



ACTES
de la *Conférence nationale*
et
du 13^e colloque de l'AQPC

*Les collèges,
une voie essentielle de développement*

**Métacognition et affectivité en
mathématiques**

par

Louise LAFORTUNE,
professeure
Collège André-Laurendeau
Lise SAINT-PIERRE,
professeure
Collège de Baie-Comeau

Association québécoise
de pédagogie collégiale



Cégep de Chicoutimi



Fédération
des cégeps



Atelier VA1.7

MÉTACOGNITION ET AFFECTIVITÉ EN MATHÉMATIQUES

Lise Saint-Pierre
Professeure de mathématiques
Cégep de Baie-Comeau

Louise Lafortune
Chercheure et professeure de mathématiques
Cégep André-Laurendeau

INTRODUCTION

La recherche que nous terminons présentement (Lafortune, Saint-Pierre, à paraître en 1994) est issue d'un double constat: d'une part, la pratique autant que la recherche pédagogiques mettent en lumière la nécessité de tenir compte de variables affectives et du développement d'habiletés métacognitives dans l'enseignement des mathématiques; d'autre part, il semble que les professeurs et les professeures de mathématiques transposent peu dans leurs cours ces nouvelles préoccupations.

Certaines croyances peuvent être à l'origine de cette lacune dans la didactique des mathématiques, comme l'opinion que ce n'est pas le rôle du professeur, l'importance première accordée à la transmission intégrale des contenus et l'idée que les développements affectif et métacognitif découlent tout naturellement du contact avec la discipline. Toutefois, d'après nous, la plupart des professeurs désirent intervenir sur ces deux dimensions de l'apprentissage. Mais en plus de ne pas y avoir été préparés lors de leur formation, ils manquent de modèles et de matériel didactique pour le faire efficacement.

C'est dans le but de développer et de valider des activités didactiques portant à la fois sur des aspects affectifs et métacognitifs que nous avons entrepris cette recherche. Concernant l'affectivité, la terminologie de Martin et Briggs (1986) est utilisée. Les composantes que nous retenons sont les *émotions*, particulièrement *l'anxiété*, les *attitudes*, la *motivation* et *l'attribution*. À ces éléments nous ajoutons la *confiance en soi*. L'importance de ces variables affectives dans l'apprentissage des mathématiques a été démontrée de nombreuses fois à l'ordre collégial (Blouin, 1985, 1987; Gattuso et Lacasse, 1986; Lafortune, 1988, 1990, 1992).

Au plan métacognitif, les deux aspects habituellement retrouvés dans le concept de métacognition sont retenus. Il s'agit des *connaissances métacognitives* et de la *gestion de l'activité mentale*. Les connaissances métacognitives portent sur les *personnes*, les *tâches* et les *stratégies cognitives et métacognitives*. La gestion des processus mentaux se divise en activités de *planification*, de *contrôle* et de *régulation*.

Pour présenter quelques éléments de cette recherche, nous précisons quelques aspects théoriques liés aux dimensions métacognitive et affective de l'apprentissage des mathématiques. Nous aborderons les moyens utilisés pour concevoir et valider les activités

didactiques élaborées. Ces activités sont partagées en 12 catégories; nous présenterons deux de ces catégories - le modelage et le travail d'équipe coopératif - ainsi qu'une activité didactique issue de chacune d'elles. Enfin, nous livrerons quelques éléments des conclusions préliminaires de cette recherche.

Nous savons que la formation mathématique est reliée aux développements affectif et métacognitif, mais aussi bien sûr, au développement cognitif. Assurément, le développement de stratégies cognitives est essentiel à l'apprentissage des mathématiques et peut même permettre d'atteindre des buts de nature affective ou métacognitive. Dans cette recherche, nous avons choisi de nous limiter aux aspects affectif et métacognitif car, d'une part, nous croyons que c'est là qu'il y a un manque plus prononcé en ce qui concerne le matériel disponible et l'information auprès des professeurs et des professeures et, d'autre part, nos travaux de recherches antérieures nous ont amenées à approfondir ces dimensions.

L'affectivité et la métacognition sont étroitement interreliées. Dans la pratique, il s'avère souvent difficile de les distinguer (Paris et Winograd, 1990; Tardif, 1992). Toutefois au plan théorique nous n'avons pas trouvé de modèle développé intégrant les deux dimensions. Nous allons donc les présenter séparément. Cependant, les deux activités didactiques que nous décrivons par la suite intègrent ces deux dimensions.

1. MÉTACOGNITION

Cette section présente succinctement les deux aspects habituellement retrouvés dans le concept de métacognition: les *connaissances métacognitives* et la *gestion de l'activité mentale*. Pendant une activité mentale, certaines réflexions sont faites, certaines décisions sont prises, consciemment ou inconsciemment, au sujet de l'activité en train d'être réalisée. Ces réflexions et ces décisions dépendent de ce qui est perçu concernant l'état physique ou mental, des connaissances au sujet de la tâche en cours et de ses objectifs, de l'efficacité attribuée à certaines stratégies. Ce sont des *connaissances métacognitives*, la première composante de la métacognition. Les connaissances métacognitives portent sur les *personnes*, les *tâches* et les *stratégies*. Nous ne présentons ici, plus en détail, que les connaissances métacognitives au sujet des stratégies.

1.1 Connaissance des stratégies

Il s'agit de connaissances générales et spécifiques sur les stratégies d'apprentissage, ainsi que la conscience de leur utilité pour accomplir tel type de tâches: savoir où, quand, comment, pourquoi les utiliser. Il existe des taxonomies des stratégies d'apprentissage. On y retrouve des stratégies cognitives, comme redire une définition dans ses propres mots ou faire un schéma représentant un énoncé; des stratégies métacognitives, comme planifier une séquence d'opérations pour résoudre un problème ou évaluer la plausibilité d'un résultat; des stratégies affectives, comme faire des exercices de relaxation pour contrôler son anxiété ou prévoir une récompense pour soutenir sa motivation; et des stratégies de gestion des ressources, comme faire une liste de tâches ou s'organiser pour travailler avec des camarades. La connaissance des stratégies ne se limite pas à la manière de les utiliser, mais elle comprend aussi les conditions dans lesquelles elles doivent être utilisées. Ainsi en mathématiques, on peut être conscient que dessiner une figure ou un graphique peut être très utile pour résoudre un problème géométrique ou que l'apprentissage d'une formule algébrique se fait plus aisément si elle est réécrite à chaque utilisation.

