

Actes du Congrès
COLLÈGES CÉLÉBRATIONS 92
Conference Proceedings



MONTRÉAL MAY 24 25 26 27 MAI 1992

**Affectivité dans l'enseignement et
l'apprentissage des mathématiques**

par

Louise LAFORTUNE
enseignante
Cégep André-Laurendeau
(Québec)

Atelier 1D43

Collèges
créateurs d'avenir

Colleges
creators of the future



Association des collèges
communautaires du Canada



Association québécoise de
pédagogie collégiale

AFFECTIVITÉ DANS L'ENSEIGNEMENT ET L'APPRENTISSAGE DES MATHÉMATIQUES

Louise Lafortune

Chercheure et professeure de mathématiques

Cégep André-Laurendeau

Au cours de mon expérience de professeure de mathématiques, certaines observations m'ont amenée à m'intéresser aux blocages en mathématiques dus à des facteurs affectifs et à réaliser des recherches portant sur l'affectivité dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques.

Deux de ces observations ont particulièrement orienté mes recherches: l'une concerne l'apprentissage et l'autre concerne l'enseignement. D'abord, en tant qu'enseignante au cégep, je me suis rendue compte que certains étudiants et certaines étudiantes étaient considérés comme incapables de réussir en mathématiques. J'ai eu tendance à penser comme plusieurs professeurs et professeures jusqu'au jour où un étudiant m'a fait réfléchir en venant me confier qu'il réussissait bien en mathématiques auparavant; s'il était en position d'échec, c'est qu'il était préoccupé par des problèmes personnels et qu'il assistait au cours pour se désennuyer. J'avais donc considéré à tort que cet étudiant n'avait pas la capacité de réussir en mathématiques. Cet étudiant et d'autres m'ont amenée à réfléchir et à lire des études portant sur certains facteurs qui peuvent intervenir sur les échecs et abandons en mathématiques. Ensuite, l'utilisation du cours magistral comme seule méthode d'enseignement des mathématiques me semblait incomplète. Cette méthode pédagogique me paraissait un moyen de transmettre des connaissances, mais sans créer une véritable communication avec le groupe. J'étais convaincue que je pouvais aider davantage les étudiants et les étudiantes ayant des difficultés d'apprentissage en mathématiques en utilisant d'autres approches pédagogiques et je désirais les explorer.

Ces réflexions personnelles m'ont amenée à réaliser des recherches étudiant les aspects affectifs qui interviennent dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques. La dernière, une recherche-action (Lafortune, 1992) vise un changement dans les pratiques pédagogiques habituelles des professeurs et des professeures afin que l'apprentissage des mathématiques soit présenté *autrement* - de façon non traditionnelle - aux étudiants adultes. Ce sont quelques éléments de cette expérience (Lafortune, 1992) qui seront abordés ici.

Après avoir présenté quelques aspects théoriques, j'aborderai la méthode de recherche utilisée avant de vous présenter certains des résultats obtenus. Je terminerai en

examinant les retombées prévisibles ainsi que les perspectives de recherche.

CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES

Parmi les considérations théoriques à la base de cette recherche, j'aborderai la situation des échecs et des abandons en mathématiques liée aux facteurs en cause dans les difficultés d'apprentissage. J'expliquerai également l'importance de s'intéresser à la population étudiante adulte des cégeps. Ensuite, je préciserai différentes constatations issues des écrits et de mes recherches précédentes. Ces constats sont à l'origine de l'élaboration d'un plan d'interventions andragogiques en mathématiques portant sur la dimension affective et plus particulièrement sur l'anxiété, la motivation et la confiance en soi.

Échecs et abandons en mathématiques

Un premier constat qui s'impose à l'ordre collégial est le pourcentage élevé des échecs et des abandons en mathématiques, tant chez les jeunes que chez les adultes.

Selon le Conseil des collèges (1988) (voir tableau 1), il y a eu, par exemple, au collégial-jeune, en sciences de l'administration, 63% de réussite, 16% d'abandon, 21% d'échec; en sciences humaines avec mathématiques, des résultats semblables ont été relevés: 54% de réussite, 21% d'abandon et 25% d'échec. Au collégial-adulte, on a noté, pour l'ensemble des cours de mathématiques donnés au cégep André-Laurendeau à la session automne 1988, 55% de réussite, 33% d'abandon et 12% d'échec (Lafortune, 1990). Ces chiffres sont éloquentes: ils confirment un malaise dans le domaine de l'enseignement des mathématiques tant chez les jeunes que chez les adultes et incitent les chercheurs et les chercheuses à s'interroger sur les difficultés d'apprentissage en mathématiques.

