste d'explorer ; il y a donc continuité entre le savoir d'expérience et le savoir scientifique. Mais ce savoir scientifique provoque aussi des ruptures avec le savoir d'expérience. Il fait éclater les limites de l'expérience en dévoilant les aspects qui n'apparaissent pas au premier regard. Le savoir d'expérience, mis à jour au cours de la première étape, constitue une référence permanente qui se modifie au contact du savoir scientifique tout en lui restituant le contenu d'expérience qui va le rendre significatif.

#### **V - L'EMERGENCE D'UN SAVOIR INTEGRE**

La dernière démarche vise l'intégration des savoirs. L'étudiant prend conscience de la re-création du savoir qui prend forme à mesure que le savoir scientifique remanie le savoir d'expérience. L'étudiant construit alors des explications du contenu des intuitions initiales, reformule les questions sous un angle nouveau et il met à jour les implications de ce « savoir recréé » dans l'action pédagogique. L'étudiant acquiert un nouveau regard sur les mathématiques, son apprentissage et son enseignement. Il ne peut plus se situer comme avant. Son attitude est changée, l'image qu'il se fait de lui-même en tant qu'enseignant des mathématiques s'est transformée et précisée. Il ne se comportera plus de la même manière. L'intégration du savoir d'expérience avec le savoir scientifique, modifie le savoir-être qui façonne à son tour le savoir-faire. Ce rapport dialectique est indispensable pour élargir et consolider le savoir d'expérience afin de le transformer en un nouveau savoir-être, condition indispensable d'un nouveau savoir-faire.

#### **❖ CONCLUSION**

Il apparaît essentiel de créer des contextes d'apprentissage où l'étudiant en didactique des mathématiques aura à faire l'inventaire du savoir impliqué dans son expérience, à formuler les questions que cette expérience suscite et à prendre conscience des représentations de la réalité de la salle de classe mathématique qu'il en dégage. Un danger guette cette démarche : le savoir d'expérience présent au début de la formation demeure souvent inflexible et semble très difficile à ébranler. L'étudiant a souvent tendance à utiliser le savoir

scientifique pour confirmer plutôt que de confronter et corriger ses croyances et ses conceptions. Les théories assimilées dans le cadre d'une intervention éducative risquent de se superposer au savoir d'expérience sans le modifier. Le savoir scientifique risque alors d'avoir peu de signification pour l'étudiant faute d'avoir rejoint ses intuitions et les questions nées de son expérience. Le savoir d'expérience demeurera alors intact et c'est lui qui resurgira pour guider l'action pédagogique

Le dispositif de formation, proposé dans le cadre des cours de didactique des mathématiques, semble permettre à l'étudiant de « prendre possession de lui-même » en vue d'aborder les contenus des savoirs scientifiques avec une conscience plus claire de ce qu'il sait et de ce dont il est capable, avec une conscience de lui-même comme sujet à part entière dans l'acte de connaître. La mise en œuvre du modèle de la re-création du savoir aide l'étudiant à prendre pied sur son expérience en s'amarrant à ses certitudes et à ses questions. Il a alors la possibilité d'aborder le savoir scientifique dans le domaine de l'apprentissage et l'enseignement des mathématiques avec une pensée personnelle et de trouver un pouvoir créateur dans la construction de connaissances nouvelles. Dans cette perspective d'intégration, la construction du savoir scientifique peut trouver véritablement son caractère libérateur : en se distançant de son expérience, l'étudiant prend conscience de ce qu'il vit et de ce qui se passe autour de lui dans la salle de classe mathématique.

#### ❖ BIBLIOGRAPHIE

**ARMSTRONG, T.**

(1999) - « *Les intelligences multiples* ». De la Chenelière : Montréal.

**ARTAUD, G.**

(1989) - « *L'intervention éducative* ». PU d'Ottawa : Ottawa.

**ASTOLFI, J.-P.**

(1992) - « *L'école pour apprendre* ». ESF : Paris.

(1997) - « *L'erreur, un outil pour enseigner* ». ESF : Paris.

**BALL, D.L.**

(1990) - « *The Mathematical Understandings That Prospective Teachers Bring to Teacher Education* ». The Elementary School Journal. n° 90 (4). p449-466.