1.2 Contrôle

Les connaissances métacognitives sont utilisées pour organiser et surveiller l'activité mentale et, selon ce qui est détecté, pour décider un changement ou une poursuite de la stratégie. Il s'agit de la deuxième composante de la métacognition appelée la gestion des processus mentaux. La gestion des processus mentaux se divise en activités de *planification*, de *contrôle* et de *régulation*.

Les activités de contrôle sont présentées ici plus en détail. Il s'agit d'actions, de pensées ou de décisions visant à suivre, à examiner, à recueillir des informations sur les activités cognitives que nous sommes en train de faire et sur leur état actuel. C'est un processus préalable aux activités régulatrices. Des pensées comme *que suis-je en train de faire?*, *j'ai bien appris la moitié des définitions*, *il y a quelque chose ici que je ne comprends pas* ou *ce résultat n'a pas de sens*, *il devrait être plus grand que 30* sont des manifestations du contrôle exercé sur son activité mentale. Kluwe (1987) les partage en quatre catégories: la classification, la vérification, l'évaluation et l'anticipation.

D'après Flavell (1979), les connaissances métacognitives s'acquièrent et se modifient au cours d'expériences métacognitives qui sont des sentiments, des sensations ou des émotions que nous vivons au cours d'une activité cognitive: avoir l'impression qu'on se rapproche du but, avoir peur de se tromper, se rendre

compte qu'on a réussi quelque chose de difficile... Ces expériences métacognitives permettent une prise de conscience qui vient enrichir les connaissances. Cette prise de conscience est centrale pour le développement de la métacognition et, par conséquent, elle devient une composante essentielle d'un enseignement visant à développer les connaissances et les habiletés métacognitives.

Le paragraphe précédent souligne la relation entre l'affectivité et la métacognition. Il devient difficile, lors de l'activité mentale, de départager ce qui relève de l'une ou de l'autre. À ce propos, Paris et Winograd (1990) montrent qu'il est souvent impossible de séparer l'expression des émotions de l'activité métacognitive. Ces auteurs suggèrent d'ailleurs d'élargir le concept de métacognition pour y inclure des caractéristiques affectives. Voyons plus précisément quelques éléments du domaine affectif retenus pour les fins de cette recherche.

2. AFFECTIVITÉ

D'après Martin et Briggs (1986) les concepteurs de modèles d'enseignement ont peu réfléchi au développement de théories ou de modèles faisant intervenir des comportements affectifs. Ils expliquent cet état de fait par la difficulté de conceptualiser et d'évaluer les comportements affectifs, par la croyance de certains professeurs et de certaines professeuses à l'impossibilité d'atteindre des objectifs affectifs dans une salle de classe ou encore par la peur que les discussions reliées au domaine affectif soient vues comme un endoctrinement.

Malgré ces limites, ils ont développé une terminologie du domaine affectif. Ces auteurs considèrent l'expression «domaine affectif» comme une catégorie générale dont les composantes servent à comprendre et à définir le domaine. Les composantes sont: les attitudes et les valeurs; le comportement moral et éthique; le développement personnel; les émotions (dont l'anxiété) et les sentiments; le développement social; la motivation et finalement, l'attribution. Parmi ces composantes et sous-composantes nous retenons les termes attitude, émotion (dont l'anxiété), motivation et attribution. Nous ajoutons celui de confiance en soi qui joue un rôle de premier plan en mathématiques. Ce sont les aspects affectifs sur lesquels portent les activités didactiques que nous nous proposons de développer et de valider. Dans le présent texte, nous verrons plus en détails l'anxiété et la confiance en soi. Ces composantes sont interreliées particulièrement dans l'apprentissage des mathématiques.

2.1 Anxiété à l'égard des mathématiques

L'anxiété est un état affectif caractérisé par un sentiment d'inquiétude, d'insécurité et de troubles physiques diffus vis-à-vis d'un danger indéterminé devant

lequel on se sent impuissant (Sillamy, 1980). L'anxiété à l'égard des mathématiques peut empêcher l'étudiant ou l'étudiante, adulte ou jeune, de faire des mathématiques: à la seule évocation d'avoir à en faire, la personne anxieuse panique et cherche des moyens pour éviter d'être en contact avec cette discipline (Lafortune, 1992).

Tobias (1987, citée par Lafortune, 1992) décrit assez bien ce qui se passe dans la tête de chacun lorsque l'anxiété à l'égard des mathématiques se manifeste. Pour les besoins de son exposé, elle partage le fonctionnement du cerveau entre la mémoire, la compréhension et le lien qui se fait entre les deux. Si le système fonctionne bien, on cherchera la solution d'un exercice de mathématiques en faisant appel à sa mémoire, en cherchant la bonne formule ou la bonne approche et en utilisant son processus de compréhension afin de trouver une façon de résoudre l'exercice. Le processus dans lequel interviennent la mémoire et la compréhension devient davantage intégré à mesure que l'étudiant saisit mieux le sens des formules ou approches dont il dispose; il finit par n'avoir à mémoriser que très peu de notions ou formules mathématiques. Si la mémoire et la compréhension sont bien développées, mais qu'en examinant un problème de mathématiques certaines émotions, particulièrement l'anxiété, se manifestent, la tension monte et la confiance baisse. Le lien entre la mémoire et la compréhension se fait péniblement, ce n'est plus aussi facile de «penser» et on peut même en venir à douter de ses capacités. La personne croit alors qu'elle ne peut plus travailler parce qu'elle ne peut plus penser. En réalité, c'est l'inverse, elle ne peut plus penser parce qu'elle a cessé de réfléchir à la solution et de faire des mathématiques.

Cette anxiété entraîne souvent des échecs et des abandons et elle influence négativement la confiance qu'un individu peut avoir de réussir en mathématiques.