Facteurs en cause dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques

Certaines recherches remettent en question les causes des échecs et abandons en mathématiques liées à la capacité de réussir ou à la possession d'un talent supérieur. D'autres éléments semblent de plus en plus importants à considérer dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques, à savoir les méthodes de travail inadéquates, le manque d'effort fourni, le manque de motivation, le manque de confiance en ses capacités de

Tableau.1 Échecs et abandons en mathématiques

PROGRAMME	TAUX DE RÉUSSITE	TAUX D'ABANDON	TAUX D'ÉCHEC
Sciences de l'administration (jeunes) (1)	63%	16%	21%
Sciences humaines avec maths (jeunes) (1)	54%	21%	25%
Sciences de la santé (jeunes) (1)	69%	14%	17%
Électrotechnique (jeunes) (1)	55%	16%	29%
Éducation des adultes (2)	55%	33%	12%

(1) Conseil des collèges (1988)

(2) Lafortune (1990)

réussir, les réactions d'anxiété et les attitudes négatives adoptées à l'égard des mathématiques.

Ces dernières années, les analystes du processus d'apprentissage des mathématiques, soulignent de plus en plus souvent que les facteurs de type affectif influencent l'apprentissage (Baruk, 1985, 1973; Blouin, 1987, 1985; Gattuso et Lacasse, 1986; Lafortune, 1992, 1990, 1988, 1987; Nimier, 1985, 1976; Tobias, 1987, 1978). Selon ces auteurs et ces auteures, les réactions affectives négatives par rapport aux mathématiques peuvent mener à des échecs, à des abandons, à une dévalorisation de soi, à une certaine impuissance à se prendre en main et à des tentatives infructueuses pour comprendre les vraies raisons de l'échec. Exception faite de Lafortune et de Tobias, les auteurs et les auteures se sont intéressés davantage à des populations étudiantes de jeunes et encore peu d'études ont abordé la question spécifique de l'influence des facteurs de type affectif sur l'apprentissage des mathématiques chez des populations étudiantes adultes. Pourtant, l'effectif de cette population étudiante est en pleine croissance et cette situation devrait susciter de plus en plus de recherches sur l'apprentissage des adultes.

Croissance de la population étudiante adulte des cégeps

Dans les cégeps du Québec, la population étudiante adulte est en pleine croissance.

En comparant le nombre des jeunes à celui des adultes, Bélanger et Kayembe (1987) (voir tableau 2) soulignent que pour la période allant de 1967 à 1986, la clientèle du secteur ordinaire est passée de 55 000 à 137 000 élèves, alors que celle de l'éducation des adultes passait de 8 000 à 74 000 personnes. Selon ces données,

la population étudiante adulte représente plus du tiers des individus inscrits à des activités éducatives dans les cégeps.

Il importe de s'intéresser à l'apprentissage des mathématiques par les adultes, car cette population étudiante doit généralement s'inscrire à un cours de mathématiques lors d'un retour aux études en vue d'un recyclage ou d'un perfectionnement. De plus, l'étude de cette population étudiante fournit des renseignements intéressants concernant l'apprentissage des mathématiques par les jeunes. Les adultes se souviennent très souvent de situations qu'ils ont vécues dans leurs études primaires et secondaires. Ces événements ont eu très souvent des répercussions sur l'ensemble de leurs études. Après un recul de quelques années, ces étudiants et ces étudiantes examinent leur cheminement scolaire en identifiant très souvent les facteurs en cause dans leurs difficultés d'apprentissage. Ils n'en attribuent pas le blâme seulement au personnel enseignant et au système scolaire. Ils identifient aussi des causes relevant de leurs méthodes de travail, de leur façon d'aborder les mathématiques, de leurs attitudes ou de leur plaisir ou déplaisir à faire des mathématiques. Leur analyse de la situation est parfois très juste et les arguments apportés méritent d'être pris en considération.

Utilisation de méthodes pédagogiques différentes

En ce qui concerne l'utilisation de différentes méthodes pédagogiques, certains auteurs et certaines auteures (Joyce et Weil, 1972; Tournier, 1978) véhiculent un même message, à savoir qu'il n'y a pas une seule bonne façon d'enseigner. Il n'y a pas de méthode parfaite; aucune ne peut répondre à tous les styles et les

Tableau.2 Augmentation de la population adulte

	1967	1986	Δ%
Jeunes	55 000	137000	249%
Adultes	8 000	74 000	925%

tiré de Conseil des collèges (1988)

contenus d'apprentissage. Ainsi, s'il n'y a pas de méthode pédagogique parfaite et qu'aucune ne peut répondre à tous les styles et contenus d'apprentissage, il serait peu réaliste de croire que les problèmes rencontrés dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques pourraient être résolus par l'ajout d'une nouvelle méthode pédagogique. Alors, pour résoudre les problèmes liés aux nombreux échecs et abandons, aux difficultés sérieuses d'apprentissage, et à l'obligation de réussir des cours de mathématiques pour poursuivre des études dans plusieurs programmes, il conviendrait plutôt de trouver des moyens d'aider les adultes à rencontrer les exigences de l'école et à surmonter leurs difficultés d'apprentissage. Ces moyens pourraient s'intégrer aux méthodes pédagogiques utilisées actuellement par les professeurs et les professeures et prendre la forme d'interventions ou d'activités pédagogiques.