**BELAIR, L.M.**

(1999) - « *L'évaluation dans l'école* ». ESF : Paris.

**BOYER, J.C.**

(2001) - « *La formation identitaire, les littératies et la récréation du savoir* ». In : Corriveau, L et Tulasiewicz, W. (éds.) *Mondialisation, politique et pratiques de recherche*. Éd. du CRD : Sherbrooke.

**DESJARDINS, F., BELAIR, L. ET BOYER, J.C.**

(2000) - « *L'intégration de l'ordinateur en formation à l'enseignement : un outil d'apprentissage dans un modèle de constructivisme guidé* ». Apprentissage et socialisation. (20) 2. p111-126

**DEVELAY, M.**

(1994) - « *Peut-on former les enseignants ?* ». ESF : Paris.

(1996) - « *Donner du sens à l'école* ». ESF : Paris.

**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. VII. Universidade Federal de Pernambuco. Recife, Brazil. p162-169.

**GIORDAN, A.**

(1999) - « *Apprendre !* ». Éd. Belin.

**HOUSSAYE, J.**

(1992) - « *Le triangle pédagogique* ». Peter Lang : Genève.

**KOLB,**

(1976) - « *Learning Style Inventory* ». McBer & Cie : Boston.

**LANGEVIN, D., BELAIR, L.M.**

(1995) - « *Les représentations des enseignantes en situation de stage à l'égard de l'évaluation formative des stagiaires* ». Mesure et évaluation en éducation. v.17 (3). p31-60.

**MCLEOD, D.B.**

(1994) - « *Research on Affect and Mathematics Learning in the JRME : 1970 to the Present* ». Journal for Research in Mathematics Education. n° 25 (6). p637-647.

**MEIRIEU, PH.**

(1995) - « *La pédagogie entre le dire et le faire* ». ESF : Paris.

**MEIRIEU, PH. & DEVELAY, M.**

(1992) - « *Emile reviens vite, ils sont devenus fous* ». ESF : Paris.

**PEHKONEN, E.K.**

(1994) - « *On Teachers' Beliefs and Changing Mathematics Teaching* ». Journal für Mathematic Didaktik. n° 15 (3/4). p177-209.

**PEPIN, Y.**

(1994) - « *Savoirs pratiques et savoirs scolaires : une représentation constructiviste de l'éducation* ». Revue des sciences de l'éducation. v.XX (1). p87-114.

**PERRENOUD, PH.**

(1994) - « *Métier d'élève et sens du travail scolaire* ». ESF : Paris.

(1995) - « *La pédagogie à l'école des différences* ». ESF : Paris.

(1997) - « *Construire des compétences dès l'école* ». ESF : Paris.

**PHILIPPOU, G.N.**

(1994) - « *Misconceptions, Attitudes, and Teacher Preparation* ». *Proceedings of the Third International Seminar on Misconceptions and Educational Strategies in Science and Mathematics*. Cornell University. Misconception Trust. Ithaca. Electronic Publication : New-York.

**PHILIPPOU, G.N., CHRISTOU, C.**

(1998) - « *The effects of a Preparatory Mathematics Program* ». In : Changing Prospective Teachers' Attitudes Towards Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. n° 35. p189-206.

**PIAGET, J.**

(1975) - « *L'équilibration des structures cognitives* ». PUF : Paris.

**REYS, R., DELON, F.**

(1988) - « *Attitudes of Prospective Elementary School teachers Toward Mathematics and Three Other Subjects* ». In : J. Worth, (éd.). *Preparing Elementary School Mathematics Teachers*. Readings from the Arithmetic Teacher. NTCTM. Reston, Va. p50-53.

**ROUX, J-P., FLORO, M.**

(1996) - « *L'analyse des pratiques d'enseignement au service des pratiques de formation des enseignants* ». Skholê. v.5. p23-54.

**SAVOIE-ZAJC, L.**

(1999) - « *La classe québécoise aux niveaux primaire et secondaire en 2025 : décentralisation, flexibilité, décloisonnement, dualité* ». In : Bélair, L. (éd). *L'éducation en 2025*.

**VYGOTSKY, L.S.**

(1985) - « *Pensée et langage* ». Ed. sociales : Paris.