2.2 Confiance en soi

La confiance en soi naît de la représentation que l'individu a de lui-même par rapport à sa capacité d'accomplir la tâche. C'est une notion reliée à l'estime de soi. Legendre (1988) définit l'estime de soi comme «la valeur qu'un individu s'accorde globalement» (p. 249). Selon Ruel (1987), le concept de soi se construit à travers les expériences quotidiennes et les comparaisons que l'on fait entre soi et les autres. Les expériences sont perçues d'une certaine façon, interprétées en succès ou en échec, confrontées aux caractéristiques que l'on s'attribue, influencées par les perceptions des autres (ou plutôt par l'idée que l'on se fait des perceptions des autres) et comparées avec ce que l'on perçoit des expériences des autres. On aboutit ainsi à une sorte de synthèse, une image de soi dans un champ d'expérience donné. Selon le jugement plus ou moins positif que l'on porte sur cette image, «émerge un sentiment général qui traduit la plus ou

moins grande estime, appréciation affective, que l'individu manifeste envers lui-même. C'est l'estime de soi» (Ruel, 1987, p.248). D'après Legendre, Branden (1969, 1971) propose la relation causale présentée à la figure 1.

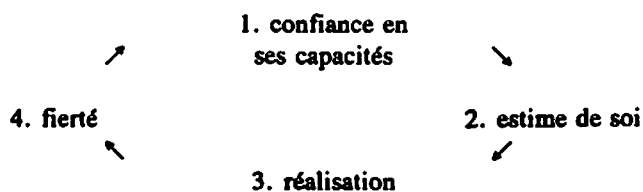


Figure 1. Développement de l'estime de soi

«L'estime de soi fait appel à la confiance fondamentale de l'être humain en son efficacité et sa valeur» (Legendre, p. 249). Elle précède les réalisations alors que la fierté vient après. Toutefois, elle vient transformer le concept de soi et augmente la confiance en ses capacités.

Lors de l'apprentissage des mathématiques, l'étudiant ou l'étudiante qui a confiance en ses capacités poursuivra la recherche d'une solution à un problème même si un premier essai s'est avéré infructueux, alors que le manque de confiance a pour effet de décourager plus vite l'individu devant les difficultés (Lafortune, 1992).

Blouin (cité par Lafortune, 1988), explique que la confiance en soi s'acquiert à un premier niveau par l'expérience du succès. Les étudiants et les étudiantes doivent être capables de réussir les premiers exercices ou problèmes qu'on leur présente lors d'un nouvel apprentissage. Par la suite, il est souvent nécessaire d'attirer l'attention des étudiants qui ont un concept de soi négatif en mathématiques sur leurs réussites. Car ils ont tendance à ne remarquer que leurs échecs. À un deuxième niveau, Blouin note que l'étudiant doit apprendre à s'attribuer la réussite de l'expérience. Le succès doit être associé à des habiletés de la personne (je suis capable de le faire) et à l'effort fourni (si j'y mets les efforts requis) plutôt qu'à la facilité de la tâche ou à l'aide du professeur.

Plusieurs expériences sur un même sujet, couronnées par le succès, sont nécessaires pour que se solidifie la confiance en soi. Dans ce cas, selon Bandura (1977), une expérience occasionnelle de l'échec ne diminue pas cette confiance en soi. Au contraire, un échec isolé, surmonté par l'effort déterminé, peut augmenter la motivation à persister, car on croit alors que même les plus grandes difficultés peuvent être maîtrisées. Les effets de l'échec sur la confiance en soi dépendent donc du moment où se produit cet échec et aussi de l'ensemble des expériences vécues dans le domaine.

C'est en se basant, entre autres, sur ces aspects théoriques que nous avons élaboré et validé les activités didactiques proposées dans cette recherche.

3. PRINCIPE DE CONCEPTION ET DE VALIDATION DES ACTIVITÉS

Dans un premier temps, nous avons rassemblé du matériel déjà produit en relation avec les dimensions affective et métacognitive; ce matériel recueilli a été une source d'inspiration pour la conception et le développement du matériel didactique. Il est constitué:

- des écrits des chercheurs qui ont produit et/ou expérimenté des interventions sur les dimensions affective ou métacognitive de l'apprentissage des mathématiques;
- du matériel élaboré dans les différents services d'aide à l'apprentissage ou de psychologie des cégeps, les cours «Apprendre à apprendre», les centres d'aide en mathématiques ainsi que du matériel produit par des cliniques américaines traitant de l'anxiété à l'égard des mathématiques;

- de matériel didactique fourni par des professeurs et des professeurs de mathématiques du réseau collégial québécois.

L'ensemble de cette démarche de cueillette d'informations pour concevoir les activités didactiques a permis de recueillir 238 suggestions d'activités. Cette quantité nous a semblé amplement suffisante pour l'atteinte de nos objectifs de départ (50 activités à concevoir). Après avoir classé ce matériel, éliminé les propositions d'activités inadéquates ou redondantes, éliminé les activités déjà utilisées et disponibles dans le réseau collégial afin de fournir des nouveautés et regroupé celles qui se ressemblaient trop, nous en avons conservé 131, que nous avons classées en 4 catégories et 12 sous-catégories présentées au tableau 1.

Tableau 1. Catégorisation des activités

Méthodes pédagogiques	Techniques d'enseignement	Processus d'évaluation	Activités éducatives
1. Travail d'équipe coopératif	4. Schémas	7. Évaluation	9. Observation
2. Discussion de groupe	5. Modelage	8. Auto-évaluation	10. Auto-observation
3. Jeux et simulations	6. Rétroaction		11. Activité d'écriture
			12. Activité de lecture

Ce regroupement est devenu nécessaire pour traiter le matériel de façon organisée. Il provient d'un processus inductif de catégorisation. Ces 131 suggestions d'activités ont servi à l'équipe de chercheuses pour développer et concevoir les activités didactiques. Elles ont été écrites et adaptées selon une grille contenant les aspects suivants: le titre, la catégorie, l'introduction, les objectifs affectifs et métacognitifs, la procédure, les précautions, les suggestions d'utilisation, les avantages et les limites ainsi que la source et les références. Il s'agissait de leur donner une forme commune pour en faciliter l'utilisation et de mettre en lumière leur apport aux développements affectif et métacognitif. D'autres activités ont été éliminées lors de cette étape d'écriture. Finalement, 77 activités ont été conçues et soumises au processus de validation auprès d'experts des réseaux collégial et universitaire et de professeurs de mathématiques du réseau collégial québécois.

Après ce processus de validation, les activités ont été examinées à la lumière des commentaires des experts et des professeurs. Ce sont finalement 65 activités qui ont été conçues et validées dans le cadre de cette recherche. Nous

présentons deux de ces activités issues de deux sous-catégories différentes.