Dimension affective dans l'enseignement des mathématiques

Dans une recherche précédente (Lafortune, 1988), je me suis intéressée aux méthodes pédagogiques et aux attitudes des professeurs et des professeures enseignant les cours de mathématiques d'appoint aux adultes à l'ordre collégial. Il ressort de cette étude que le personnel enseignant privilégie un type d'enseignement traditionnel, axé surtout sur la transmission de connaissances plutôt que sur le développement d'habiletés ou d'attitudes. Ils utilisent généralement l'exposé magistral ou informel comme méthode d'enseignement. Pourtant, comme l'illustre une recherche précédente (Lafortune, 1987), les professeures et les professeurs seraient conscients de l'importance d'adapter les méthodes pédagogiques aux besoins des étudiants adultes, de tenir compte de leur absence plus ou moins longue du réseau scolaire et de ralentir le rythme de transmission des connaissances, surtout au début de l'apprentissage. Plus encore, ils soulignent l'importance de se préoccuper de la relation affective des adultes vis-à-vis des mathématiques et de renforcer la confiance en leurs capacités de réussir dans cette discipline. Il y a donc un grand écart entre ce que le personnel enseignant préconise pour l'enseignement des mathématiques et ce que se fait réellement dans la classe.

Les professeures et les professeurs sont conscients de l'importance à accorder à la dimension affective dans l'enseignement des cours de mathématiques d'appoint aux adultes même s'ils ont encore de la difficulté à l'intégrer concrètement dans leur pratique pédagogique. Les résultats d'une autre recherche (Lafortune, 1990) réalisée auprès d'adultes inscrits à un cours de mathématiques de l'ordre collégial montrent que la motivation, le manque de confiance en soi et l'anxiété influencent l'apprentissage de cette discipline chez les adultes. Intervenir sur la dimension affective dans l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques se révèle donc un aspect important à promouvoir.

Intervenir sur la dimension affective

Dans *Enseigner des attitudes?*, Morissette et Gingras (1989) ne croient pas qu'il faille laisser au hasard et aux réactions spontanées des professeurs et des professeures le soin de former les étudiants et les étudiantes par rapport à la dimension affective. Il s'agit de planifier ces interventions. Chaque enseignante ou enseignant expérimenté peut transformer une activité pédagogique et y inclure une intention formelle d'apprentissage affectif. Selon ces auteurs, les attitudes s'enseignent.

Toutes ces constatations à savoir: 1) les nombreux échecs et abandons; 2) les facteurs affectifs en cause dans les difficultés d'apprentissage en mathématiques; 3) la croissance de la population étudiante adulte; 4) l'importance d'utiliser différentes méthodes pédagogiques; 5) l'importance de tenir compte de la dimension affective et 6) l'importance de planifier des interventions sur la dimension affective, m'ont amenée à penser que le meilleur moyen d'aider les étudiants adultes dans l'apprentissage des mathématiques était d'utiliser des activités didactiques portant sur la dimension affective dans les cours de mathématiques. Il m'apparaissait également important que ces activités puissent être utilisées dans la classe de mathématiques afin de rejoindre un plus grand nombre d'adultes, mais aussi de professeurs et de professeures.

OBJECTIFS POURSUIVIS

Je désirais donc par cette recherche, élaborer un plan d'interventions andragogiques et didactiques en

mathématiques qui soit basé sur des composantes de la dimension affective et plus particulièrement sur la motivation, l'anxiété et la confiance en soi. Après avoir élaboré ce plan d'interventions, il s'agissait de l'implanter et de procéder à l'évaluation d'implantation du plan proposé.

MÉTHODE DE RECHERCHE

Cette recherche est de type qualitatif et se situe dans le cadre d'une recherche-action de type évaluatif. La méthode de recherche s'inspire donc de l'évaluation de programme (Beaudry, 1984) où les étapes d'élaboration, d'implantation et d'évaluation d'implantation du plan d'interventions sont réalisées dans la présente recherche. L'évaluation des effets du plan d'interventions dépasse les visées de cette recherche et pourrait être réalisée dans une recherche ultérieure.

Élaboration du plan d'interventions didactiques

Le plan d'interventions proposé se veut adaptable à n'importe quel cours de mathématiques de l'ordre collégial. Il propose des activités et interventions utilisables à des moments spécifiques au cours de la session, où certaines composantes de la dimension affective telles la motivation, la confiance en soi et l'anxiété agissent de façon particulièrement intenses et sont donc plus susceptibles d'influencer l'apprentissage des mathématiques par les adultes (1er cours, examen, nouveau contenu théorique, dernier cours, etc). Elles tendent également à démythifier les mathématiques et le personnel enseignant cette discipline, objectif important à atteindre et souvent signalé par les professeurs et les professeures (Lafortune, 1988, 1987).

Le plan d'interventions proposé a été élaboré afin de permettre aux professeurs de conserver la ou les méthode(s) pédagogique(s) qu'ils privilégient habituellement afin d'éviter qu'ils refusent le plan sous prétexte que l'application des activités empêche la présentation de l'ensemble du contenu théorique. Ces activités ne doivent pas accaparer plus de six heures d'un cours de 75 heures. Je me suis également préoccupée de choisir des activités susceptibles d'intéresser le personnel enseignant et innovatrices quant aux habitudes d'enseignement afin de susciter un changement, objectif poursuivi par la recherche-action.

Le plan d'interventions comprend les sept activités suivantes réparties sur une session de quinze semaines de cours: 1) la mise en forme mathématique (premier cours);

2) l'implication personnelle pédagogique (à quelques reprises durant la session);

3) l'introduction d'un nouveau contenu théorique (début d'un nouveau chapitre ou d'une nouvelle section du cours);

4) le stress à l'examen (le cours suivant le premier

examen); 5) l'auto-évaluation (à la fin de chaque examen); 6) l'expérience personnelle et professionnelle (vers la neuvième semaine de cours);

7) le bilan (durant les deux dernières semaines de cours).

Une brève description de chacune des activités est donc présentée.

Mise en forme mathématique

L'activité de mise en forme mathématique se déroule au premier cours de la session et comporte des exercices simples sur différents sujets (algèbre, pourcentages, logique, géométrie, probabilités). Le contenu théorique mathématique de ces exercices importe peu; c'est plutôt la façon dont l'activité est présentée par le professeur ou la professeure qui a une influence sur la motivation et la confiance de l'étudiant ou de l'étudiante.

Implication personnelle pédagogique

L'activité *implication personnelle pédagogique* revient plus d'une fois durant la session et consiste en des interventions d'environ cinq minutes (à toutes les trois semaines environ). Le professeur ou la professeure parle alors de son propre processus de recherche mathématique, de ses difficultés passées et présentes et de ce qu'il ressent à l'égard des mathématiques en général.

Présentation d'un nouveau contenu théorique

L'activité *présentation d'un nouveau contenu théorique* vise à faciliter l'exposé d'un nouveau contenu théorique. L'activité a lieu au début d'une nouvelle section de cours (5 à 15 minutes) afin de donner un aperçu global des notions qui sont présentées et de les situer par rapport à l'ensemble de la matière comprise dans cette section.

Stress à l'examen

L'activité du stress à l'examen est l'occasion de discuter de ce stress et de tenter de baisser la tension. L'activité proprement dite, se tient durant le cours suivant le premier examen afin que les adultes aient encore en mémoire les émotions vécues lors de cet examen. Il est question de l'influence, le plus souvent négative, du stress sur les résultats scolaires et de l'anxiété sur la performance.

Auto-évaluation

L'activité d'auto-évaluation est aussi liée au stress vécu lors d'un examen, mais tente de l'aborder sous un autre angle. Elle consiste à poser par écrit la question suivante à la fin de chaque examen: *quelle note prévoyez-vous avoir pour cet examen?*

Expérience personnelle et professionnelle

Pour l'activité *expérience personnelle et professionnelle*, il s'agit d'établir des liens existant entre les mathématiques et les domaines d'intérêt de chacun et chacune. Cette activité vise à mettre à profit les expériences personnelles et professionnelles des adultes en favorisant l'identification de composantes mathématiques présentes dans les activités quotidiennes de chacun et de

chacune.

Bilan

À la fin de la session (1 heure à l'intérieur d'un des trois derniers cours), les étudiants et les étudiantes sont amenés à faire leur propre bilan de ce qu'ils ont vécu par rapport aux mathématiques au cours de la session. Ils peuvent alors revenir sur les activités proposées et fournir des informations quant aux suites qu'ils prévoient donner à leur cours de mathématiques.