4. PRÉSENTATION DE DEUX CATÉGORIES, DE DEUX ACTIVITÉS AVEC L'ANALYSE CORRESPONDANTE

La première activité s'intitule «Résoudre un problème». Elle appartient à la sous-catégorie «modelage» de la catégorie des techniques d'enseignement (tableau 1).

Le professeur a une façon d'être et d'intervenir, dans sa classe et en relation individuelle, qui lui est propre et qui définit son style d'enseignement. Ce style le portera à choisir certaines formules pédagogiques comme l'exposé magistral ou le travail d'équipe. Lorsqu'il donne son exposé ou anime le travail d'équipe, il adopte des comportements plus spécifiques que nous appellerons ici les «techniques d'enseignement». Une technique d'enseignement peut être définie comme la plus petite unité d'intervention du professeur avec ses élèves lors de l'enseignement proprement dit. Au chapitre des techniques d'enseignement, on retrouve l'utilisation des exemples et des contre-exemples, le questionnement, la rétroaction, le

modelage, l'utilisation de «structurants» comme les schémas... Ces trois dernières catégories concernent les activités retenues pour cette recherche. Dans la prochaine section, nous présentons notre conception du modelage avant d'introduire un exemple d'activité de modelage.

4.1 Modelage

Dans la littérature anglophone, on retrouve le mot «modeling» pour nommer cette sous-catégorie d'activités. Certains traduisent ce terme par «modélisation». Nous préférons le terme «modelage» parce qu'il s'apparente plus à la conception que nous voulons traduire. Il s'agit d'une technique d'enseignement par laquelle un professeur ou une professeure effectue devant les étudiants et les étudiantes une démarche d'apprentissage en verbalisant toutes ses pensées dans le but de leur faire mieux voir les différentes étapes de la démarche et les différents comportements qu'ils doivent adopter pour la compléter. La technique du modelage est utilisée notamment, pour développer des processus métacognitifs chez les étudiants.

Selon la recherche, c'est l'un des moyens habituellement suggéré pour développer la métacognition. Le modelage est d'autant plus efficace qu'il est complété par des exercices pratiques faits par les étudiants, exercices suivis d'une rétroaction. Costa et Lowery (1989) proposent deux façons de modeler un comportement qu'on veut développer chez les étudiants et les étudiantes. Une première façon de faire est de donner l'exemple du comportement désiré dans nos interventions quotidiennes avec les étudiants. Par exemple, si on veut que les étudiants et étudiantes soient à l'écoute de ce que disent leurs camarades, on devrait aussi les écouter. Si on veut que les étudiants fassent un plan avant de résoudre un problème, il faut faire soi-même un plan quand on présente une solution. La deuxième façon consiste à démontrer ou à «acter» le comportement de telle sorte que les étudiants et les étudiantes puissent le voir, l'entendre et l'expérimenter.

En mathématiques, le modelage peut être utilisé par la professeure ou le professeur lorsqu'il veut simuler une résolution de problèmes. Il est alors requis de présenter, non pas une solution toute faite, mais la démarche complète de la personne qui cherche à résoudre y compris les erreurs, les retours en arrière, les hésitations, les blocages, etc. Il ne s'agit pas de donner un exemple, mais de *se donner en exemple*. Il faut aussi considérer qu'un autre étudiant peut faire une modélisation pour ses pairs.

Par le modelage, le professeur ou la professeure peut montrer ce qui se passe dans sa tête pour que les étudiants puissent comprendre et exprimer ce qui se passe dans la leur. C'est une façon d'expliquer le processus métacognitif par l'exemple. Il est très difficile de faire concevoir aux étudiants ce dont il s'agit autrement. Savoir comment faire lorsqu'on ne connaît pas la solution est sans doute la chose

la plus difficile à enseigner; c'est pourtant ce dont les étudiants ont le plus besoin. Le modelage leur permet au moins d'avoir accès à la pensée de la personne qui réfléchit en cours d'action, qui planifie, qui surveille et régule sa pensée. Pour ce faire, le professeur ou la professeure doit s'exercer lui-même à dire à voix haute ce qu'il fait pour résoudre un problème, pour préparer un cours, pour se préparer à un examen, pour rédiger un texte...

Plus qu'un discours moralisateur sur le sujet, le modelage d'une personne en train de s'automotiver, de contrôler son anxiété ou d'exprimer des émotions est un incitatif à agir de façon similaire pour les étudiants. Voyant que le professeur lui-même vit des difficultés semblables ou des incertitudes, il est plus facile de s'identifier à lui. Les exemples de ses réflexions, de ses hésitations et de ses prises de décision aident les étudiantes et les étudiants désemparés à identifier des pistes de solutions pour eux-mêmes et à dépasser le stade des bonnes intentions.

Le modelage permet donc d'intervenir efficacement autant sur des aspects affectifs que sur des aspects métacognitifs. Pour illustrer le type d'activités que nous avons retenues dans cette sous-catégorie, voici l'activité intitulée «Résoudre un problème».

4.2 Résoudre un problème

Pour réaliser cette activité, le professeur se place lui-même en véritable situation de résolution de problème. Trop d'étudiants et d'étudiantes croient que pour le professeur de mathématiques, la résolution d'un problème de mathématiques se résume ainsi: lire le problème, savoir immédiatement les opérations à effectuer, les effectuer et obtenir la bonne réponse. Bien des professeurs et des professeures de mathématiques n'avoueraient jamais à leurs étudiants qu'avant la présentation d'une solution toute faite en classe, ils ont dû parfois, passer plusieurs heures, sinon plusieurs jours, assis à leur bureau à chercher des procédures, des formules, des représentations... et à faire des erreurs avant d'arriver à cette solution: ils craignent d'être considérés incompetents et de créer de l'insécurité. Ils oseraient rarement présenter en classe un problème qu'ils ne savent pas résoudre. Pourtant n'est-ce pas là une partie importante du travail mathématique? Ne nourrit-on pas les mythes en mathématiques en cachant la vraie nature du travail mathématique? Par contre, il est possible de détruire ces mythes en se donnant en exemple, en modelant l'acte de résolution de problème.

Quelques semaines après le début de la session, lorsque le professeur ou la professeure a eu le temps d'établir un climat de confiance et alors que les étudiants sont aux prises avec un problème difficile, le professeur en profite pour parler du processus de résolution de

problèmes. Il annonce qu'au prochain cours, les étudiants et les étudiantes peuvent apporter en classe un problème que le professeur n'a pas encore résolu; il abordera alors la résolution du problème en faisant part de sa façon de s'y prendre. Il prend soin de bien expliquer les buts de cette activité et de prévenir les étudiants de choisir un problème qui a un lien avec le cours.