Implantation du plan d'interventions

L'implantation du plan d'interventions est réalisée selon différentes étapes qui tiennent compte du processus dynamique du développement d'un plan d'interventions. Alors, pour améliorer progressivement le plan d'interventions à partir de données réelles et le rendre mieux adapté aux réactions affectives des étudiants adultes et plus facilement applicable par le personnel enseignant, l'implantation a été réalisée en trois étapes nécessaires: une première étape de mise à l'essai du plan d'interventions, une seconde étape de pré-implantation et enfin, une étape finale d'implantation proprement dite.

Les professeurs et les professeures participants provenaient de différents cégeps et enseignaient une diversité de cours de mathématiques. Ils se répartissent de la façon suivante au cours de trois phases d'implantation (voir tableau 3).

Ce sont donc 15 professeurs et professeures (certains ont participé à plus d'une phase d'implantation) de neuf cégeps, enseignant 10 cours différents de mathématiques auprès de 498 étudiants adultes, qui ont participé à la recherche.

Évaluation d'implantation

Avant d'aborder les thèmes étudiés dans l'évaluation d'implantation, je vais d'abord présenter quelques éléments concernant la cueillette de données.

Cueillette des données

La cueillette des données a été effectuée auprès des professeurs et des professeures et des adultes et a pris diverses formes: questionnaires (questions ouvertes et fermées), échelle d'attitudes, exercices de mathématiques et travaux réalisés par les adultes; questionnaires, rencontres de groupes et entrevues individuelles semi-dirigées des professeurs et des professeures. La diversité et le chevauchement de certaines données a permis d'assurer la rigueur de la démarche et une plus grande fiabilité des résultats obtenus.

Évaluation d'implantation

L'évaluation d'implantation du plan d'interventions permettait d'analyser les aspects suivants: 1) les réactions affectives des adultes à l'égard des mathématiques; 2) les réactions affectives des adultes à l'égard d'interventions portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques; 3) l'application concrète des tâches relatives à l'utilisation par les professeurs et les

professeures des activités du plan d'interventions; 4) les réactions affectives des professeurs et des professeures à l'utilisation d'activités portant sur la dimension affective dans un cours de mathématiques. L'analyse des résultats a permis de dégager certaines conclusions.

PRINCIPALES CONCLUSIONS

Pour aborder quelques conclusions issues de l'analyse des résultats, je vais présenter les résultats relatifs à deux des activités du plan d'interventions: celle qui a été la plus appréciée (mise en forme mathématique) et celle qui a été la moins appréciée (expérience personnelle et professionnelle) tant des étudiants adultes que des professeurs et des professeures.

La *mise en forme mathématique* est une activité qui diffère de l'habitude des professeurs et des professeures en ce sens qu'elle devait se réaliser dans un contexte non compétitif, où la vitesse de résolution des exercices importe peu, où aucune importance n'est accordée à la réponse, où les différents processus de résolution des exercices sont acceptés et où le rythme de chacun et de chacune est respecté.

Les adultes ont exprimé beaucoup de satisfaction (86 %) à l'égard de cette activité. Même si certains adultes prenaient cette activité à coeur, ont manifesté un peu d'inquiétude ou de la tension à faire les exercices rapidement et que certains et certaines étaient gênés d'être plus lents que les autres, la grande majorité ont manifesté de l'enthousiasme. Certains ont manqué la pause-café; d'autres en sont venus à prendre l'activité comme un jeu; certains sont restés en classe même une fois le cours terminé; enfin, certains ont demandé des feuilles d'exercices pour continuer chez eux. Les professeurs et les professeures ont trouvé que cette activité était pertinente comme entrée en matière, qu'elle crée une ambiance et qu'elle permet d'établir une bonne communication avec le groupe plus rapidement qu'à l'habitude.

Cette activité s'est avérée un très bon départ pour la recherche et pour l'utilisation du plan d'interventions. Le fait que la compétition soit désamorcée, qu'il n'y ait pas un temps limite pour résoudre les exercices et que les réponses ne soit pas données permet d'aller à l'encontre de mythes ou d'idées préconçues. Le cours commence comme si c'était une nouvelle façon de faire des mathématiques. Tenant compte de la satisfaction des professeurs et des professeures et des adultes relativement à cette activité, il faudrait s'interroger sur la possibilité de recréer cette atmosphère au-delà du premier cours. Cet exercice au premier cours change de l'habitude tout en conservant un contenu théorique mathématique, bien connu des professeurs et des professeures. Cela est probablement sécurisant pour eux. Ils se sentent en terrain connu. Cela peut expliquer leur enthousiasme pour cette

Tableau.3 Phases d'implantation et populations impliquées

	Nombre de				
	Profs	Cégeps	Cours	Groupes	Adultes
Phase 1 Mise à l'essai	4 hommes: 2 femmes: 2	1	4	4	86
Phase 2 Préimplantation	5 hommes: 3 femmes: 2	4	4	6	172
Phase 3 Implantation	9 hommes: 8 femme : 1	7	8	10	240

activité qui n'a pas été le même pour l'activité *expérience personnelle et professionnelle*.