Il ne faut pas craindre de ne pouvoir réussir le problème du premier coup: tant mieux si on doit poursuivre sa solution pendant plusieurs jours; le professeur en profite alors pour parler de quatre phases possibles dans le processus de résolution de problèmes: 1) la **préparation**, phase au cours de laquelle on prend connaissance des données et on recueille de l'information; 2) l'**incubation**, phase au cours de laquelle on laisse le problème de côté pour s'engager dans d'autres activités comme prendre une bonne nuit de sommeil; pendant cette période, une partie de nos blocages ou de nos inhibitions disparaît... ; 3) l'**illumination**, phase au cours de laquelle on fait l'expérience de nouvelles idées dans la solution du problème; et 4) la **vérification**, phase au cours de laquelle on raffine et vérifie la solution (traduction libre de Wilding, 1981).

Le professeur suscite des suggestions de la part des étudiants pour la solution, essaie ces suggestions et montre que même une fausse piste ou une erreur rapproche de la solution: à tout le moins elle élimine une possibilité.

Il s'agit de tenter diverses approches et heuristiques, de dire aux étudiants et aux étudiantes ce qu'on fait, de nommer ces stratégies. Par exemple, il est possible de représenter le problème (graphique, dessin, schéma, tableau de points...) de diverses façons, de réserver ou de modifier son jugement, de faire des vérifications continuelles avec des estimations préalables, de faire un remue-méninges et d'écrire tout ce qui surgit à l'esprit, d'explorer des avenues possibles, de poser des questions, d'utiliser des modèles connus comme la technique de supposer une réponse et de travailler à reculons, de discuter le problème avec d'autres (parler et écouter), de se servir des similarités avec des problèmes déjà résolus, d'essayer des cas particuliers, de généraliser, d'utiliser le raisonnement par l'absurde, de supposer une réponse et de travailler à reculons, de se donner des sous-objectifs, d'utiliser des analogies...

Devant une erreur, il s'agit de montrer explicitement sa nature (difficulté à comprendre le problème, associations inappropriées entre les éléments du problème, examen des données du problème d'une seule façon, tendance à répéter une procédure qui a déjà marché sans discernement, incapacité de changer de perspective, incapacité de voir le problème du point de vue de quelqu'un d'autre, inaptitude à utiliser toute l'information pertinente, utilisation d'informations inappropriées...).

Finalement, à chaque fois que c'est possible, il faut montrer aux étudiants et aux étudiantes des techniques

pour vérifier la solution: refaire les calculs, comparer avec une estimation préalable, vérifier à partir d'un graphique, comparer avec la solution d'un autre, procéder avec une autre démarche...

Analyse des réactions des professeurs à l'activité «Résoudre un problème»

Selon les experts, les professeurs pourraient avoir *beaucoup de réticences et d'appréhension* à résoudre en classe un problème qu'ils n'auraient pas fait au préalable. *Un professeur est-il assez brave pour ne pas faire le problème avant ses étudiants?* Mais ils sont d'avis que les étudiants auraient, quant à eux, une attitude très positive surtout ceux qui aiment relever des défis et particulièrement, les adultes. Les experts pensent que *tout a été dit sur la résolution de problèmes* et que *cette activité est bien pensée*.

Les professeurs expriment en effet des craintes et des réticences devant cette activité. *Je ne me sentirais pas à l'aise d'arriver en classe avec cela à brûle-pourpoint..* Ils vivaient de l'insécurité et du stress et l'un deux n'est pas convaincu qu'il atteindrait des objectifs d'apprentissage. Toutefois, ils trouvent que c'est intéressant de montrer *qu'on est humain, cela enlève certains mythes, [...] le côté artificiel de la présentation de solutions toutes faites*. Il ne s'agit pas d'après eux de montrer qu'on est capable de faire le problème, mais de montrer *qu'il existe des stratégies pour résoudre les problèmes*. Le professeur qui connaît peu sa matière, qui a toujours besoin des mêmes notes de cours, qui ne sent pas que les étudiants peuvent avoir besoin de cela, qui craint de tomber de son piédestal... ne serait pas intéressé par cette activité. Il faut *être prêt à se mettre en jeu, [...] cela prend une certaine dose d'humilité. [...] Il faut que le prof connaisse très bien sa matière, [qu'il] soit très compétent, [qu'il] sache où il va*.

Les étudiants et les étudiantes seraient très positifs selon les professeurs, surtout si l'activité est introduite au bon moment. Mais ils croient qu'elle ne doit pas être utilisée trop souvent car alors les étudiants *se demanderaient pourquoi on a embauché [ce professeur]*. Il faut choisir des groupes d'étudiants qui ont confiance en leur professeur et qui démontrent une certaine maturité.

Cette activité inquiète passablement la plupart des professeurs interviewés, même s'ils en voient les avantages et qu'ils sont convaincus de son efficacité pour démythifier le travail mathématique. Il faut dire qu'elle transforme l'image du professeur de mathématiques assez radicalement. L'opinion qu'un bon professeur de mathématiques ne fait pas d'erreur et sait toujours assez rapidement comment résoudre un problème n'est pas seulement le lot des étudiants. Notre façon d'enseigner nous fait négliger toute l'activité préalable à la présentation d'une solution; c'est pourtant ce dont les

étudiants ont le plus besoin d'être informés. Il existe un risque de devoir avouer *je ne sais plus quoi faire*. Et ce risque est difficile à prendre pour un professeur de mathématiques.

Un professeur a quand même relevé ce défi à la suite de l'entrevue sur cette activité. Ce sont ses étudiants et ses étudiantes qui ont eu la responsabilité de choisir un exercice de leur manuel, dans un chapitre déjà vu, mais tiré de la section *Défis*. *J'ai joué avec le problème mais je n'ai pas décomposé le processus selon les quatre étapes de Wilding*, écrit-il. Les étudiants ont aimé cette activité. *Il y avait une certaine joie à défier le professeur. [...] Ils et elles ont aimé me voir «réfléchir» et tâtonner, «Enfin, c'était comme à la maison»*, lui ont-ils fait remarquer. Ce professeur a trouvé très intéressant de parler d'incubation. Il réutiliserait cette activité car, selon lui, *la communication prof-élève risque [...] d'être plus facile*. Cela permet de rassurer les étudiants et d'être plus vrai comme professeur.

Il s'agit donc, pour les professeurs, de prendre le risque et nous croyons qu'ils apprécieront cette activité étant donné qu'ils sont déjà convaincus de son efficacité.

La deuxième activité présentée est intitulée «Expliquer en ses propres mots» et fait partie de la catégorie «méthodes pédagogiques» et de la sous-catégorie «travail d'équipe coopératif» (tableau 1). Nous allons d'abord décrire ce que nous entendons par travail d'équipe coopératif et sa pertinence pour intervenir sur les dimensions affective et métacognitive.

4.3 Travail d'équipe coopératif

Le travail d'équipe est centré sur la réalisation en équipe d'une tâche précise à laquelle chaque membre est censé apporter une contribution personnelle; l'accent est mis sur l'enseignement mutuel et l'apprentissage collectif. Il devient coopératif si le «groupe de sujets travaillent en collaboration à la réalisation d'un projet commun» (Legendre, 1993, p.110). Les objectifs visés sont alors «d'humaniser la classe en créant des structures qui offrent aux élèves l'occasion de construire des relations de respect, de confiance et de support mutuel et de mettre en valeur l'autonomie et l'auto-suffisance en donnant de l'importance à l'apprentissage centré sur l'élève» (Davis, Steiger et Tennenhouse, 1989, p. 146). Pour créer ce type de relations entre les membres d'une équipe, il est préférable de diminuer la compétition et l'influence des sources de tension. Le travail d'équipe coopératif exige une contribution personnelle de chacun et de chacune et une relation particulière (coopération, encouragement, soutien mutuel) entre les membres de l'équipe; cette façon d'envisager l'apprentissage exige une formation des étudiants que le professeur doit assumer.

Nous prenons trop souvent pour acquis que les étudiants et les étudiantes savent travailler en équipe. Ils

ont souvent eu des expériences passées douloureuses liées au travail d'équipe. Pourtant, ces mêmes étudiants auront très souvent à travailler en équipe au cours de leur carrière professionnelle. Selon nous, il importe donc de les initier au travail d'équipe coopératif en rendant l'expérience des plus plaisante et enrichissante. Pour ce faire, nous pouvons les amener à préciser en équipe les aspects suivants: 1) les objectifs poursuivis par chacun dans le travail à réaliser (par exemple: faire le travail pour réussir le cours ou pour apprendre); 2) les stratégies à utiliser pour effectuer le travail (par exemple: partager certaines tâches ou en réaliser d'autres en commun); 3) la définition des rôles de chacun et de chacune. Au cours de la production du travail d'équipe, il faut tenter d'initier un climat coopératif où tous les membres du groupe ont leur place. S'il y a un meneur ou une meneuse qui émerge, il ne doit pas diriger les autres contre leur gré. Il faut amener les autres membres du groupe à le dire et à prendre leur place. S'il y a des personnes qui ne participent pas et ne collaborent pas au travail d'équipe, ces personnes doivent en prendre conscience et être critiquées pour changer leur comportement.

En mathématiques, le travail d'équipe coopératif est principalement utilisé dans deux circonstances: lors d'exercices à résoudre et lors de longs travaux à réaliser en dehors des cours. Dans les deux cas, le professeur agit comme personne-ressource; il intervient dans l'équipe si on fait appel à son expertise et s'il désire vérifier la progression du travail accompli. Dans le processus de réalisation de longs travaux, le professeur doit davantage inciter les équipes à le consulter afin que les consignes soient respectées et que le travail aille dans le sens de ce qui est demandé. Il doit informer les équipes de ce qu'est la collaboration pour que tous les membres de l'équipe collaborent. Finalement, il doit se rendre disponible pour répondre aux questions relatives au contenu théorique, mais aussi pour supporter l'équipe lorsqu'elle doit régler des conflits liés aux relations interpersonnelles entre les membres.

Le travail d'équipe coopératif est important pour le partage des processus métacognitifs de chacun et de chacune. Les échanges permettent de comprendre que les autres ne pensent pas de la même façon que nous; ils permettent d'aller chercher des idées des autres pour améliorer sa façon de faire. Dans un travail d'équipe, le fait de devoir expliquer aux autres nos pensées et nos processus nous oblige à en prendre conscience nous-mêmes, à les verbaliser. Pour convaincre les autres du bien fondé de nos assomptions, il faut les prouver, les confronter, les analyser. Ce qui développe le contrôle et la régulation.

Au plan affectif, le travail d'équipe coopératif permet de se rendre compte que nous ne sommes pas seuls à avoir de la difficulté ou à chercher de nouvelles stratégies ou à avoir des stratégies inefficaces. Cette prise de

conscience permet de diminuer l'anxiété durant l'apprentissage, d'améliorer sa confiance en soi et d'attribuer ses succès et ses échecs à des causes plus réelles. Le travail d'équipe réalisé en réelle coopération est très souvent une stimulation à s'engager et agit ainsi sur la motivation des étudiants et des étudiantes.

Le travail d'équipe coopératif peut être mis en pratique par des activités didactiques telles que celle intitulée «Expliquer en ses propres mots».

4.4 Expliquer en ses propres mots

Les étudiants et les étudiantes ont rarement l'obligation d'avoir à expliquer un problème à un camarade et d'être évalués par lui. Si nous amenons les étudiants à le faire, des mises en garde pour que les critiques soient constructives devront être précisées pour leur permettre de mieux s'aider à comprendre et les amener à se parler entre eux. Nous pensons qu'ils le feront plus directement que ce qu'on oserait faire comme professeur ou professeure et que cela aura plus d'influence pour susciter un changement.