L'activité *expérience personnelle et professionnelle* exigeait des étudiants adultes la production d'un travail mettant en lien les mathématiques et leurs expériences personnelles et professionnelles. Le taux de satisfaction des adultes vis-à-vis de cette activité a été de 65%. Malgré cet intérêt mitigé, il est à signaler que les adultes ont réalisé une diversité de travaux portant sur des thèmes tels: l'histoire des mathématiques, un cheminement personnel en mathématiques, la mise en relation des mathématiques avec le quotidien ou avec le domaine de l'administration...

Plusieurs adultes ont manifesté de l'inquiétude à l'annonce du travail ou manquaient de confiance quant à leurs capacités de le réaliser ou ressentaient de l'insécurité par rapport à l'évaluation. Malgré ces réactions négatives, plusieurs ont présence des mathématiques dans plusieurs secteurs de la vie humaine, d'autres étaient fiers du travail réalisé et certains adultes moins bons en mathématiques ont été valorisés par un très bon travail. Les professeurs et les professeures n'étaient pas très à l'aise de corriger ce genre de travaux; ils ne se sentaient pas toujours compétents pour le faire. Néanmoins, ils ont apprécié certains bons travaux réalisés avec plaisir.

Les professeurs et les professeures comme les adultes ont manifesté un enthousiasme et un intérêt mitigés pour cette activité. L'aspect inhabituel du travail n'aidait pas les professeurs et les professeures à se sentir à l'aise et à clarifier les exigences auprès de leurs étudiants et de leurs étudiantes. Cependant, le caractère inhabituel et les malaises des adultes et des professeurs et des professeures ne doit pas être le seul critère pour garder ou enlever cette activité. St-Onge (1991) souligne

que pour développer des habiletés supérieures, il est nécessaire d'aller plus loin que des activités simples et un travail long permet davantage d'établir des liens entre les notions apprises. Ce genre de travaux susciterait moins d'insécurité s'il était demandé plus souvent dans un cours de mathématiques.

Réactions globales des adultes et des professeurs et des professeures par rapport au plan d'interventions

Très majoritairement, les professeurs et les professeures ont clairement dit qu'ils recommenceraient l'expérience. Les avantages que les professeurs et les professeures ont retiré de leur participation à la recherche peuvent se regrouper de la façon suivante: 1) une amélioration de la communication dans la relation professeur-étudiants; 2) la réalisation d'une démarche pédagogique personnelle; 3) la prise de conscience de l'importance à accorder à la dimension affective et 4) l'ouverture à d'autres perspectives.

Dans l'ensemble, les adultes sont satisfaits des interventions portant sur la dimension affective prévues par le plan d'interventions. Certains ont redécouvert du plaisir à faire des mathématiques; d'autres considèrent que les activités du plan favorisent un échange entre eux et avec le professeur ou la professeure; d'autres ont trouvé le cours plus intéressant qu'à l'habitude et moins stressant; certaines attitudes du professeur ou de la professeure ont été appréciées comme l'écoute, la disponibilité, la simplicité, le calme et l'empathie et d'autres ont découvert l'importance d'étudier pour réussir en mathématiques.

Enfin, tant les adultes que les professeurs et les professeures considèrent important de développer une bonne relation pédagogique entre eux. Le professeur ou la professeure devient alors plus accessible à l'adulte qui

osera davantage poser des questions s'il rencontre des difficultés. Le professeur ou la professeure a une meilleure connaissance de son groupe pouvant ainsi plus facilement adapter la présentation de certains contenus théoriques. Une bonne relation permet davantage aussi l'expression des émotions ressenties à l'égard des mathématiques et du type d'enseignement du professeur ou de la professeure.