Pour réaliser cette activité, les étudiants et les étudiantes choisissent chacun un problème (parmi une série de problèmes). Ils doivent résoudre ce problème en

devoir et préparer un bref exposé à présenter à une équipe de 3 ou 4 étudiants. Cet exposé consiste à expliquer et à faire comprendre le problème et sa solution dans ses propres mots aux autres membres de l'équipe. Au cours suivant, les équipes se regroupent pour la présentation des exposés. Les explications commencent par une formulation de l'énoncé en ses propres mots et sont suivies d'une description claire de la démarche de solution. Les autres membres de l'équipe écoutent, tentent de comprendre et doivent ensuite compléter une grille (voir le tableau 2 ci-dessous) précisant les points forts et les points faibles de l'exposé de leur collègue. Chaque membre de l'équipe fait son exposé à tour de rôle (chacun ou chacune ayant choisi un problème différent). Chaque étudiant réagit oralement aux trois évaluations de son exposé provenant des autres. Il précise alors en quoi il trouve les critiques pertinentes ou non pertinentes et il écrit ce qu'il prévoit améliorer dans une future présentation. Pour aider chacun à donner ses réactions aux trois évaluations, le professeur ou la professeure en donne un exemple. L'étudiant remet son texte au professeur qui le commente par écrit pour aider l'étudiant dans sa démarche. Ce travail peut être noté si le professeur croit que cette façon de faire fournit une stimulation à poursuivre l'expérience ou sert à démontrer l'importance accordée à l'activité.

La grille à compléter pour évaluer l'exposé d'un étudiant ou d'une étudiante est présentée au tableau 2.

Tableau 2. Grille pour évaluer l'exposé d'un camarade

1- Difficulté du problème choisi:	<input type="checkbox"/> faible	<input type="checkbox"/> moyenne	<input type="checkbox"/> difficile
2- Clarté de la formulation de l'énoncé en ses propres mots:	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
3- Clarté de la solution apportée:	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
4- Présentation globale:	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
	<input type="checkbox"/> médiocre	<input type="checkbox"/> bien	<input type="checkbox"/> très bien
5- Points forts de la présentation de l'étudiant ou de l'étudiante:			
6- Aspects à améliorer pour mieux faire une présentation la prochaine fois:			

Analyse des réactions des professeurs à l'activité «Expliquer en ses propres mots»

Il n'est pas facile, à partir des réactions des professeurs lors des entrevues, d'identifier leur intérêt

pour cette activité. Les professeurs soulignent plusieurs objectifs importants rejoints par cette activité tels: *montrer que [lorsqu'on] est capable d'expliquer aux autres, c'est [qu'on] a compris; expliquer aux autres, ce n'est pas [...] une perte de temps; apprendre à synthétiser et à être clair*

ce qui n'est pas toujours exigé dans un examen; *sensibiliser [à l'importance] de clarifier ce qu'on veut dire quand on pose une question*; mieux comprendre le professeur en ayant soi-même à expliquer. Malgré les objectifs pouvant être atteints par cette activité, les professeurs semblent réticents à l'utiliser en réagissant de la façon suivante: *je suis tout à fait en faveur de cela, mais ce n'est pas une activité qui m'intéresse; structurer cette activité [exige] un investissement de temps dont je ne vois pas la rentabilité [suffisamment]*. Un professeur propose plutôt cette activité pour des cours à des futurs enseignants. Malgré ces réticences, un professeur souligne qu'il aime inviter un élève au tableau parce que cela le valorise; les autres posent des questions [...], c'est différent. Une autre remarque de professeur précise qu'en expliquant, on apprend beaucoup, on se rend compte de ce qu'on sait et de ce qu'on ne sait pas. Un autre ajoute faire expliquer dans tes mots, c'est très important.

Tenant compte de cette analyse, nous pouvons remarquer que les professeurs ne sont pas des plus emballés par cette activité, même s'ils y voient un intérêt certain. Comme le dit un professeur en parlant de ses collègues, certains diraient «je n'ai pas le temps» parce que c'est une activité qui prend du temps. Il faut le vendre [pour montrer que cette activité permet] un apprentissage de la matière.

Ces réactions des professeurs et des professeures suscitent différentes constatations: une activité qui semble détourner les étudiants et les étudiantes du contenu théorique mathématique n'a pas la priorité même si elle suscite un intérêt; une activité qui invite les étudiants et les étudiantes à s'exprimer devant les autres semble difficile à faire accepter et rendrait les étudiants mal à l'aise; comme «expliquer en ses propres mots» exige de prendre du temps en classe, même si c'est une façon d'apprendre et de mieux comprendre, les professeurs ne manifestent pas beaucoup d'enthousiasme à le faire. Pourtant, comme professeur, nous avons souvent compris en profondeur certaines notions lorsque nous les avons enseignées, lorsque nous avons eu à les expliquer aux autres en nos propres mots.

5. QUELQUES ÉLÉMENTS DE L'ANALYSE ET DE L'INTERPRÉTATION PRÉLIMINAIRES

Le travail d'analyse et d'interprétation est en cours présentement. Toutefois certains résultats se dégagent déjà. Des éléments positifs et négatifs ressortent de l'analyse des commentaires des professeurs et des professeures. Certains principes devant guider l'utilisation des activités émergent aussi. Nous vous présentons quelques-uns de ces points.

Parmi les points positifs, mentionnons l'intérêt des professeurs pour les activités traitant de la résolution de problèmes et des méthodes de travail. Ces deux thèmes

sont très présents dans les préoccupations actuelles des professeurs, mais ils ne savent pas comment en tenir compte dans leur enseignement. Aussi les propositions fournies par les activités leur paraissent très pertinentes.

La méthode de recherche utilisée est aussi fort appréciée. Elle permet de recourir à l'expertise pratique des professeurs. Ils sont heureux de constater que leur compétence est reconnue par des chercheurs. Il semble que les professeurs apprécient le fait qu'on leur demande leur opinion et que des chercheurs tiennent compte de la réalité de la classe. Ils semblent particulièrement intéressés lorsqu'ils constatent qu'une activité a été utilisée et proposée par des collègues. Une recherche de ce type favorise peut-être davantage l'intégration de la recherche et de la pratique éducatives.

Finalement, la participation des personnes consultées nous apparaît aussi comme un point positif. Nous n'avons eu aucune difficulté à réunir un nombre plus que suffisant de professeurs et d'experts pour participer aux entrevues et commenter le matériel produit. Certains professeurs ont même voulu participer une deuxième fois. D'autres ont demandé des copies d'autres activités. Tous attendent la parution du matériel didactique et du rapport de recherche. Ceci montre l'intérêt des professeurs de mathématiques pour intégrer les dimensions affective et métacognitive dans leur enseignement.