Retombées de la recherche

Cette recherche a démontré qu'il est possible d'intervenir sur la dimension affective auprès d'adultes inscrits à un cours de mathématiques dans un cégep et d'utiliser le plan d'interventions proposé. De plus, tenant compte de recherches signalant l'influence des blocages affectifs dans les nombreux échecs et abandons en mathématiques, tant chez les jeunes que les adultes, on peut penser que les réactions affectives à l'égard des mathématiques de ces deux populations étudiantes se ressemblent sur certains aspects. Il est donc possible de croire que le plan d'interventions puisse être utilisé au profit des jeunes. Au cours de la recherche, deux professeures se sont jointes à l'équipe de professeurs et de professeures participants et ont utilisé le plan d'interventions à l'enseignement ordinaire auprès de cinq groupes d'étudiantes et d'étudiants inscrits à trois cours différents. Sans considérer que cette expérience soit de nature à répondre à tous les critères assurant la rigueur de la démarche, une analyse sommaire des résultats obtenus permet de croire que les difficultés rencontrées auprès des jeunes et auprès des adultes se ressemblent et qu'il serait possible d'utiliser le plan d'interventions auprès des jeunes comme des adultes.

En mathématiques, d'autres ordres d'enseignement pourraient également employer le plan d'interventions. Particulièrement, à l'ordre universitaire, certains cours ont un contenu théorique semblable à celui présenté dans des cours de l'ordre collégial et certaines populations adultes ressemblent peut-être à celle rencontrée dans les cégeps. Déjà deux professeures ont utilisé le plan d'interventions dans deux universités. Ces expériences permettent de penser que le plan puisse être éventuellement utilisé à ce niveau.

En formation des maîtres, le plan d'interventions pourrait être utilisé pour sensibiliser les futurs maîtres à de nouvelles façons d'aborder les mathématiques afin que dès le primaire, les enfants ne soient pas mythifiés par celles-ci.

À l'enseignement secondaire, surtout pour les niveaux quatre et cinq, le plan d'interventions pourrait être utilisé auprès des jeunes et des adultes et ce, sans trop de modifications.

Les autres disciplines peuvent également profiter des principes sous-tendus par le plan d'interventions. Les étudiants et les étudiantes n'ont pas seulement des

réactions affectives vis-à-vis des mathématiques. Par exemple, après adaptation du plan, il serait intéressant de connaître les réactions affectives des jeunes et des adultes vis-à-vis des sciences. De plus, ce n'est pas qu'en mathématiques et en sciences que les étudiants et les étudiantes s'inscrivent à un cours sans aucun préjugé, idées préconçues ou réactions négatives.

Prospectives de recherche

Quelques perspectives de recherche se dégagent de ces conclusions. Il serait intéressant d'évaluer les effets du plan d'interventions tant auprès des professeurs et des professeures que des étudiants adultes. On pourrait alors répondre aux questions suivantes:

- qu'ont gardé les professeurs et les professeures dans leur enseignement suite à l'utilisation du plan d'interventions?
- des discussions avec des collègues ont-elles eu des répercussions? Lesquelles?
- les professeurs et les professeures ont-ils été des agents multiplicateurs dans leurs départements?
- l'utilisation du plan d'interventions augmente-t-elle les résultats scolaires des adultes, diminue-t-elle les abandons?
- les attitudes des adultes sont-elles modifiées?
- les réactions affectives des adultes à l'égard des mathématiques sont-elles plus positives?
- les adultes s'inscrivent-ils plus spontanément à d'autres cours de mathématiques?

Il serait intéressant d'élaborer et de valider une échelle ou un questionnaire à choix multiples permettant aux professeurs et aux professeures de bien connaître au début d'un cours les réactions affectives de leur groupe à l'égard des mathématiques. Cette échelle ou ce questionnaire pourrait tenir compte des récentes recherches attribuant les difficultés d'apprentissage à différents facteurs tels le manque de confiance en soi, le manque de motivation, les réactions d'anxiété, le manque d'effort fourni, les méthodes de travail inadéquates, les pressions sociales...

Considérant l'importance de la prise de conscience de ses propres réactions affectives dans l'apprentissage des mathématiques, il s'avère opportun de concevoir, de développer et de valider du matériel didactique traitant des aspects affectifs afin de fournir aux professeurs et professeures une variété de moyens et de suggestions pour aider leurs étudiants et étudiantes à réagir plus positivement vis-à-vis des mathématiques. Ce matériel didactique pourrait également traiter des aspects métacognitifs tels la planification (analyse de la tâche à

réaliser), le contrôle (surveillance de ce qui est réalisé et vérification de ses progrès), la régulation (changement de stratégie, correction du plan initial) et la prise de conscience du fonctionnement de sa pensée (retour sur sa démarche pour être capable de la communiquer aux autres). Même si les étudiants adultes se connaissent, ils ne semblent pas toujours connaître la meilleure stratégie à prendre pour mieux travailler les mathématiques.