Les points négatifs sont constitués d'abord, des réticences des professeurs devant les activités d'écriture et l'animation de discussions de groupe. Il semble que les professeurs se sentent mal à l'aise d'intégrer de telles activités dans leur enseignement malgré leur efficacité reconnue dans les écrits sur le sujet. Ils expriment le besoin d'une plus grande formation sur ces sujets.

Ensuite, le temps requis pour réaliser ces activités dans la classe leur paraît une limite assez importante. Ils se demandent si cela vaut la peine de couper une certaine partie du contenu pour travailler les aspects affectifs et métacognitifs de façon plus concrète.

Finalement, certaines activités leur paraissent toucher de trop près à des aspects qu'ils qualifient de «psychologiques» pour lesquels ils s'interrogent sur leur compétence, car leur formation s'avère souvent limitée au contenu mathématique.

Les principes dont il faudrait tenir compte lors de l'utilisation des activités, selon les professeurs et les professeures, concernent la nécessité d'assurer un suivi aux activités et la nécessité d'instaurer une concertation et une collaboration départementales pour intervenir sur ces aspects. L'importance des convictions personnelles de chaque professeur lors de la présentations des activités et de leurs objectifs aux étudiants est ressortie à plusieurs reprises. Ces convictions faisaient d'ailleurs l'objet de certaines confrontations entre les professeurs au cours des entrevues et s'avèrent déterminantes dans le choix d'utiliser ou non une activité.

CONCLUSION

Bien que des recherches (Lafortune, 1992) aient montré que les professeurs et les professeures de mathématiques désirent intervenir sur les dimensions affectives et métacognitives de l'apprentissage, ils manquent de modèles pratiques et de matériel didactique pour le faire. La recherche *Métacognition et affectivité dans la classe de mathématiques* (Lafortune, St-Pierre, à paraître, 1994) veut pallier cette lacune en proposant du matériel didactique validé, particulièrement conçu et développé pour répondre à ce besoin. La validation par les experts montre que les activités retenues permettent d'atteindre les objectifs affectifs et métacognitifs visés. L'analyse des entrevues de groupe fait ressortir d'autres raisons que celles énumérées au début de l'exposé pouvant limiter l'utilisation par les professeurs de mathématiques d'interventions au sujet des dimensions affective et métacognitive. Quant à la méthodologie utilisée, nous constatons qu'une méthode de recherche collaborative réalisée à la fois auprès d'experts et de professeurs assure que le matériel produit soit pertinent autant au regard des résultats de la recherche concernant les dimensions affective et métacognitive qu'à celui des préoccupations quotidiennes des praticiens et des praticiennes de l'enseignement des mathématiques.

Références bibliographiques

- BANDURA, A., (1977), «Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change», dans *Psychological Review*, No 84, p. 191-215.
- BLOUIN, Yves, (1987), *Éduquer à la réussite en mathématiques*, Québec: Cégep F.-X.-Garneau, 107 p.
- BLOUIN, Yves, (1985), *La réussite en mathématiques au collégial: le talent n'explique pas tout*, Québec: Cégep F.-X.-Garneau, 156 p.
- COSTA, Arthur L., LOWERY, Lawrence F., (1989), *Techniques for teaching thinking*, Midwest Publications, Critical thinking press & software, Pacific Grove, 105 p.
- DAVIS, Fran, STEIGER, Arlene, TENNENHOUSE, Karen, (1989), *A Practical Assessment of Feminist Pedagogy*, College Vanier, St-Laurent (Québec), 174 p.
- FLAVELL, J.H., (1979), «Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry», *American Psychologist*, 34, p. 906-911.
- GATTUSO, Linda et LACASSE, Raynald, (1986), *Les mathophobes: une expérience de réinsertion au niveau collégial*, Montréal: Cégep du Vieux Montréal, 195 p.
- KLUWE, Rainer H., (1987), «Executive decisions and regulation of problems solving behavior», in *Metacognition, motivation and understanding*, WEINERT, F.E., KLUWE, R.H. (EDS), Lawrence Erlbaum Associates, Inc. Publishers, Hillsdale, N.J., pp. 31-64.
- LAFORTUNE, Louise, SAINT-PIERRE, Lise, (à paraître, printemps 1994), *Métacognition et affectivité dans la classe de mathématiques: conception et validation de matériel didactique*.
- LAFORTUNE, Louise, (1992), *Dimension affective en mathématiques, recherche-action et matériel didactique*, Montréal: Modulo, 170 p.
- LAFORTUNE, Louise, (1990), *Adultes, attitudes et apprentissages des mathématiques*, Montréal: Cégep André-Laurendeau, 153 p.
- LAFORTUNE, Louise, (1988), *L'enseignement des mathématiques d'appoint aux adultes: étude des méthodes pédagogiques et des attitudes des enseignants et enseignantes*, Montréal: Cégep André-Laurendeau, 146 p.
- LEGENDRE, Renald, (1988), *Dictionnaire actuel de l'éducation*, Paris: Larousse, 680 p.
- MARTIN, Barbara L. et BRIGGS, Leslie J., (1986), *The affective and cognitive domains: integration for instruction and research*, New Jersey: Educational Technology Publications, 480 p.
- PARIS, Scott G. et WINOGRAD, Peter, (1990), «How metacognition can promote academic learning and instruction» dans Jones B.F. et Idol L. (Eds) *Dimensions of thinking and cognitive instruction*, p. 15-51, Hillsdale (NJ): Lawrence Earlbaum Associates.
- RUEL, Pierre H., (1987), «Motivation et représentation de soi», *Revue des sciences de l'éducation*, Vol. XIII, No 2, pp. 239-259.
- SILLAMY, R., (1980), *Dictionnaire encyclopédique de psychologie*, Montréal: Borduas, 2 volumes, 1287 p.
- TARDIF, Jacques, (1992), *Pour un enseignement stratégique: l'apport de la psychologie cognitive*, Montréal: Les Éditions LOGIQUES Inc.
- TOBIAS, Sheila, (1987), *Succeed with math: every student's guide to conquering math anxiety*, New York: College Entrance Examination Board, 252 p.
- WEINERT, Franz E., KLUWE, Rainer H., (1987), *Metacognition, Motivation, an Understanding*, Lawrence Earlbaum Associates, Hillsdale (NJ), 327 p.
- WILDING, Sally, (1981), textes inédits.
- WLODKOWSKI, Raymond, (1985), *Enhancing adult motivation to learn: a guide to improving instruction and increasing learner achievement*, San Francisco: Jossey-Bass, 314 p.