Tous les adultes qui doivent réussir un cours de mathématiques pour obtenir une promotion ou pour se recycler ne s'inscrivent pas nécessairement à un tel cours. Les mathématiques sont encore synonymes de cauchemar pour plusieurs personnes. Peut-être serait-il intéressant d'explorer les réactions affectives de ceux qui ne s'inscrivent pas à un cours de mathématiques? Cette population étudiante potentielle hésite peut-être à s'inscrire pour des raisons liées à la dimension affective qui deviennent des obstacles à faire des mathématiques.

Finalement, des échanges inter-ordres et interdisciplinaires permettraient d'analyser les réactions affectives des étudiants et des étudiantes vis-à-vis de chacune des disciplines, de comparer ces réactions et de trouver des moyens de les aider pour l'ensemble de leurs cours.

Pour terminer, plusieurs écrits traitent de l'affectivité en mathématiques; cependant, aucune recherche n'avait élaboré, implanté et évalué l'implantation d'un plan d'interventions portant sur la dimension affective à utiliser dans un cours de mathématiques auprès d'adultes de l'ordre collégial. Cette recherche a démontré qu'il était possible d'intervenir sur la dimension affective et met à la disposition des professeurs et des professeures un matériel utilisable dans différents cours de l'ordre collégial et adaptable à d'autres populations étudiantes et à d'autres ordres d'enseignement, voire même à d'autres disciplines. En espérant que cette démonstration et ce matériel didactique permettent à plus d'adultes d'éprouver du plaisir à faire des mathématiques, d'être libérés de certaines craintes et de mieux réussir dans cette discipline. J'aimerais aussi qu'ils incitent plus de professeurs et de professeures à oser intervenir sur la dimension affective dans leurs cours pour y trouver une meilleure communication avec leurs étudiants et leurs étudiantes et ainsi, plus de satisfaction à enseigner.

BIBLIOGRAPHIE

- BARUK, Stella (1985), *L'âge du capitaine: de l'erreur en mathématiques*, Paris: Seuil, 314 p.
 BARUK, Stella (1973), *Échec et maths*, Paris: Seuil, 318 p.
 BEAUDRY, Jean (1984), «L'évaluation de programme», in B. Gauthier (dir.), *Recherche sociale: de la programmation à la recherche des données*, Québec: Presses de l'Université du Québec, p. 389-415.

- BÉLANGER, Paul et KAYEMBE, Ndia-Bintu (1987), *L'éducation des adultes au collégial: en état de développement?*, Québec: Gouvernement du Québec, 88 p.
 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.
 CONSEIL DES COLLEGES (1988), *La réussite, les échecs et les abandons au collégial: l'état des besoins de l'enseignement collégial*, rapport 1987-1988, Québec: Gouvernement du Québec, 101 p.
 GATTUSO, Linda et LACASSE, Raynald (1986), *Les mathophobes: une expérience de réinsertion au niveau collégial*, Montréal: Cégep du Vieux Montréal, 195 p.
 JOYCE, Bruce et WEIL, Marsha (1972), *Models of teaching*, New Jersey: Prentice-Hall, 518 p.
 LAFORTUNE, Louise (1992), *Dimension affective en mathématiques: recherche-action et matériel didactique*, Montréal: Modulo, 180 p.
 LAFORTUNE, Louise (1992), *Elaboration, implantation et évaluation d'implantation à l'ordre collégial d'un plan d'interventions andragogiques et didactiques en mathématiques portant sur la dimension affective*, Thèse de doctorat, Montréal: Université du Québec à Montréal, 436 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.
 LAFORTUNE, Louise (1987), *Les mathématiques d'appoint et les adultes: description de la situation et éléments de solution*, Québec: Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Science, 123 p.
 MORISSETTE, Dominique et GINGRAS, Maurice (1989), *Enseigner des attitudes?*, Québec - Bruxelles: Presses de l'Université Laval, De Boeck-Wesmael, 193 p.
 NIMIER, Jacques (1985), *Les maths, le français, les langues, à quoi ça me sert?*, Paris: Cedic-Nathan, 265 p.
 NIMIER, Jacques (1976), *Mathématiques et affectivité*, Paris: Stock, 249 p.
 SAINT-ONGE, Michel (1991), «L'étude, quel problème?», *Pédagogie Collégiale*, vol. 5, no 1, p. 12-16.
 TOBIAS, Sheila (1987), *Succeed with math: every student's guide to conquering math anxiety*, New York: College Entrance Examination Board, 252 p.
 TOBIAS, Sheila (1981), *Le mythe des maths*, Paris: Etudes vivantes, Traduction de *Over-coming math anxiety*, 172 p.
 TOBIAS, Sheila (1978), *Over-coming math anxiety*, Boston: Houghton Mifflin, 284 p.
 TOURNIER, Michèle (1978), *Typologie des formules pédagogiques*, Québec: Editions du Griffon d'argile, 267 p.